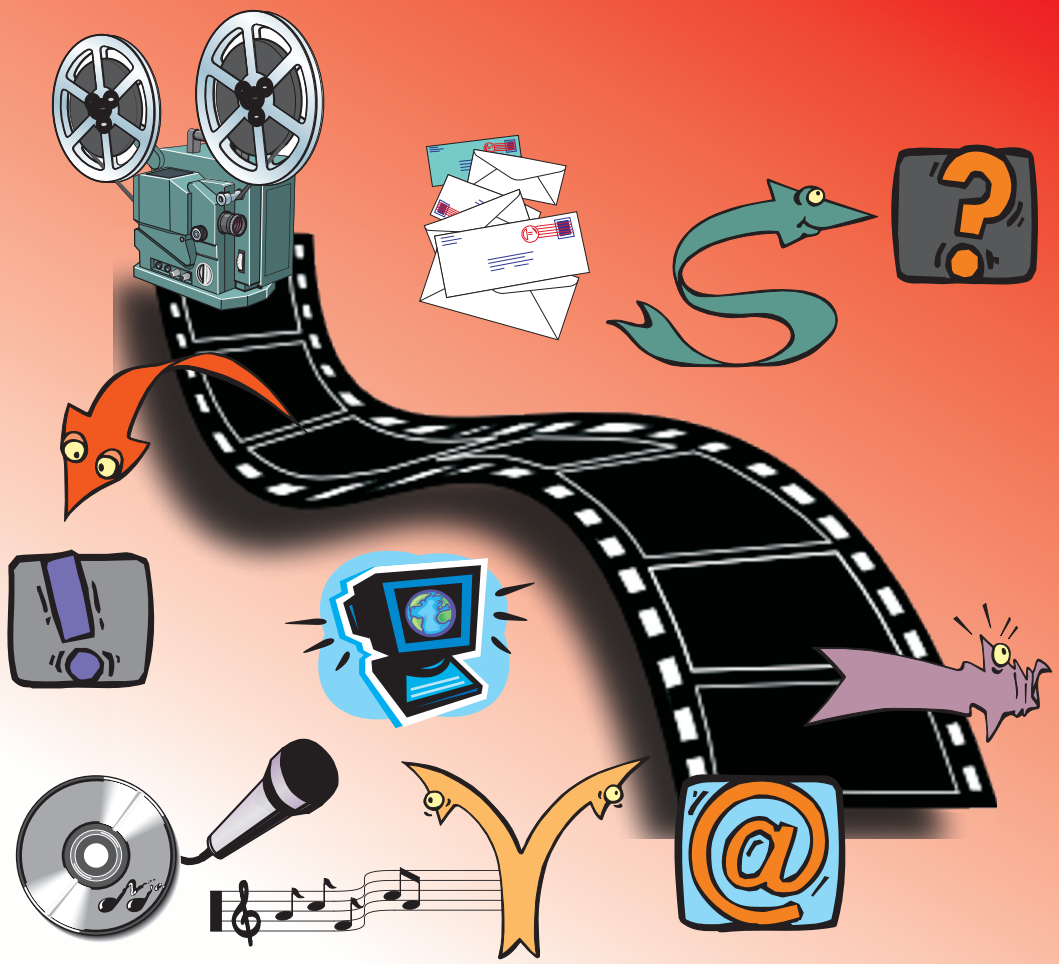
UNIVERZITET UNION NIKOLA TESLA
POSLOVNI I PRAVNI FAKULTET - BEOGRAD

Multimedije

Prof. dr Borivoje Milošević



Niš, 2020.

PROF. DR. BORIVOJE MILOŠEVIĆ MULTIMEDIJE

MULTIMEDIJE

?

ŠTA JE MULTIMEDIJA ?

Multimedija je bilo koja kombinacija teksta, grafičke umetnosti, zvuka, animacija i videa koja dolazi pomoću računara, ili na neki drugi elektronski način. To je bogato prezentiran osećaj. Kada ispreplетete senzualne elemente multimedije -očaravajuće slike i animacje, zanimljive zvukove, privlačne video-spotove i neposrednu tekstualnu informaciju, možete "naelektrisati" misaone i akcione centre ljudskog uma. Kada čoveku date interaktivnu kontrolu procesa, biće očaran. Multimedija uzbuđuje oči, uši, vrhove prstiju i, najvažnije, glavu.

Ovo je skripta za računarske početnike i računarske eksperte o kreiranju svih elemenata multimedije i o načinu kako ih ispreplетati da bi se postigao maksimalan efekat. Ona je za ozbiljne proizvođače multimedije, ali i za njihove klijente. Ona je međukorak za stone izdavače i video-producente koji posmatraju kako tradicionalni metodi isporučivanja informacija evoluiraju u nove, na tehnologiji zasnovane, formate. Ova su prvenstveno skripta studente i za hobiste, koji žele da prave prezentacije, albume i sajtove na Webu, za popularne biznise gde se tekstualni dokumenti i dinamičke tabele ilustruju zvukom, videom i grafičkim animacijama, za javne govornike, koji koriste animaciju i zvuk na projektujućim sistemima sa velikim monitorima da bi javnosti predstavili ideje i informaciju, za informacione menadžere, koji organizuju i distribuiraju digitalne slike, zvuk, video i tekst, za obrazovne radnike i trenere, koji dizajniraju i predstavljaju informacije u procesu učenja.

Implementacija multimedijalnih mogućnosti u računarima je samo najnovija epizoda u dugačkom nizu: crteži u pećinama, rukom pravljeni rukopisi, štamparska presa, radio i *televizija... Ova napredovanja odražavaju urođenu želju čoveka da obezbeđuje mogućnosti za stvaralačko izražavanje, da koristi tehnologiju i maštu da bi osnažio i oslobodio ideje.*

Glenn Ochesenreiter, direktor Multimedia PC Council

Ako je multimedija nešto novo za Vas i suočavate se sa velikim izdacima za hardver, softver i vreme za učenje za svaki novi alat, pristupite postepeno ovim izazovima. Počnite tako što ćete proučavati svaki elemenat multimedije i naučiti rad sa jednim, ili više alata za stvaranje i izmenu tog elementa. Upoznajte upotrebu teksta i fontova, izradu i izmene grafike u boji, kako da ih animirate u filmove i kako da snimite i promenite digitalni zvuk. Čitajte periodičnu računarsku štampu koja sadrži najažurnije informacije. Vaše veštine će biti najvrednije ako razvijete široku osnovu znanja o svakom osnovnom elementu multimedije.

Pravljenje multimedijalnog projekta za Web sajt zahteva više od kreativne veštine i visoke tehnologije. Potreban Vam je i talenat za organizaciju i biznis. Primera radi, uz neke elemente koje želite da upotrebite uspostaviće se "začkoljice", kao što su vlasništvo i kopirajt: za tekst iz knjiga, skenirane slike iz magazina, sa audio i video-traka. Za sve to se zahteva odobrenje, a često i plaćanje vlasniku. Zaista, upravljanje i proizvodna infrastruktura multimedijalnog projekta mogu biti isto toliko intenzivni i komplikovani kao i tehnologija i kreativne veštine koje nameravate da unesete u ceo projekat.

Definicije :

Multimedija je, kao što je prethodno objašnjeno, isprepletena kombinacija teksta, grafičke umetnosti, zvuka, animacija i video-elemenata. Kada omogućite krajnjem korisniku -gledaocu multimedijalnog projekta da odlučuje koji se elementi izvode i kada, to je interaktivna multimedija. Kada date i strukturu povezanih elemenata kroz koje korisnik može da se "šeta", interaktivna multimedija postaje hipermedija.

Multimediju je jednostavno definisati, ali naterati je da radi može biti komplikovano. Ne samo što morate razumeti kako da svaki elemenat multimedije proradi sam za sebe, nego morate znati i kako da upotrebite sredstva i tehnologije multimedijalnog računara da ih ispreplетete. Ljudi koji prepliću pretapaju multimediju u osmišljene slike su multimedijalni stvaraoci.

Softverska sredstva, poruke i sadržaj prikazan na računarskom, ili TV ekranu zajedno čine multimedijalni projekat. Ako će projekat biti poslat, ili prodat kupcima, ili krajnjim korisnicima, obično u kutiji, uvijen u plastiku, ili preko Interneta, sa uputstvima, ili bez njih, to je multimedijalni naslov. Vaš projekt može biti i stranica, ili sajt na World Wide Webu, gde se elementi multimedije povezuju dokumentima tipa HTML (Hypertext Markup Language), ili DHTML (Dynamic Hypertext Markup Language) i koriste dopunske programe, kao što su Flash firme Macromedia, LiveMotion firme Adobe i QuickTime firme Apple, da bi prikazali multimedijalni rad u browseru, kao što su Mozilla Firefox, Internet Explorer, ili Netscape Navigator.

Multimedijalni projekat ne mora biti interaktivan da bi bio nazvan multimedijalnim: korisnici se zavale u fotelju i gledaju ga kao što bi gledali film, ili televiziju. U takvim slučajevima, projekat je linearan, startuje na početku i izvršava se sve do kraja. Kada korisnici imaju mogućnost navigacione kontrole i mogu da lutaju po sadržaju po svojoj volji, multimedija postaje nelineama i interaktivna, a to je moćan lični most ka informacijama.

Određivanje kakva će biti interakcija i kako će korisnik savladati sadržaj projekta kako će korisnik i prolaziti kroz sadržaj projekta zahteva da se velika pažnja posveti poruci, izradi scenarija, ili priči, prelomu i programiranju. Ceo projekat se može upropastiti lošim načinom korišćenja. Možete ga upropastiti i neadekvatnim, ili netačnim sadržajem.

Multimedijalni elementi se obično uvezuju u celinu projekta autorskim alatima.Ti softverski alati su dizajnirani da omoguće upravljanje pojedinačnim multimedijalnim elementima i da bi se omogućila interakcija sa korisnikom. Osim što daje metod pomoću koga korisnik može da interaguje sa projektom, većina autorskih alata omogućava i stvaranje i izmenu teksta i slika i ima dodatke za rad video-diskova, video-rikordera i ostalih relevatnih hardverskih periferala. Zvukovi i filmovi se, obično, prave editorskim alatima specijalizovanim za te medije, a onda se elementi uvoze u autorski sistem, radi reprodukcije. Zbir onoga što se reprodukuje i kako se predstavlja gledaocu je graftčki korisnički interfejs -GUI (Graphical User Interface). Koliko ovaj interfejs predstavlja pravila koja upravljaju onim što se dešava kada korisnik nešto unese, toliko je i trenutna grafika na ekranu. Hardver i softver koji postavljaju granice šta se sve može dogoditi su multimedijalna platforma, ili okolina.

CD ROM i multimedijalni "autoput" :

Multimediia zahteva ogromne količine digitalne memorije kada je smeštešna u biblioteci za krajnjeg korisnika, ili ogromne širine prenosa kada se distribuira preko žice, ili optičkih vlakana u mreži.

CD ROM i multimedija :

CD ROM (kompakt disk sa koga se može samo očitavati) je u poslednjih nekoliko godina "isplivao" kao najefektivniji distributivni medij za multimedijalne projekte. On u masovnoj proizvodnji košta nekoliko penija, a može da sadrži do 84 minuta zvuka, ili videa preko punog ekrana. Ili može sadržati jedinstvene kombinacije slika, zvukova, teksta, video snimaka i animacija koje kontroliše autor da bi se obezbedila neograničena interakcija kod korisnika.

Diskovi mogu biti štampani na polikarbonskoj plastici kao kolačići na pekarskoj proizvodnoj traci. Najveći deo ličnih računara danas u prodaji sadrži čitač za CD ROM, a softver koji pokreće ove računare se često nalazi na CD ROM-u -aplikacije koje su za instalaciju nekada zahtevale po 100, ili više disketa (umetnutih jedna za drugom) sada se sa CD ROM-a instaliraju sa mnogo manje problema. DVD diskovi (Digital Versatile Disc), sa tehnologijom upisa na više nivoa, su "na putu" da budu opšteprihvaćeni i uvećaće kapacitet i multimedijalne mogućnosti tekuće optičke tehnologije CD ROM-ova. CD pisači se koriste za čitanje CD-a, ali se i prave u formatima za audio i obične podatke.

Medutim, posmatrano na veoma dugi rok, CD ROM i DVD su samo medustanice memorijske tehnologije, koje će biti zamenjene novim uređajima koji ne zahtevaju pokretne delove. Kako se informativni "autoput", opisan u nastavku teksta, bude širio i postaje još lakše da se korisnici "povežu", bakarna žica, staklena vlakna i tehnologije radija i mobilnih telefona mogu odneti prevagu kao najčešće korišćena sredstava za isporuku interaktivne multimedije.

Multimedijalni "autoput" :

Sada, kada su telekomunikacione mreže globalne i kada provajderi informacija i vlasnici sadržaja određuju vrednost svojih proizvoda i kako da se izvrši naplata, informacioni elemenat će se na kraju krajeva povezati u realnom vremenu kao distribuirani resursi na informacionom "autoputu" (verovatno sa naplatom "drumarine"), gde ćete plaćati da dobijete i koristite informacije zasnovane na multimediji.

Interesantno je da stvarne kablove sa staklenim vlaknima koji predstavljaju najveći deo okosnice informacionog "autoputa", u stvari, poseduju železnice i kompanije za postavljanje cevi, koje su, jednostavno, pokopale kablove na osnovu postojećih zakona o prolasku, gde posebne dozvole i ekološki izveštaji nisu bili neophodni. Jedna železnica u SAD je investirala više od milion dolara u specijalni vagon za postavljanje kablova; u Velikoj Britaniji se priča o postavljanju okosnice od optičkih kablova duž propalih kanala i barži iz 19. veka. Propusni opseg ovih linija se iznajmljuje drugima, tako da konkurentski prodavci na malo, kao što su AT&T, MCI i Sprint, mogu čak koristiti isti kabl.

Kompletan sadržaj knjiga i magazina će biti dostupan pomoću modema i elektronskih veza, filmovi će se prikazivati kod kuće, vesti iz celog svega će biti dostupne u realnom vremenu, predavanja sa univerziteta će se pratiti radi dobijanja potvrda o pohađanju kursa, ulične mape svakog grada će biti dostupne -sa preporukama za restorane, na bilo kom jeziku, a elektronski katalozi za putovanja će prikazivati kako je bilo na putu, sa video-izveštajima. To nije naučna fantastika; to se već dešava. Svaki takav interfejs, ili prolaz ka informaciji je multimedijalni projekat koji "jedva čeka" da bude napravljen.

http:/ /www. moviefone.com http:/ /www.nyfood.com
http:/ /www. travelocity.com
http:/ /www.nytime.com

Programi za mnoge glavne gradove, restorane, turistička putovanja, kao i trenutne vesti su brzo dostupni na Webu.

Kroz nekoliko godina, interaktivna multimedija će se isporučivati u mnoge domove širom sveta. Interes koji imaju megakorporacije iz sveta zabave, izdavači i provajderi informacija, kablovske i telefonske kompanije, proizvodači softvera i hardvera već je "pogonsko gorivo" za ovu neizbežnu evoluciju, pa su suštinske izmene globalne telekomunikadone strategije već na crtaćim stolovima projektanata. Ono što će teći cevima ovog novog sistema su isti oni multimedijalni elementi koje opisuju poglavlja ove skripte: tekst, grafika, animacija, zvuk i video.

Zabavljačke kompanije koje poseduju sadržaj koji se lako prevodi u multimedijalne projekte udružuju se sa kompanijama kablovske televizije, kao što su QVC, ili Viacom (vlasnik firmi MTV, Showtime i Nickelodeon). Filmski studiji, kao što su Disney i Warner Brothers, otvaraju nova odeljenja za pravljenje interaktivne multimedije, a bogati i talentovani, kao što su Spielberg, Katzenberg i Geffen (DreamWorks), otvorili su nove kompanije da bi se pridružili toj akdji. Već se ogromne medijske korporacije udružuju da bi se stvorili ogromni konglomerati koji će

upravljati sadržajem sutrašnjih informacija. Disney se udružio sa Capital Cities/ABC, Time Warner je kupio Turner Broadcasting, a Microsoft se udružio sa NBC. Zaista, interesi Microsofta u sve većem Internetu su toliko sveobuhvatni da on već rizikuje raskol i reorganizaciju pod uplivom države zbog antitrustovskih i antimonopolskih zakona, što se već dogodilo telefonskom gigantu AT&T.

Neke fume će biti vlasnici puteva za prenos podataka, druge kompanije će biti vlasnici nad hardverskim i softverskim interfejsima na drugom kraju linije, na radnim mestima i u kućama. Neke će sve to povezivati u celinu i pružati usluge i vršiti naplatu na bazi pojedinačnih zahteva. Bez obzira ko bude vlasnik "autoputeva" i hardvera, multimedijalni proizvođači će praviti novu literaturu, uz bogati propratni sadržaj. Ovo je "sveža" i uzbudljiva industrija, koja dostiže svoju zrelost, i dalje suočena sa mnogim problemima "odrastanja".

Gde koristiti multimediju?

Multimedija je pravi izbor kad god ljudski interfejs povezuje čoveka i elektronsku informaciju bilo koje vrste. Multimedija širi minimalistički računarski interfejs zasnovan na čistom tekstu i obezbeđuje merljivu korist, tako što zadobija i drži pažnju i interes; ona poboljšava pristup zapamćenim informacijama. Kada se dobro ispreplete, multimedija može biti suštinski zabavna.

Multimedija je vrlo efikasno sredstvo za prodaju i prezentaciju. Ako Vas neko vozi na zadnjem sedištu auta/ možda se nećete sećati kako ste stigli na cilj; ali ako ste sami vozili, verovatno je da biste mogli tamo ponovo da stignete. Studije pokazuju da ćete se za 20 odsto bolje sećati nečega ako ste bili stimulisani zvukom/ za 30 odsto ako ste imali audiovizuelni podsticat a i *do 60 odsto posle interaktivnih multimedijalnih prezentacija u kojima ste stvamo angažovani.*

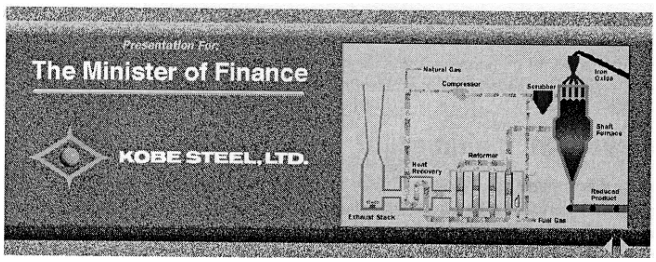
Jay Sandom, Einstein & Sandom

Multimedija u biznisu :

Poslovne aplikacije za multimediju su prezentacije, obuka, marketing, reklama, demo verzije proizvoda, baze podataka, katalozi i mreže komunikacije. Glasovna poštša i video-konferendje će uskoro biti mogući na mnogim lokalnim i širim mrežama (LAN i WAN) preko protokola za Internet.

Posle celojutarnjeg "zatupljujućeg" prikaza 35-milimetarskih slajdova i dijafilmova sa podijuma nacionalne prodajne konferencije, multimedijalna prezehtacija može opet da vrati publiku "u život". Najveći broj programa za prezentacije omogućava da se dodaju audio i video-spotovi u uobičajeni "niz slajdova" za grafički i tekstualni materijal.

Multimedija se naširoko koristi za obuku. Stjuardi pomoću simulacije uče kako da se brane od međunarodnog terorizma. Mehaničari uče da opravljaju motore. Prodavci uče o linijama proizvoda i ostavljaju za sobom softver za obuku mušterija. Piloti lovačkih aviona se bore kao na pravom terenu pre nego što im se to desi u stvarnosti. Na slici je animirani projekat napravljen u Macromedijinom Directoru, a opisuje proces pravljenja čelika.



Animirana multimedija za uputstva i obuku mogu da simuliraju stvarnost, omogućavajući polaznicima da stvarno okreNu ventile i uključuju prekidače.

Multimedija na poslu je postala uobičajena. Tu je naprimer FlexCam firme VideoLab, jeftina dodatna video-kamera sa stereofonskim mikrofonom. Popularna kamera QuickCam firme

Connectix omogućava da dodate svom PC računaru i Madntoshu crno-belu kameru za manje od 100 dolara, a Nokia prodaje trinitronski monitor (model 447K), u kome su integrisani video- kamera, mikrofon i stereo zvučnici punog opsega. Takav hardver za hvatanje slika može se upotrebiti za pravljenje identifikacionih ličnih karata i bedževa za zaposlene, za video-primedbe i telekonferencije u realnom vremenu. Laptop računari koji su opremljeni najbržim procesorima isporučuju se kompletno sa čitačima CD ROM-a i spremni su za multimedijalne prezentacije na putu.

Kako kompanije i biznisi budu hvatali korak sa moćima multimedije, a cena instaliranih multimedijalnih mogućnosti bude opadala, sve više aplikacija će biti pravljeno, kako interno po firmama, tako kod trećih lica, što će omogućiti da se biznis odvija efikasnije.

Multimedija u školama :

Školama je multimedija možda i najpotrebnija. Mnoge škole u SAD danas hronično nemaju sredstava i sporo prihvataju nove tehnologije, ali upravo tu moć multimedije može da se maksimizira, uz najveću dugoročnu korist za sve.

U martu 1995. godine Bela kuća je izazvala telekomunikacionu industriju da poveže svaku učionicu, biblioteku, kliniku i bolnicu na informacioni "autoput" u narednih pet godina. Ona je, takođe, preduzela korake da obezbedi državnu podršku modernoj tehnologiji u siromašnim seoskim i gradskim školskim okruzima. U Verizonu projekat Svetske škole povezuje više od 700 škola u Zapadnoj Virdžiniji na Internet; Smart Valley, Inc. je neprofitni konzorcijum iz Silikonske doline, koji savetuje i pruža tehničku podršku školama na Internetu

Multimedija će provocirati radikalne izmene u nastavnom procesu u sledećim decenijama, naročito kada obdareni učenici otkriju da mogu prevazići granice tradicionalnih nastavnih metoda. U nekim slučajevima nastavnici mogu postati više vodiči i mentori tokom učenja, a ne primarni isporučioci informacija i razumevanja -đaci, a ne učitelji, će postati srž procesa predavanja i učenja. Ovo je osetljiva i krajnje ispolitizovana tema među obrazovnim radnicima, tako da se obrazovni softver često predstavlja kao "obogaćivanje" saznajnog procesa, a ne kao potencijalna zamena za tradicionalne metode zasnovane na nastavniku.

Interaktivna epizoda Carstva divljine mogla bi početi uobičajenim pripovedanjem: " U Serengetiju smo da naučimo nešto o životinjama." Vidim lava na ekranu i *mislim: "želim da učim o lavu." I tako ja pokažem na lava, a on se zumira na ekran. Kažem: "Pa, to je stvarno interesantno, ali pitam se kako lav lovi. "*

Multimedija u kući:

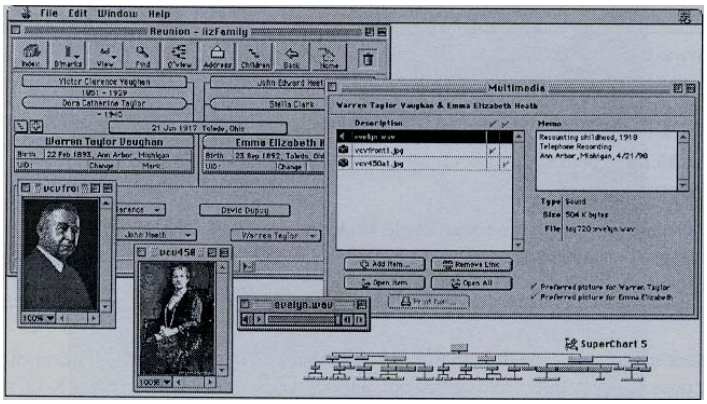
Od uređivanja bašte, preko kuvanja, do dizajniranja kuće, remodeliranja, popravki i genealoškog softvera, multimedija je ušla u kuću. Na kraju će većina multimedijalnih projekata stići do kuće posredstvom televizijskih prijemnika, ili monitora sa ugrađenim interaktivnim korisničkim unosom - Televizija visoke definicije (Hihg Definition Television). Multimedija na tim prijemnicima će verovatno stići plaćanjem po korišćenju, preko informacionog "autoputa".

Domaći korisnici multimedije poseduju danas računare sa pridruženim čitačem CD ROM-a, ili sa kutijom koja se vežje na televizor, kao što su mašišne za igranje tipa Sega, ili Nintendo. Postoji sve veća konvergencija multimedija zasnovanih na računaru i zabavnih i igračkih medija, koji se tradicionalno opisuju kao "pobij ih sve". Samo Nintendo je prodao više od 100 miliona igraćih konzola i više od 750 miliona igara.

Igranje Internet igara po principu "plati i igraj", u kojima učestvuje više igrača, postalo je populamo, što donosi multimediju u domove preko informativnog "autoputa", često u kombinaciji sa lokalno umetnutim CD ROM-om. Microsoftov sajt Internet Gaming Zone i Soniyev sajt Station Web imaju više od milion registrovanih korisnika -Microsoft tvrdi da je najuspešniji, sa desetinama hiljada ljudi koji se prijavljuju i igraju svake večeri.

Kuća budućnosti će biti veoma različita kada cena računarskog hardvera i multimedijalne televizije postane dostupna masovnom tržištu i multimedijalna veza sa informativnim "autoputem"

bude široko dostupna. Kada se broj multimedijalnih domaćinstava poveća sa nekoliko stotina na više miliona, ogroman broj multimedijalnih naslova će biti potreban da se zadovolje zahtevi tržišta i ogromne sume novca će se zarađivati pravljenjem i distribuiranjem ovih multimedijalnih proizvoda.

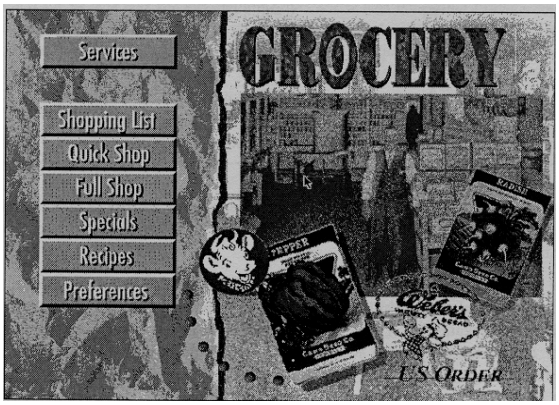


Genealoški softver, kao što je Reunion firme Leister Productions, omogućava porodicama da dodaju tekst, slike, zvuk i *video-spotove dok prave svoja porodična stabla.*

Multimedija na javnim mestima :

U hotelima, železničkim stanicama, trgovinskim centrima, muzejima i piljarnicama multimedija će biti na raspolaganju na samostalnim terminalima, ili kioscima za davanje informacija, ili pružanje pomoći. Takve instalacije smanjuju potrebu za tradicionalnim informativnim mestima i personalom, dodaju vrednost i mogu da rade prekovremeno, čak i usred noći, kada "živa pomoć" nije na dužnosti.

Na sledećoj slici prikazan je ekran sa menijem iz kioska u supermarketu, sa koga se pružaju usluge u rasponu od planiranja obroka do kupona za popust. Hotelski kiosci prikazuju spisak restorana, mape grada, rasporede letenja aviona i daju usluge gostima. Često su povezani i štampači, pa korisnici mogu da odu sa štampanom verzijom dokumenta. Kiosci u muzeju se ne koriste samo kao vodiči posetiocima izložbi -kada se instaliraju na svakoj posebnoj izložbi, omogućavaju izuzetnu dodatnu dubinu, omogućavajući posetiocima da pregledaju detaljne informacije za konkretnu postavku.



Kiosci na javnim mestima mogu pojednostaviti svakodnevni zivot

Moć multimedije postajala je deo ljudskog iskustva tokom mnogih hiljada godina; već dugo je poznato da mistična zapevanja monaha, kantora i šamana, uz moćne vizuelne podsticaje,

podignute ikone i sugestivan tekst, izazivaju ubedljive efekte na javnim mestima. Skrjabin, ruski kompozitor iz 19. veka, koristio je orkestar, klavir, hor i naročitu organu u boji da bi sintetizovao muziku i boju za svoju Petu simfonju "Prometej". Verovatno pateći od sinestezije, čudnog stanja, u kome senzorni stimulus (na primer, boja) izaziva pogrešan odziv (na primer, miris), Skrjabin je pričao o taktilnim simfonijama u koje bi bili umešani zapaljeni štapići. Tvrdio je da je tako moguće čuti boje; u tabeli prikazane su boje na njegovoj kolornoj organi.

Tabela 1.1: Skrjabinova kolorna organa

Frekvencija (Hz)	Nota	Skrjabinova boja
256	C	Crveno
277	C#	Ljubičasto
298	D	|Žuto
319	D#	Odsjaj čelika
341	E	Bisernobeli titraj mesečine
362	F	Tamnocrveno
383	F#	Svetloplavo
405	G	Ružičasto oranž
426	G#	Purpurno
447	A	Zeleno
469	A#	Odsjaj čelika
490	B	Bisernoplavo

"Prometej" je premijerno izveden uživo u Moskvi 1911. godine, ali se ispostavilo da je kolorna organa isuviše komplikovana u tehnološkom smislu, pa je bila izbačena iz programa. Skrjabin je iznenada umro od trovanja krvi prouzrokovanog čirom na usni, pa je njegova vrhunska multimedijalna vizija "Misterijum" ostala nenapisana. On bi "cvetao" u današnjem svetu MIDI sintisajzera, bogatih računarskih boja i video-digitajzera -iako miris još nije deo standarda za multimediju, on bi svakako istraživao taj koncept. Platforme za multimedijalnu prezentaciju mnogo su se popravile od Skrjabinovog vremena.

Virtuelna stvarnost VR :

U tački stapanja tehnologije i kreativne invencije u multimediji je virtuelna stvarnost, ili VR. Naočari za plivanje, šlemovi, naročite rukavice i neobični načini rada su pokušaj da nas postave "unutar" životnog iskustva. Korak unapred i pogled postaje bliži; okrenite glavu i pogled rotira.

Ispružite se i dograbite objekat; ruka Vam se pomera ispred Vas. Možda će objekat eksplodirati u krešendu od 90 decibela dok obavijate prste oko njega. Ili će iskliznuti iz ruke, pasti na pod i nestati u mišjoj rupi pri dnu zida.

VR zahteva strahovitu računarsku snagu da bio realističan. U virtuelnoj realnosti kibernetski prostor je sastavljen od mnogo hiljada geometrijskih objekata nacrtanih u trodimenzionalnom svetu: što je više objekata i što je više tačaka koje opisuju objekte, to je veća rezolucija i prikaz biva realniji. Dok se krećete po tom svetu, svaki pokret, ili akcija zahtevaju od računara da iznova preračuna položaj, ugao, veličinu i oblik svih objekata koji čine prikaz. Mnogo hiljada proračuna mora da se izvrši velikom brzinom (na primer, 30 puta u sekundi) da bi sve izgledalo "glatko".

U okviru Weba napravljeni su standardi, uz prenos svetova, ili "scena" virtuelne stvarnosti u VRML dokumentima (Virtual Reality Modeling Language), a to su datoteke sa prezimenom *.wrl. Intel i softverski proizvođači, poput firmi Macromedia i Adobe, najavili su podršku novim 3D tehnologijama. Koristeći veoma brze računare, flrme Singer, RediFusion i druge napravile su simulatore letenja, vredne po nekoliko miliona dolara, čime su postale predvodnici u komercijalnoj primeni virtuelne realnosti. Piloti aviona F-16 i Boeing 777 i Rockwellovih spejs šatlova prošli su mnoge letove "na suvo" pre leta u stvarnosti. U Pomorskoj akademiji Kalifomije i drugim trgovačkim pomorskim akademijama računarski simulatori podučavaju polaznike komplikovanom postupku utovara i istovara tankera nafte i kontejnerskih brodova.

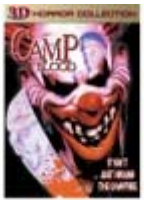
Virtualna stvarnost kombinuje virtuelni svet i umrežavanje

- Postavljanje više učesnika u virtuelni svet
- Svako vidi virtuelnu predstavu onog drugog, koja se ponekad naziva i **avatara**
- Većina današnjih avatara je nalik crtanom filmu, ali i u takvoj formi da prenosi osećanje prisutnosti i emocija

3D STEREOSCOPIC SISTEMI

RUKAVICE - DATA GLOVES

VIRTUAL REALITY DOMES



3D DVD VIRTUAL REALITY i IPTV

POKRETANJE MULTIMEDIJALNIH APLIKACIJA

Multimedijalne aplikacije integrišu različite medije-slike (dvodimenzionalne i, ponekad, trodimenzionalne), digitalni video zapis, wave audio zapis i sintetizovanu muziku za živopisnije predstavljanje informacija bilo koje vrste. Slika vredi stotinu reči. Primera radi, možda će biti interesantno da pročitate nešto o gepardu koji trči 120 km/h, ali je daleko zanimljivije da vidite digitalni video insert koji predstavlja ovu veličanstvenu životinju u trku. Čitanje teksta o tome kako zvuči muzika ne "govori" mnogo, ali slušanje muzike, sa pričom koja daje neka objašnjenja, može preneti više informacija od običnog teksta na ekranu. Igre na računaru su neka vrsta multimedije - koriste sve sposobnosti za kreiranje zanimljivog okruženja u koja Vas neprimetno uvlače.

Dobar primer multimedije i programa za igru je Broderbundov Myst, koji predstavlja kombinaciju i jednog i drugog. Program Vas uvodi u svet rešavanja misterije: dodati su digitalni video isečci karaktera, koji donose malu količinu informacija -kad ih uklopite dobijate rešenje cele priče. Drugi zanimljivi multimedijalni program (ponekad se označava kao edutainment program) je Grolierova serija opštih i specijalizovanih enciklopedija na CD-ROM-u. Kao dodatak većina računarskih magazina sada ima opcije za pretplatu za primanje CD-ROM-a sa demo programima i dodatnim sadržajem magazina, zajedno sa štampanom verzijom magazina.

Možete kreirati i svoj multimedija šou. Na primer, ako slajd prezentaciju na računaru "začinite" digitalnim audio i video insertima, možete učiniti interesantnom poslovnu prezentaciju, koja bi, inače, bila prilično dosadna.

Pošto su prethodne verzije Windows NT-a bile projektovane prvenstveno za aplikacije radnih stanica, Microsoft nije uložio mnogo truda u kreiranje operativnog sistema NT-a koji bi bio blizak multimediji. U Windowsu 2000, zajedno sa novim korisničkim interfejsom, Microsoft je povećao sposobnosti multimedije. Nove mogućnosti uključuju sposobnost korišćenja punog opsega programskih interfejsa aplikacija u DirectX 7 (API).

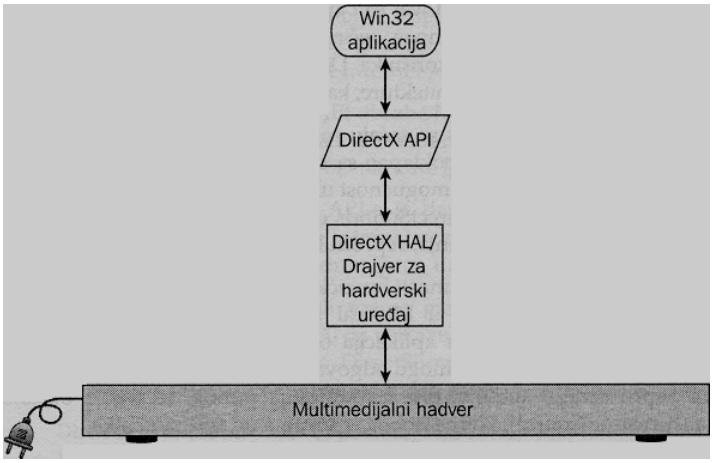
U ovom poglavlju analiziramo ovo osposobljavanje API-a i način na koji obrađuje multimedijalne podatke. Proćićemo kroz instalaciju multimedijalnog hardvera koji se pokreće sa Windowsom 2000, Zatim, koristimo multimedijalne alatke u Windowsu 2000, radi pregledanja i izlistavanja sadržaja multimedije. Naravno, sve ovo se može upotrebiti i kada koristimo XP verzije Windows_a i ostale naprednije, ali sada sa još više plug-ina i pomoćnih alata.

Razumevanje načina rada multimedije u Windowsu 2000

Kada je Microsoft pustio Windows 95 jedan od ciljeva je bio, da bude vrhunska igračka i multimedijalna platforma. Windows 3.1 i Windows NT 3.5 su imali neke funkcionalnosti u toj oblasti, ali je njihovo ponašanje moglo biti čudno, a drajveri za multimedijalni hardver su ponekad ceo sistem činili nestabilnim. Štaviše, pisanje igara je bilo teško u Windowsu 3.1 i nemoguće u NT-u. Programeri su napisali mnogo programa za multimediju za Windows 3.1, od kojih su neki bili zaista impresivni. Međutim, mučili su se sa hardverskim nekonzistentnostima, zbog širokog opsega različitih mašina na kojima su korisnici pokretali ove programe. Tvorci igara, poznati po pisanju svojih programa koji su direktno pristupali hardveru (posebno u slučaju grafičkog koda), često zaobilaze mnoge komponente operativnog sistema, koje, inače, upravljaju rutinama za crtanje grafike. Ovo lepo radi, obezbeđujući da tačno znate kakav će hardver imati korisnici. Neki programi padaju kad se pokreću na izvesnoj vrsti hardvera, što može stvarno da bude "noćna mora" za korisnike.

Da bi rešio problem, Microsoft je razvio skup API-a, poznatih pod nazivom DirectX. API je deo midlewarea, za koga su pisali programe, radije nego što su pisali direktno za hardver. Ključni koncept sa DirectX-om je hardverska apstrakcija HAL (Hardware Abstraction Layer), gde programeri ne moraju da vode računa da li će njihovi programi biti sposobni da "razgovaraju" sa specifičnim hardverom. Sa druge strane, prodavci hardvera su pisali drajvere za API. Osim što eliminišu mnoge poteškoće sa kompatibilnošću, ovi API-i su mnogo brži u realizaciji svojih poslova

u odnosu na prethodne verzije, u skladu sa sve većim zahtevima multimedije. Na slici je prikazano kako aplikacija uzima DirectX API-e, čime se ostvaruje komunikacija sa multimedijalnim hardverom.



Aplikacije komuniciraju sa multimedijom preko DirectX-a.

Način na koji Windows 2000 upravlja DirectX-om se malo razlikuje u odnosu na NT 4. NT 4 je uključivao samo mali podskup DirectX API-a, pa je imao i ograničene mogućnosti multimedije. Sa druge strane, Windows 2000 ima implementiran celokupan DirectX API skup. Sama ova činjenica čini ga superiornijim od NT 4 za multimediju. U suštini, u Windowsu 2000 postoje dva sloja podrške za DirectX: osnovni DirectX sloj obezbeđuje niži nivo hardverskih usluga za, na primer video akcelerator i džojstik, a DirectX Media sloj obezbeđuje viši nivo podrške za tokove medije (digitaIni audio i video), animacije i interakciju.

Razumevanje OSNOVNOG SLOJA za DirectX

Osnovni sloj za DirectX API je projektovan za upravljanje interakcijom aplikacija i današnjeg multimedijalnog hardvera visokih performansi, kao što su video akceleratori, zvučne kartice i kartice za snimanje video zapisa. Ovaj sloj usluga automatski detektuje hardverske mogućnosti računara i postavlja poklapanje konfiguracija aplikacija, obezbeđujući najbolje moguće performanse.

Osnovni sloj obezbeđuje podršku za 3D grafiku i zvuk, 2D grafičku akceleraciju i llazne uređaje, kao što su džojstici i tastature. Osnovni sloj čine sledeće komponente:

DirectDraw Ovaj API obezbeđuje mnoge funkcije, kao i Graphics Device Interface (GDI) u Executive Services u Windowsu 2000; u stvari, većinu ovih funkcija obrađuje brže nego GDI. DirectDraw obezbeđuje veoma brz direktan pristup mogućnostima akceleracije video adaptera. Osim toga, pruža mogućnost prodavcima da razviju hardver za Windows 2000, da bi bile iskorišćene prednosti grafičkih funkcija nezavisnog hardvera DirectDrawa. DirectDraw podržava 2D grafičku akceleraciju i servise za kompresiju i dekompresiju.

Direct3D immediate mode Ovaj API aplikacijama daje direktni pristup naprednim mogućnostima 3D renderinga većine novih video kartica, bez zahteva za dodatnom konfiguracijom kod korisnika. Direct3D može koristiti sve karakteris,tike Intelovog MMX i Pentium III arhitekture, kao i AMD-ov 3Dnow! set instrukcija.

DirectSound Mnogi od nas se sećaju multimedijalnih programa kao igara u kojima se zvuk nije najbolje poklapao sa slikom na ekranu. Jedna od najboljih karakteristika DirectSounda je mogućnost uklapanja zvuka i video zapisa, tako da taj problem više ne postoji. DirectSounds obezbeđuje hardverski nezavisan pristup karakteristikama miksovanja, reprodukcije i snimanja zvučne kartice.

DirectMusic Ovo je u potpunosti muzički deo DirectX-a. DirectMusic upravlja informacijama o zvuku, kao u Musical Instrument Digital Interface (MIDI) formatu. Osim toga, tvorcima aplikacija omogućava projektovanje kompletno stopljenih zvučnih zapisa koji mogu odgovarati na aktivnosti korisnika. Stopljeni zvučni zapisi sadrže audio zapise za kreiranje punog doživljaja okružujućeg zvuka (surround-sound), koji se dobija iz sistema od šest zvučnika.

- *Napomena:* MIDI (Musical Instruments'Digital Interface) omogućava sintisajzerima različitih proizvođača da međusobno "razgovaraju" pomoću zajedničkog skupa komandi. Specifikacija pod nazivom General MIDI je, obično, ugrađena na PC zvučne kartice. Komande General MIDI-a se mogu snimiti i zapamtiti kao MIDI sekvenca, što je u osnovi batch fajl komandi koje u određenom trenutku uključuju i isključuju specifične note, koristeći instrumente sa različitih sintisajzera. Značajna razlika između MIDI sekvence i audio wave fajla je što MIDI sekvenca ne sadrži audio podatke, već ima samo instrukcije koje se propuštaju do sintisajzera za proizvodnju zvukova. Glavni brojevi, su u General MIDI patch setu, koji sadrži 128 patcheva (patch je specifični zvuk nekog instrumenta, poput onog koga proizvodi klarinet). MIDI podaci se mogu prenositi i primati na 16 MIDI kanala.

DirectInput Ovaj API upravlja ulazom korisnika sa različitih vrsta hardvera, kao što su kontroleri sa povratnom spregom sile, gamepadovi, džojstici, miševi i mnogi drugi. Uključuje podršku za novi Universal Serial Bus (USB) game kontrolere. To tvorcima aplikacija daje mogućnost rada sa ovakvim uređajima na potpuno hardverski nezavisan način.

Razumevanje MEDIA SLOJA za DirectX

Drugi sloj DirectX 7 je Media. Ovaj sloj je odgovoran za funkcije visokog nivoa, a zajedno sa osnovnim slojem obezbeđuje potpun multimedijali doživljaj.
U okviru odgovornosti Media sloja je upravljanje animacijom, protočnom medijom i interaktivnim radom. Protočna medija je deo koji ste, verovatno, već koristili. To je učitavanje i prikazivanje medije sa Internet stranica koje uključuju protočnu mediju, tipa filmskih inserata, audio programa kao što je radio, ili živih prenosa. Media sloj je sačinjen od sledećih API-a:

Direct3D Retained Mode Ovaj API obezbeđuje visoki nivo podrške za 3D grafiku i animacije. Ovaj sloj je kopija Direct3D Immediate moda koji je deo osnovnog sloja. Obezbeđuje pristup real-time trodimenzionalnim grafikama i mogućnostima animacije za Internet aplikacije, multimediju i igre.

DirectAnimation Ovaj API obezbeđuje integraciju i vremensku podršku za 2D i 3D slike, zvuk, filmove, tekst i vektorsku grafiku. Ovaj deo koda osigurava da individualne komponente 3D akcione igre rade istovremeno.

DirectPlay Posao ovog API-a je da obezbedi uzbudljiva nadmetanja preko modema, LAN-a, ili drugih Internet veza. DirectPlay dopušta projektantima igara da se koncentrišu na izgradnju igara, umesto da se bave hardverom na mreži.

DirectShow Provodite li vreme gledajući filmove na računaru? Ovaj API omogućava Windowsu 2000 da prikazuje MPEG i .avi format za video i da izvodi čak i .wav audio fajlove. DirectShow je koristan kada koristite hardver za snimanje i editovanje digitalnog video zapisa u Windowsu 2000.

DirectX Transform Ovaj poslednji API skup ima neobičan naziv, ali je veoma koristan. DirectX Transform omogućava programerima da grade alatke za editovanje i manipulaciju digitalnih 2D i 3D slika. On pomaže animaciju i razvoj grafike za Internet aplikacije.

Instaliranje multimedijalnog hardvera :

Instaliranje multimedijalnog hardvera je ranije zadavalo mnogo muke, ali, uz pravilnu pripremu, možete izbeći probleme i veoma brzo imati uređaj spreman za rad. Osim toga, videćete da je, zahvaljujući novoj Plug-and-Play sposobnosti Windowsa 2000, sve daleko lakše nego u NT-u 4. U ovom odeljku nudimo neke smernice za selekciju multimedijalnog hardvera, a zatim ćemo specificirati način instalacije zvučnih i grafičkih kartica.

Izbor multimedijalnog hardvera
Dodavanje multimedijalnog hardvera oživljava Windows 2000 sistem, ali i povećava cenu hardvera, tako da bi bilo dobro da malo više razmislite pre nego što bilo šta kupite. Proste smernice, objašnjene u sledećim odeljcima, mogu biti izuzetno korisne.

Grafičke kartice

Pre nego što kupite grafičku karticu, razmotrite kako ćete je koristiti za poslovne aplikacije? Hoćete li pokretati multimedijalne aplikacije bogate digitalnim video čapisima koje koriste Moving Picture Experts Group (MPEG) standarde? Da li ćete gedati DVD filmove, ili koristiti izlaz televizora za prikazivanje filmova, ili igara? Pošto odlučite koju ćete vrstu aplikacija pokretati, možete pribaviti onoliko snage koliko Vam je zaista potrebno.

Većina kartica podržava neku digitalnu akceleraciju, ali bolje kartice podržavaju x-y interpolaciju (naziva se i binarna interpolacija) i color space konverziju. Zahtevajte najmanje 4MB RAM-a na grafičkoj kartici koju kupujete, tako da možete da pokrećete programe u višim rezolucijama. U stvari, minimum RAM-a za sve najjeftinije kartice je sada 8, ili 16MB. Za manje od 200 dolara postoji široki opseg grafičke akceleracije koja treba da bude više nego adekvatna za Vaše multimedijalne "avanture".

Zvučne kartice.

I ovde imate veliki izbor. Sound Blaster je uvek dobra investicija, zbog svoje dominacije na tržištu. Kao i kad kupujete grafičke kartice, dobro je imati predstavu kako ćete koristiti zvučnu karticu. U nekim slučajevima je možda bolje uštedeti malo novca za kvalitetnije zvučnike. Sa druge strane, mnoge bolje (i skuplje) zvučne kartice podržavaju 3D surround-sound, pogodan za reprodukciju na kućnim HiFi sistemima. Ako Vas to stvarno zanima, potražite karticu koja podržava sve karakteristike koje želite, ali se pripremite da potrošite i nešto više novca, ako želite da dobijete sve što ste zamislili.

Napomena u današnjim tipovima PC-a postoje dva tipa MIDI sintisajzera: FM i Wavetable. FM sinteza, koju je na tržište iznela Yamaha 80-tih godina, postala je popularna među profesionalnim muzičarima. Ona koristi nekoliko različitih sinusnih talasa (operatora) za produkciju zvuka. Iako su neki zvuci uverljivi, mnogima nedostaje autentičnost. Jeftinije zvučne kartice imaju, obično, samo FM sintisajzere. Međutim, nova tehnika sinteze, nazvana Wavetable, zasnovana je na smeštanju kratkih snimaka (semplova) instrumenta koji se sintetizuje. Mnoge mid-end i high-end zvučne kartice sada imaju Wavetable sintisajzere. Ali, "nije zlato sve što sija" -ako nameravate da

uzmete MIDI, prethodno preslušajte demo zvučne kartice sa Wavetable Iookup sintisajzerom. Ostavite po strani brojne performanse i prepustite da Vaše uvo proceni kvalitet kartice.

Zvučnici kao i kod kućnog stereo sistema, celokupni audio kvalitet najviše zavisi od kvaliteta zvučnika. Ako ste potrošili dosta novca za kupovinu dobre zvučne kartice sa mnoštvom zvona i pištaljki, ali ih puštate kroz krčave zvučnike, celokupni efekat će biti razočaravajući.

Cena jednog para dobrih zvučnika za računar je oko 100 dolara, što uključuje subwoofer za dodatni odziv za basove. Možete pokrenuti i PC audio na kućnom stereo uređaju, mada ovakav tip šuma može oštetiti drajvere zvučnika, ako zvučna kartica proizvodi pucketanje. Proverite da li ste smanjili jačinu zvuka na pojačavaču kada uključujete i isključujete PC, ili prebacite pojačavač na drugi ulazni kanal.

Instaliranje zvučne kartice

Zvučne kartice "bije loš glas", zato što su njihove procedure instalacije neobične, i verovatno ćete tako naučiti više o unutrašnjem načinu rada PC-a. Mnoge teškoće pri instalaciji potiču od toga što zvučne kartice zahtevaju mnoge I/O resurse. Neke zvučne kartice zahtevaju najmanje dve bazne I/O adrese, dva IRQ-a i dva kanala za direktni pristup memoriji (DMA). Ako instalirate zvučnu karticu na već pretrpan sistem, može lako doći do konflikta sa I/O resursima, gde se zvučna kartica i neki drugi hardverski uređaj "bore" za isti resurs. Rezultat je često da ni jedan uređaj ne radi korektno.

Ovo je jedna od oblasti u kojima Plug-and-Play sposobnosti Windowsa 2000 dolaze do punog izražaja. Instaliranje zvučne kartice u Windowsu 2000 je mnogo lakše, nego što je bilo u NT 4. Naravno, još uvek Vam moraju biti raspoloživi hardverski resursi Vašeg računara, ili će doći do konflikata.

Tracking Hardware Device I/O Recources

Bilo bi dobro da napravite jednu tabelu sa svim I/O resursima koje koriste Vaši instalirani hardverski uređaji. Kad dodate novi uređaj tu možete proveriti neke informacije i izbeći "g1avobolje" zbog konflikata I/O resursa. U tabeli 7.1 prikazani su tipični hardver koji možete naći kod PC-a i I/O resursikoje koristi.

Tabela 7 .1: Tipični hardver PC-a sa I/O resursima

Uređaj	*Bazna I/0 adresa*	*IRQ*	*DMA kanal*
SCSI kontroler	140	11	3
Mrežna kartica	330	2	Nema
Modem na COM2	2F8	3	Nema
Miš na COM1	3F8	4	Nema
Port štampača	378	7	Nema
Flopi disk	3F7	6	2
Sistemski sat	Nema	1	Nema

Instaliranje zvučne kartice na PC-u

Windows 2000 Professional se isporučuje sa drajverima na svom instalacionom disku za većinu najpopularnijih zvučnih kartica. Za naš primer instalirajmo Sound Blaster 16 zvučnu karticu, na koju je, da bi bilo interesantnije, dodata kartica Roland SCD-I0 General MIDI (ovo će pomoći u kasnijem objašnjenju MIDI funkcionalnosti u Windowsu 2000).

Prvi korak je proveravanje koje I/O resurse zahteva Sound Blaster. On zahteva dve bazne I/O adrese, jedan IRQ i dva DMA kanala. Njegove osnovne postavke su:

- Bazne adrese I/O adrese: 220 i 330
- IRQ: 5 ;
- DMA kanali: 1 i 5

Na osnovu proveravanja naše tabele I/O resursa, vidi se da će doći do konflikta sa mreznom karticom, zbog druge bazne adrese, tako da morate izabrati drugu adresu.

Sound Blaster može koristiti 330, ili 300 za svoj MPU-401/ General MlDI, a pošto ni jedan uređaj ne koristi 300, birate tu adresu. Pregled ostalih zahteva pokazuje da više nema I/O konflikata, tako da ste spremni da instalirate novu karticu na PC. Proverite da li ste I/O resurse koje koristite dodali u svoju tabelu instaliranih uređaja, jer ćete morati saopštiti Windowsu 2000 šta su oni.

Upozorenje
Proverite da li je Vaš PC isključen i dodirnite metalno kućište, da biste ispraznili sav statički elektricitet, pre dodavanja, ili uklanjanja bilo koje nove kartice.

Instaliranje drajvera za zvučnu karticu

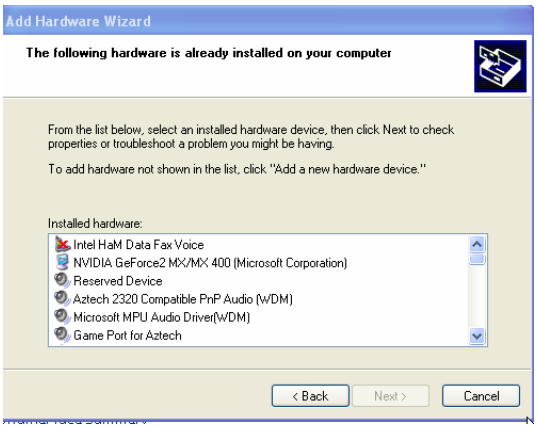
Nakon što ste instalirali zvučnu karticu na PC, restartujte sistem i za instalaciju drajvera zvučne kartice u Windowsu 2000 sledite ove korake:

1. Otvorite Control Panel i dvoklikom na ikonicu Add/Remove Hardware pokrenite Add/Remove Hardware Wizard, koji će Vas voditi kroz proces dodavanja kartice. Kliknite Next.
2. Na opciji Choose Hardware Task dijaloga selektujte Add/Troubleshoot a Device, a, zatim, kliknite Next (videti sliku 2).
3. Otvara se New hardware Detection dijalog i Windows 2000 počinje da traži najskorije instaliranu zvučnu karticu. U ovoj tački Windows 2000 će samo tražiti Plug-and-Play uređaje koji se mogu instalirati i konfigurisati bez intervencije korisnika.

Add/Remove Hardware Wizard omogućava i da otklanjate greške na instaliranim uređajima.

4. Ako je uređaj korektno detektovan, Windows 2000 će instalirati drajver. Ako ništa nije detektovano, biće Vam ponuđen Choose a Hardware Device dijalog, koji omogućava da selektujete tip uređaja sa liste (videti sliku 3). U ovoj listi sele- ktujte opciju Add a New Device i kliknite Next.
5. Na Find New Hardware dijalogu selektujte opciju koju želite. Ako želite da Windows 2000 traži uređaj, kliknite Yes, Search for New Hardware. Ako znate informacije o uređaju i ne želite da tražite, ili ako imate drajvere od proizvođača, selektujte No, I want to select the hadware from a list.

6. Windows 2000 će na računaru tražiti bilo koji instalirani hardver koji nema Plug-and-Play i, ako je moguće, instalirati drajver za njega. Ako hardver nije dete- ktovan, pritisnite Next, da biste uzeli uređaj sa liste.



Možete izabrati uredaj da biste otklonili greške, ili instalirali novi uredaj korišćenjem Add/Remove Hardware Wizarda.

7 Na Hardware Type dijalogu selektujte hardver koji instalirate. Za zvučnu karticu selektujte Sound, Video i Game Controllers. Kliknite Next.
8. Selektujte proizvođača i model uređaja koji instalirate (videti sliku 4). Ako nije na listi, klikom na Have disk dugme imate opciju za specificiranje lokacije ažuri- ranog drajvera. Kliknite Next.
9. Windows 2000 pruža priliku da se predomislite, prikazujući Vam izbor koji ste napravili. Takođe Vas informiše o postavkama koje će koristiti za instaliranje uređaja -obično su to osnovne postavke za uređaj.
10. Windows 2000 će kopirati fajlove za Vaš uređaj, a, zatim, prikazati rezime instalacije. Ako treba da izvršite neke postavke za karticu, biće prikazan dijalog koji će od Vas tražiti korektne postavke. POdrazumevane postavke su često korektne, ali bilo bi ih dobro proveriti u svakom slučaju. Kliknite OK, kako biste prihvatili postavke. Kliknite Finish, da biste kompletirali proces instalacije i zatvorili čarobnjaka.
11. Možda ćete morati restartovati računar, pre nego što zvučna kartica proradi. U svakom slučaju, priključite neke zvučnike, ili slušalice, da biste čuli neki zvuk. Budite veoma pažljivi sa slušalicama. Jačina miksera je često suviše glasna kad se zvučna kartica instalira prvi put.

Upozorenje
Ako koristite slušalice sa zvučnom karticom, budite pažljivi. Kad prvi put testirate zvuk posle instaliranja drajvera držite slušalice u blizini uveta, ali ih ne stavljajte na uvo. Start-up zvuk Windowsa 2000 može biti do bola glasan, tako da treba da podesite postavke miksera pre priključivanja slušalica.

Instaliranje grafičke kartice

Instaliranje grafičke kartice zahteva nešto manje truda od instaliranja zvučne kartice, ali još uvek postoji nekoliko zamki koje treba izbeći. Pretpostavimo da imate sporu grafičku karticu i da ste odlučili da je zamenite bržom, sa boljim karakteristikama. Najpre morate proveriti da li grafički akcelerator koji kupujete ima Windows 2000 drajvere. Mnoge nove kartice ih imaju, ali, ipak, za svaki slučaj, proverite. Kada je spreman Windows 2000 grafički akcelerator možete početi.

Grafički drajveri iz Windowsa NT 4 su u potpunosti ponovo projektovani. To je urađeno zbog promene arhitekture koja je prešla sa GDI iz korisničkog moda u Kemel mod. Zato ne možete više koristiti grafičke drajvere iz ranijih verzija Windows NT-a. Drajveri za Windows 2000 su ponovo isprojektovani - ovog puta su potvrđeni sa Windows Driver Modelom (WDM), koji sjedinjuje drajvere za Windows 98 i 2000 u jednu bibilioteku. Ako nemate specifične drajvere u Wmdowsu 2000, možete pokušati sa drajverom za Windows 98.

Savet :

- Ako imate stari grafički adapter na 800*600, ili 1024*760, pomerite sve ikonice na centar displeja, tako da kad podignete sistem u 640*480, da biste instalirali nove drajvere, možete videti Start dugme i sve Vaše ikonice.

Pri instalaciji grafičke kartice i drajvera sledite ove korake:

1. Otvorite PC i proverite da li je potpuno ispražnjeno statičko naelektrisanje sa metalne šasije (može spaliti kolo računara), pre nego što dodirnete bilo koju ploču. Uklonite staru grafičku karticu i zamenite je novom. Vratite poklopac i priključak za napajanje.
2. Kad prvi put podižete sistem sa novom grafičkom karticom pustite da to prođe normalno. Sa novom Plug-and-Play sposobnošću Windows 2000 bi trebalo da detektuje novu karticu i automatski koristi podrazumevane postavke za podizanje sistema. Ako to uradi, možete se ovde zaustaviti. U suprotnom, nastavite sa korakom 3.
3. Ponovo podignite sistem, ali ovog puta korlstite VGA mod. Meni za podizanje sistema nudi različite opcije za butovanje, ako, pored Wmdows 2000 Professionala, imate i neki drugi operativni sistem. Ako nemate, videćete opcije za podizanje Microsoft Windows 2000 Professional. Možete pritisnuti taster F8, da biste dobili napredniji boot meni. Ako imate bilo kakvih problema sa podizanjem sa novom video karticom, na ovom meniju selektujte Enable VGA Mode i pritisnite Enter.

Napomena: VGA (Video Graphics Adapter) je razvijen 1987 .godine, a postao je najstandardniji mod za prikazivanje koga grafičke kartice podržavaju; obično ima 640x480 piksela sa 16 boja.

4. Pošto se mašina podigne, otvorite Control Panel i pokrenite Add/Remove Hardware aplet za detekciju instalirane grafičke kartice. Klikfiite Next, da biste startovali čarobnjaka.
5. Selektujte Add/Troubleshoot a Device, a, zatim, kliknite Next.
6. Čarobnjak će tražiti sve Plug-and-Play uređaje i verovatno će u ovoj tački pronaći novu video karticu. Ako je ne pronađe, selektujte Add a New Device i kliknite Next.
7. Označite na čarobnjaku Search for New Hardware i kliknite Next.
8. Add/Remove Hardware čarobnjak bi trebalo da locira novu video karticu za vreme prvog dela pretraživanja. Ako se to ne desi, možda ćete morati proveriti da li postoje neki hardverski konflikti. Čarobnjak bi trebalo da prikaže listu setektovanog hardvera i dopusti Vam da izaberete za koji uređaj želite da instalirate drajvere. Kliknite Next, da biste nastavili.
9. Windows 2000 će kopirati drajvere, ili će Vas propustiti do lokacije na kojoj su drajveri proizvođača. Kad kliknete Next čarobnjak ćeprikazati listu opcija koje ste instalirali.
10. Na stranici sa rezimeom kliknite Finish, da biste kompletirali instalaciju. Možda će Vam biti ponuđeno da isključite i restartujete računar, kako biste kompletirali instalaciju.

Pošto ste ponovo podigli sistem, možete promeniti rezoluciju ekrana desnim klikom na Desktop i selektovanjem Properties. Kad se pojavi Display Properties okvir za dijalog kliknite Settings tab. U ovom okviru za dijalog možete povećati rezoluciju ekrana, ili dubinu boje na 256 (8-bitne), 65.530 (16-bitne), ili 16.700.000 miliona boja (24-bitne). Možete promeniti i frekvenciju "osvežavanja" monitora. Windows 2000 omogućava primenu novih postavki za prikaz, bez potrebe za restartovanjem sistema. Možete, jednostavno, kliknuti Apply, ili OK za primenu novih postavki.

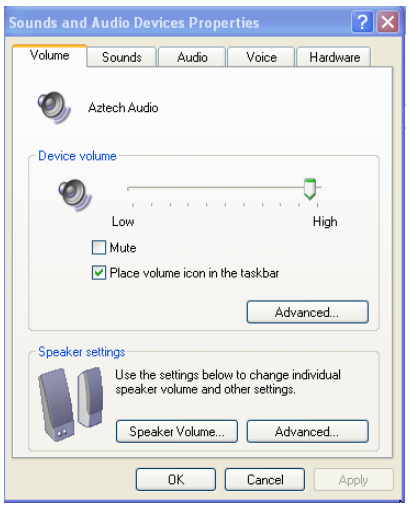
Sistem će podići okvir za dijalog koji kaže da će se displej resetovati za 15 sekundi i automatski vratiti na prethodne postavke, ako ne odlučite da zadržite nove. Ovo izvanredna karakteristika u Windowsu postoji već odavno.

Napomena -po pravilu, bira se najniža vertikalna frekvencija "osvežavanja" monitora -od 72Hz. Brže frekvencije isključuju primetno treperenje i smanjuju zamor očiju u toku dužeg neprekidnog posmatranja. Windows 2000 može koristiti Plug-and-Play za detektovanje postavki za monitor, ako imate Plug-and-Play monitor. Pre nego što povećate frekvenciju "osvežavanja", proverite u dokumentaciji koji je njen maksimum na rezoluciji ekrana i dubini boja koje koristite. Iako većinu monitora možete postaviti iznad specificirane maksimalne frekvencije "osvežavanja", verovatno ćete oštetiti kolo displeja, primoravajući ga da radi brže nego što je predviđeno.

Pridruživanje zvuka sistemskim procesima:

Pošto je zvučna kartica instalirana, čućete povremene zvuke dok se budu javljali određeni sistemski procesi. Možete pridružiti različite zvuke različitim sistemskim procesima, od podrazumevanog bipa sistema, do zvuka koji se izvodi kada se prozor minimizira. Podrazumevani zvuk Windowsa 2000 daje čujni znak za sistemske procese. Dobra vest je da lako možete menjati sistemski zvuk Windowsa 2000 sa bilo kojim *.wav fajlom, selektovanjem ikonice Sounds u Control Panelu. Ako imate *.wav fajlove skinute sa Interneta, ili nekog drugog online servisa, možete postaviti ove zvuke za osnovne zvuke Windowsa 2000. Evokako da to uradite:

1. Otvorite Control Panel klikom na Start dugme, selektujte Settings i kliknite ikonicu Control Panela.
2. Duplo kliknite ikonicu Sounds and Audio Devices. Videćete Sounds and Audio Devices Properties okvir za dijalog, prikazan na slici 5.
3. Možete kliknuti bilo koji proces i pridružiti mu zvuk *.wav fajla. Ako niste sigurni kako zvuči određeni *.wav fajl, možete ga čuti klikom na Play dugme u okviru za dijalog.
4. Ako ste procesu pridružili izvesni *.wav fajl i dopada Vam se takva konfiguracija, možete ga zapamtiti kao Sound Scheme klikom na Save As i dajući ime za Scheme. Ako ste promenili zvuk za neki proces i želite da mu vratite prvobitnu šemu, možete je selektovati iz Scheme polja -taj *.wav fajl će ponovo biti pridružen sistemskom procesu, kao što je i ranije bio slučaj.



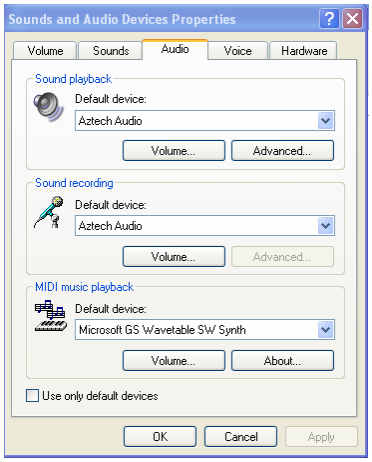
*Korišćenjem Sounds and Multimedia Properties okvira za dijalog sistemskom procesu možete pridružiti bilo koji *.wav fajl.*

Napomena
Ako smatrate da su sistemski procesi pomalo dosadni, možete izabrati (None) i neće se čuti nikakav zvuk kada se proces javi.

Korišćenje multimedijalnih alatki:

Sada, kada imate instaliranu zvučnu karticu i novi grafički akcelerator, spremni ste za "rock and roll". Proverite neke multimedijalne softverske komponente i kontrole. Otvorite Control Panel i izvedite dvoklik na Sounds and Audio Devices ikonicu. Sounds and Audio Devices Control Panel sadrži različite alatke za rad sa zvukom i grafikama.

Audio alatke: Kliknite Audio tab u Sounds and Audio Devices Properties okviru za dijalog, da bi bio prikazan okvir za dijalog, kao na slici 6. Trebalo bi da vidite selektovan audio uređaj (u našem primeru to je ESS Maestro). Ako ste jedan od retkih koji se usuđuju da na svom računaru imaju više zvučnih kartica, selektujte onu koju želite da koristite kao primarni audio uređaj. Neki wave editori omogućavaju da izaberete koji video uređaj nameravate da koristite. Ako označite Use Preffered Devices Only polje, bilo koji wave audio softver će koristiti samo uređaj koji ste selektovali i neće biti dostupan ostalim korisnicima.



Audio tab u Sounds abd Multimedia Properties okviru za dijalog prikazuje audio uređaj koji ste selektovali.

Napomena

Wave editor je program koji omogućava izvršavanje složenih audio funkcija editovanja na *.wav fajlovima i fajlovima u drugim formatima, poput Appleovog *.aiff, ili Sunovog *.au. Ove funkcije uključuju dodavanje efekata kao što su eho, chorus, postepeno pojačavanje i stišavanje zvuka (fade-in i fade-out), primena novih parametara Equalizera (EQ) i miksovanje nekoliko *.wav fajlova. Wave editore koriste profesionalni audio inženjeri i entuzijasti.

Podešavanje audio nivoa:

U Audio okviru za dijalog možete, takođe, podesiti audio nivo i za reprodukciju i za snimanje, pritiskanjem Volume dugmeta pored opcije koju želite da podesite. Ovo otvara Volume Control aplet za uređaje za snimanje, ili za uređaje za reprodukciju. Kad se otvori Volume Control možete da podešavate jačinu za jedan specifični uređaj, ili ukupnu jačinu za sve uređaje pomeranjem klizača. Ovaj aplet podražava miksetu -on je, u stvari, interfejs za mogućnosti miksera zvučne kartice.

Specificiranje kvaliteta snimanja:

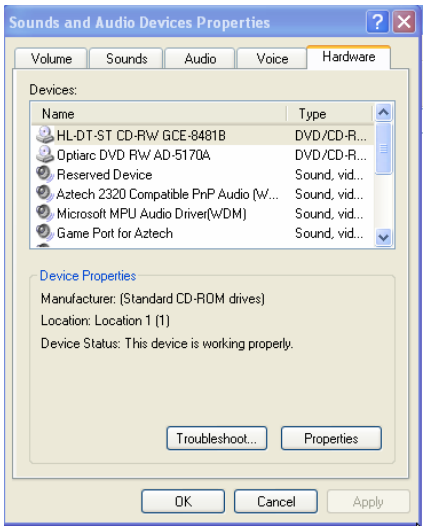
Možete, takođe, specificirati i podrazumevani kvalitet snimanja koga koristi Sound Recorder aplet. Windows 2000 donosi tri postavke kvaliteta, pod nazivima Telephone Quality, Radio Quality i CD Quality. Ove tri postavke kvaliteta koriste različite frekvencije semplovanja i broj bitova i određuju da li će snimanje biti mono, ili stereo. Kao što i sama imena govore, ove postavke aproksimiraju njima odgovarajući audio kvalitet, sa boljim kvalitetom koji zahteva više prostora na hard disku za snimanje iste količine zvuka. Da biste podesili ove postavke u Sound and Multimedia Properties okviru za dijalog, koristite Audio tab i kliknite Advanced dugme za uređaj koji želite da promenite. Ovo otvara novu listu svojstava koja omogućava da selektujete kvalitet u zamenu za korišćenja procesora pomoću para klizača.

MIDI alatke:

MIDI tab i Music Playback padajuća lista na Audio tabu Sounds and Multimedia Properties okviru za dijalog omogućavaju da specificirate koje MIDI uređaje želite da koristite. Ako na PC-u nemate povezan spoljni MIDI uređaj (preko porta za džojstik zvučne kartice), verovamo ćete koristiti primarni uređaj zvučne kartice (u našem primeru to je Sound Blaster FM Synthesis uređaj). U našem slučaju na Sound Blaster je ugrađena Roland SCD-10 General MIDI kartica. Da biste odredili primarni MIDI uređaj, selektujte Creative Labs Sound Blaster 1.5 uređaj. Tako se MIDI instrukcije preusmeravaju na MIDI OUT Sound Blastera i ugrađenu Roland karticu, koja isporučuje bolji kvalitet zvuka instrumenta.

Da biste promenili svojstva specificiranog MIDI uređaja, neophodno je da promenite svojstva na Hardware tabue. Koristite sledeće korake za promenu postavki MIDI uređaja:

1. Otvorite Sounds and Multimedia aplet u Control Panelu.
2. Kliknite Hardware tab (videti slici).
3. Izaberite dvoklikom zvučnu karticu sa Devices liste. Ako imate više zvučnih kartica, izaberite onu pomoću koje želite kontrolisati MIDI instrumente. Ovo će otvoriti listu svojstava za zvučnu karticu (osim toga, zvučnu karticu možete izabrati i jednostrukim klikom i pritiskanjem Properties dugmeta).



Hardware tab na Sounds and Multimedia apletu Vam omogućava pristup MIDI postavkama zvučne kartice. Ovde Hardware tab prikazuje listu audio ureOOja koje možete podešavati.

4. Na General tabu liste svojstava koja se javlja možete odlučiti da li ćete koristiti MIDI mogućnosti ovog uređaja. Takođe, možete kliknuti Settings dugme koje prikazuje resurse za zvučnu karticu.

5. Kliknite Details tab. On omogućava da instalirate fajlove sa definicijama instrumenta, što omogućava MIDI uređaju da šalje izlaz do specifičnih muzičkih instrumenata.
6. Kliknite OK, ili Apply, da biste zapamtili promene. Kliknite OK kad završite promene, kako bi bio zatvoren okvir za dijalog. Ponovo kliknite OK, kako bi se zatvorila lista svojstava zvučne kartice.

Audio i Video Codecs:

Sledeća dva elementa u Devices listi na Hardware tabu su Video Codecs i Audio Codecs. Codec (to je skraćenica od koder-dekoder) predstavlja algoritam kompresije/dekompresije za snimanje, ili reprodukciju audio i video podataka. Pošto multimedijalni fajlovi, posebno *.avi fajlovi, mogu biti ogromni, da bi PC mogao da upravlja podacima u njima, neophodna je dobra kompresija.

Ovde je ključni koncept da ne postoji " slobodna" kompresija u multimediji. Kada codec kompresuje audio, ili video podatke, pokušava da smesti što je moguće više originalnih podataka, ali i izbacuje neke informacije. Kao rezultat toga, kad reprodukujete neki fajl koji je bio kompresovan sa codecom neke informacije mogu nedostajati; povremena primetna degradacija u kvalitetu zvuka, ili slike naziva se artifacting. Neke kompresije su bolje i zadržavaju više informacija od drugih. Codec koji proizvodi mnogo artifactinga je oslabljenog kvaliteta, jer određena količina originalnih podataka nestaje iz reprodukcije.

Windows 2000 Video Codecs:

Windows 2000 ima pet instaliranih video codecsa: Cinepak, Indeo i Indeo verzija 5.1 i dva Microsoftove Run Length Encoding (RLE) i Video 1. Cinepak i Indeo su video codecsi koji su najčešće korišćeni u multimedijalnim programima -oba isporučuju dobar kvalitet slike. Slabiji RLE i Video 1 codeci su nastavak iz dana Windowsa 3.1/Windows NT-a 3.5. Nekoliko drugih video codecsa se koristi u multimedijalnim naslovima, ali glavni je MPEG, koji isporučuje najkvalitetniju sliku, ali više opterećuje procesor nego Indeo, ili Cinepak codecsi. MPEG je zahtevao hardver za akcelerator, ali brza klasa Pentium čipova i bržih od njih sada mogu izvoditi MPEG kodirane fajlove sa daleko boljim kvalitetom slike; u multimedijalnim programima ćete videti dosta MPEG-a. MPEG kodiranje ćete sresti i kod DVD filmova, koje ćete verovatno gledati na svom računaru pod Windowsom 2000.

Windows 2000 Audio Codecs:

Windows 2000 ima sledeće audio codecse: TrueSpeech, lMA ADPCM, Microsoft ADPCM, Microsoft CCITT G.711, Microsoft GSM, Lernout and Hauspie, Microsoft G.723 i Microsoft PCM konvertor. GSM i TrueSpeech su za kompresiju snimanja govora. Pošto govor sadrži manje audio "informacija" od muzike, codecsi za govor često mogu postići bolji odnos kompresije (između 10:1 i 20:1), uz održavanje prihvatljivog kvaliteta zvuka, koji je često nalik glasu koji se čuje iz telefonske slušalice.

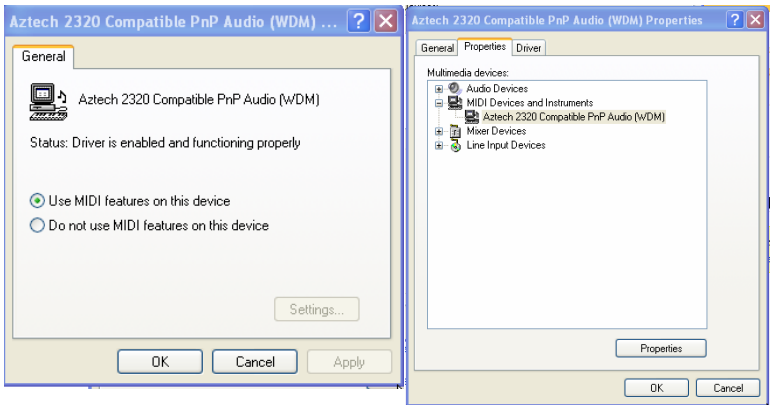
Vernost audio zapisa je mnogo značajnija kod muzike, tako da postoje dva codecsa pod nazivom Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM) -jedan je iz International Multimedia Association (IMA), a drugi iz Microsofta, tako da se može postići odnos kompresije od 4:1, uz malo žrtvovanje količine audio kvalitetč. Na primer, recimo da imate *.wav fajl koji nekompresovan ima 400K i ako ga zapamtite u wave editoru i kompresujete sa ADPCM codecom, isti fajl sa istom količinom audio će sada imati samo l00K, uz neznatnu degradaciju audio kvaliteta.

Informacije o multimedijalnim fajlovima:

Sasvim nova karakteristika Windowsa 2000 je brz način dobijanja mnoštva informacija o multimedijalnim fajlovima. Desnim klikom na multimedijalni fajl i izborom Properties iz menija koji se javlja dobijate listu svojstava za taj fajl. Videćete specifične informacije o svakom od tipova multimedije. To su informacije od vremena ukupnog izvođenja do frekvencije semplovanja i codeca

koji se koristi za reprodukciju. Pogledajmo tri tipa multimedije: MIDI sekvencu, *.wav fajl i *.avi fajl.

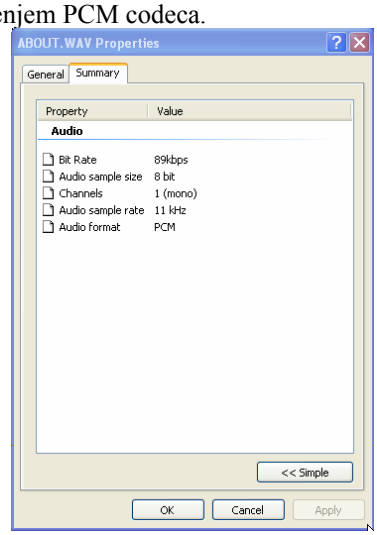
Svojstva MIDI fajla:



Prvi tab koji vidite na listi svojstava MIDI fajla je označen sa General. Ovde možete videti neke osnovne informacije o fajlu: tip fajla, lokaciju direktorijuma, veličinu fajla, datum kreiranja, datum poslednje modifikacije i tako dalje. Prikazuje i atribute fajla, koje možete menjati u ovom okviru za dijalog.

Svojstva *.wav fajla:

General i Preview tabovi na listi svojstava multimedijalnih fajlova su skoro identični za različite tipove multimedije. Na slici 10 prikazan je primer Summary taba za *.wav fajl. Summary tab *.wav fajla prikazuje copyright informacije (ako postoje), ukupno vreme reprodukcije (nazvano Media Length) i audio format. U ovom slučaju *.wav fajl ima frekvenciju semplovanja 22.050KHz, sa 16 bitova, i kodiran je korišćenjem PCM codeca.



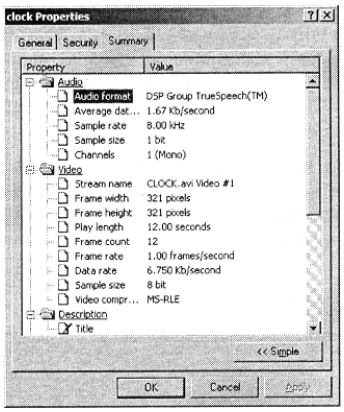
Slika 9

Summary tab na listi svojstava .wav fajla

Svojstva *.avi fajla

Na Summary tabu liste svojstava *.avi fajla ćete videti više informacija nego na onoj za *.wav fajl, jer *.avi koristi i audio i video zapise i oba se kompresuju različitim codecsima. Poput crtanog, ili igranog filma, *.avi fajlovi sadrže video frames i reprodukovanjem ovih frameova na dovoljnoj frekvenciji dobija se video kretanje. Uz ove video frameove isporučuju se i delovi, ili komadi audio podatka koji prati video. Na slici 11 prikazan je primer Summary taba za jedan *.avi fajl. Zajedno sa copyright informacijama, tu se nalaze informacije za audio. Zatim, tu su video

informacije, koje govore o prirodnoj velični framea: 320*240, ukupni broj frameova -542, frekvencija framea -15 frames po sekundi (fps), frekvencija reprodukcije podatka -118KB/sec i korišćeni codec - Cinepak.



Slika 11
*Summary tab na listi svojstava za *.avi fajl*

MULTIMEDIJA I WEB:

Rasprave o Web dizajnu često gube smisao zato što ga svako shvata na svoj način. Iako svi imaju izvesnu predstavu o tome šta je Web dizajn, izgleda da niko ne ume da ga jasno definiše. Kad god se govori o Web dizajnu, obavezno se spominju, npr. vizuelni izgled ili programiranje, ali svako ima svoje mišljenje o njihovoj relativnoj važnosti pri izradi ove ili one Web lokacije. Pored izgleda i primenjenih tehnologija, mnogi ističu da je sastavljanje i organizovanje sadržaja Web lokacije najvažniji aspekat Web dizajna, a sa razvojem elektronske trgovine na mreži ni poslovne primene nisu više najmanje važna stavka uspešnog dizajniranja lokacije.

U zavisnosti od konkretnog projekta, u igri mogu da budu sve pomenute discipline, kao i poddiscipline koje predstavljaju dodirna područja glavnih komponenata Web dizajna. Web dizajn, na koji stalno utiču novosti iz domena štamparstva, grafičkog dizajna, programiranja, tehnologije klijent/server, oblikovanja korisničkog okruženja, upotrebljivosti i mnogih drugih oblasti, zaista je postao multidisciplinarno područje rada. Ako u tom slučaju povežemo sve elemente multimedije sa hipertekstom i napravimo njihovu interaktivnu kombinaciju, dobićemo HIPERMEDIJU. Tada se kaže da je:

- ✓ **Hipertekst** se odnosi na informacije povezane na ne-sekvencijalan način UPOTREBOM Html (Hiper Text Mark Language) jezika i dobro definisanih linkova

HIPERMEDIJA=MULTIMEDIJA + HIPERTEKST

- ✓ **Hipermedija** je kombinacija teksta, brojeva, grafike, animacije, zvučnih efekata, muzike i ostalih medija u hiperlinkovanim dokumentima
  - ➢ Korisna za on-line fajlove
  - ➢ Omogućava korisniku prelaženje sa jednog na drugi dokument u okviru celokupnog Interneta

Ovakva struktura Web dokumenata omogućuje najatraktivniji deo hipermedije koji se ogleda u njenoj interaktivnosti. Pri tome:

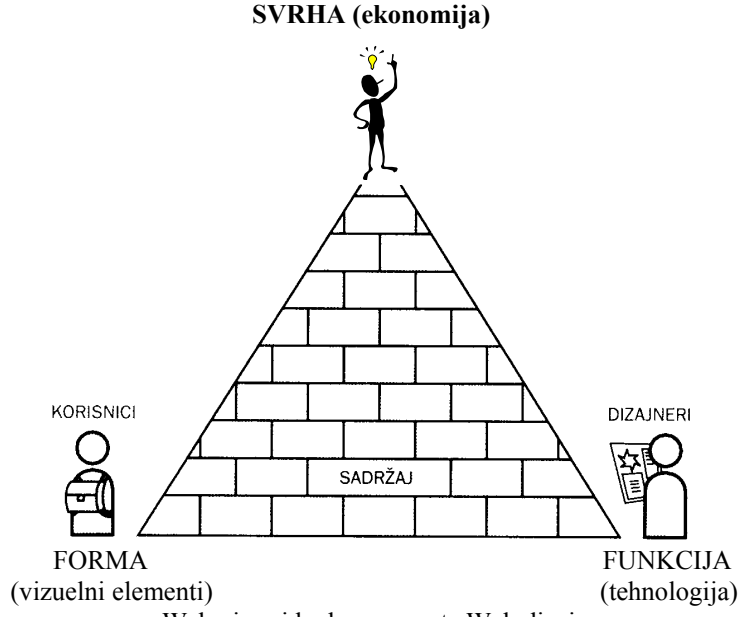
- ✓ Kombinacija teksta, grafike, animacije, videa, muzike, govora i zvučnih efekata omogućavaju korisniku aktivnu ulogu u događanju
- ✓ Su zahtevi: visoko kvalitetni kolor monitor, brzi procesor, velika memorija, CD-ROM, zvučnici i zvučna kartica

Piramida WEB dizajna:

Iako sa Web dizajnom možemo da povežemo bukvalno na desetine različitih disciplina, njegova četiri glavna aspekta su sadržaj, tehnologija, vizuelni elementi i ekonomičnost. Uloga tehnologije na Web Lokaciji ogleda se u obezbeđivanju funkcija Lokacije. Vizuelni elementi Lokaciji obezbeđuju potrebnu formu. Konačno, za većinu Lokacija potrebno je da razmotrimo i ekonomske implikacije pravljenja Lokacije. Ukoliko nije sasvim jasno zbog čega treba napraviti Lokaciju ili od nje nema neke koristi, ona se obično i ne pravi. Naravno, relativni značaj svakog pojedinačnog aspekta razlikuje se od jedne do druge Lokacije. Obično nećete razmatrati ekonomske pokazatelje Lične matične strane, ali ćete i te kako obratiti pažnju na taj aspekt Lokacije na kojoj se nešto prodaje. Intema mreža proizvodne firme verovatno se neće toliko oslanjati na vizuelne elemente kao Web Lokacija koja reklamira akcioni film itd. Neophodan broj različitih disciplina

koje je potrebno raz-motriti pri izradi Lokacije veoma varira, pa je stoga nemoguće da se o Web dizajnu govori na jedinstven način.

Nije loše ako Web Lokaciju zamislimo kao piramidu, prikazanu na slici. Sadržaj predstavlja blokove-gradivne elemente piramide, ali njen temelj sigumo počiva na vizuelnim elementima i tehnologiji uz čvrstu vezu sa ekonomijom kao osnovnim motivom koji opravdava čitav projekat. Kao Web dizajneri, trudimo se da brižljivo izgradimo lokaciju, ali taj zadatak nije lak. "živi pesak" tehnologije koja se stalno menja samo otežava naš posao; zbog toga je timski rad neophodan, kao i potpuno razumevanje prirode Weba kao medija. Čak i ako smo uistinu eksperti, sposobni da napravimo divnu i funkcionalnu Web lokaciju, možda će naši posetioci biti zbunjeni tom divotom. Dizajneri ili njihovi poslodavci često provode više vremena razmatrajući sopstvene potrebe i želje nego potrebe i želje posetilaca Web lokacija. Tako zamišljena Web piramida može ubrzo da postane slična egipatskim piramidama -neprobojnim grobnicama oko kojih posetioci beznadežno obilaze tražeći ulaz. Postavlja se pitanje da li oni uopšte poimaju svrhu lokacije? Iako se izazovi na koje nailazimo pri razvijanju Weba ne mogu meriti sa izazovima iz doba starih Egipćana, građenje funkcionalne, prikladne Web lokacije koja može da izdrži probu vremena u doba Intemeta sigurno nije lako.



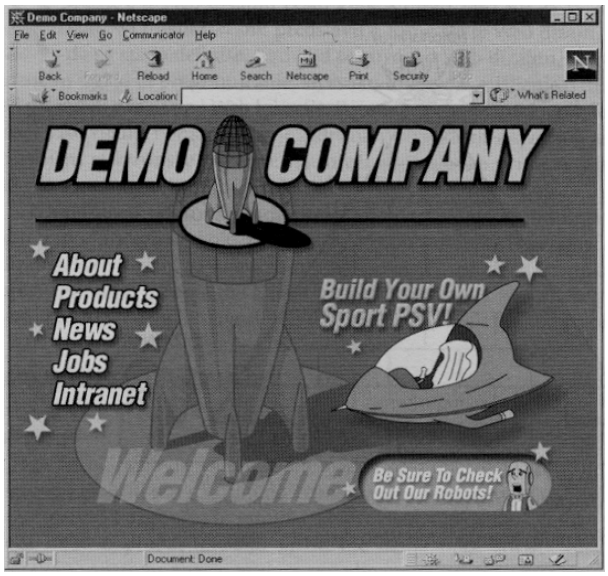
Web piramida: komponente Web dizajna,

Izrada WEB lokacija i osnovna načela dizajna web mesta:

Svakako, pre nego što uopšte napravimo prvi potez u dizajniranju određenog sadržaja moramo odgovoriti na nekoliko važnih pitanja:

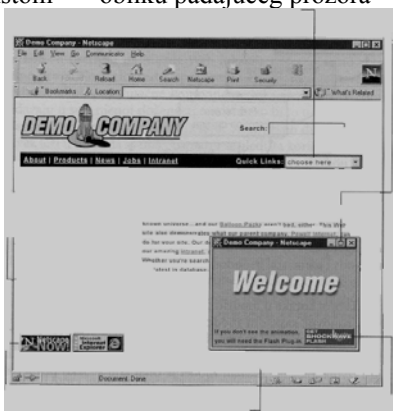
- **Šta je cilj web mesta?**
- **Kome se obraćamo?**
- **O čemu se radi?**
- **Ko je autor (kreator) web mesta i sadržaja?**
- **Je li sadržaj pouzdan i tačan?**
- **Gde smo sada?**
- **Kada je nastao neki sadržaj?**
- **Povezanost, navigacija...**

Zbog toga, izrada Web lokacije može da bude veoma teška. Iako se neke ključne tehnologije kao što je HTML mogu relativno lako savladati, izgleda da oni koji se bave razvojem prave brojne greške. Osnovni razlozi su nedostatak iskustva, loše definisan postupak i nerealni rokovi. Zbog vremenskog ograničenja ili neiskustva, dizajneri su skloni da posao započnu od jedne ili druge krajnosti, a zatim da odmah pređu na realizaciju bez razmatranja prethodnih koraka. Na primer, neki Web profesionalci izradu lokacije počinju od vizuelnih elemenata tako što prvo izrade Web strane lokacije u odgovarajućem grafičkom programu, a onda nastoje da u dobijenu formu uklope sadržaj. Lokacije izrađene na takav način često su prepune strana opterećenih slikama i liče na skupe ilustrovane brošure. Današnje lokacije kod kojih su primarni vizuelni elementi često su u potpunosti napravljene u programu Flash firme Macromedia (www.macromedia.comfflash) i liče na reklamne filmske spotove. Na njima možete da vidite kako se logotip vrti i skakuće u određenom ritmu, pri čemu posetiocu obično ne saopštava ništa drugo osim da je dizajner veoma vešta osoba. Za lokaciju na kojoj je npr. kolekcija fotografija neke rok-grupe možda je ovakav vizuelni efekat odgovarajući, ali šta ćemo sa drugim lokacijama? Lokacije na kojima su prvo napravljeni vizuelni elementi obično se teško ažuriraju. Osim bleštavih efekata nemaju drugih značajnijih tehnologija, nemaju funkciju i najčešće se sporo učitavaju. One su već dobile i podsmešljive nazive, "brošurver" ili "introver" jer se ne razlikuju mnogo od štampanih brošura za računarske igrice ili uvodnih sekvenci za video filmove. Na slici je prikazana takva lokacija.



Postoje, naravno, i oni autori koji izradu lokacije započinju direktno od tehnologije. I pored toga što upotrebe najnovije i najbolje alatke za programiranje, njihovim lokaciiama često nedostaje celovit dizajn. Vizuelni elementi izgledaju kao da su naknadno prikačeni, a sam interfejs često zbunjuje. Ponekad se na takvim lokacijama primenjuje koncept "novogodišnje jelke": Kada ugradi sve potrebne funkcije, autor počinje da ukrašava stranu kao novogodišnju jelku -raznim šarenim balonima, sličicama i animiranim GIF-ovima - očajnički pokušavajući da je načini privlačnijom. U ovom slučaju, vizuelni elementi su sekundarni u odnosu na tehnologiju. Kao u slučaju lokacije kod koje su vizuelni elementi primarni, i ovde se tehnologija koristi više da bi dizajner pokazao šta sve može, nego da izađe u susret željama posetilaca. Obilno korišćenje Java apleta i programskih dodataka, kao i zahtev da čitač podržažva poslednju verziju DHTML-a, XML-a ili CSS-a, sigurni su znaci da je Web strana prvenstveno podređena tehnologiji. Na takav način napravljene lokacije imaju nepristupačan dizajn, služe se najnovijim dostignućima u oblasti čitača i često nemaju dovoljno podrške za svoju osnovnu funkciju. Primer takve lokacije prikazan je na slici.

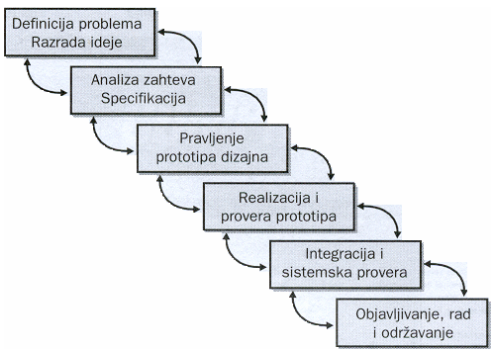
Java aplet sa pomičnim tekstom | Sistem navigacije u obliku padajućeg prozora | Prozor koji skače



Dizajn namenjen određenom Web čitaču | Tehnološke novotarije | Korišćenje priključnih programa

Model procesa razvijanja Web lokacije:

Tehnologija i vizuelni elementi predstavljaju osnovu piramide Web dizajna; obe komponente su neophodne i moraju da budu u direktnoj vezi sa svrhom lokacije. Umesto da prvo gradite, pa posle da se "češete po glavi": bolje je da najpre razmislite o nameni lokacije da biste lakše utvrdili kako da ostvarite postavljene ciljeve. Ovaj deduktivni pristup razvijanja Web lokacije ili pristup "odozgo nadole" nije nimalo nerazumljiv. Na prvom mestu treba uzeti u obzir namenu lokacije. Pre nego što započnete sa gradnjom potrebno je da pažljivo definišete problem koji lokacija treba da reši ili cilj koji ona treba da postigne. Kada jasno definišete namenu lokacije, smanjujete mogućnost da "promašite temu" a i dobijate odgovor na pitanje da Ii je Iokaciju uopšte vredno praviti. Pošto utvrdite cilj ili ciljeve koje Ioka- cija treba da ispuni, morate da izradite specifikaciju. U nju treba da uključite sve pojedinačne zahteve koje lokacija treba da ispuni, kao i pažljivo razmotrene potrebe posetilaca. Posle toga dolazi na red dizajn lokacije, što podrazumeva izradu tehničkog i/ili vizuelnog prototipa. Kada to obavite, lokaciju treba da realizujete i da je isprobate. Posle toga treba da objedinite sve delove lokacije, uključujući i sadržaj, i da ponovo proverite lokaciju. Ona se tek tada može objaviti, pri čemu uvek treba da ostane otvorena kako bi mogla da se popravi i dopuni na osnovu mišljenja posetilaca. U mnogim disciplinama, npr. u softverskom inženjerstvu, postoji sličan model procesa, od kojih je najpoznatiji tzv. *kaskadni* pristup -model koji opisuje životni ciklus softvera počev od planiranja projekta pa do eventualnog puštanja na tržište i održavanja. Prema ovom modelu proces se deli na niz koraka koji razvojnom inženjeru pomažu da organizuje svoje aktivnosti počev od opštih zahteva pa do specifičnosti koje se tiču realizacije. Primer kaskadnog modela prikazan je na sledećoj šemi:



Imajte na umu da broj koraka u modelu procesa, kao i njihova imena, zavise od slučaja do slučaja. šŠtaviše, osnovni kaskadni model nije i jedini model koji se koristi; upotrebljavaju se i modifikovani kaskadni model, spiralni model, model JAD (Joint Application Design) i drugi. Uvek treba imati u vidu da je krajnja svrha modela procesa da pomogne pri usmeravanju razvoja lokacije. Idealan model je onaj koji se lako primenjuje a stručnjaku omogućava da se izbori sa složenošću lokacije, da smanji rizik od neuspeha projekta, da tokom razvoja lakše ugrađuje izmene i da obezbedi povratne informacije potrebne za održavanje lokacije. Ovo su prilično visoki zahtevi kada se uzme u obzir da većina Web dizajnera ne poznaje osnovne principe softverskog inženjerstva i da oblast razvoja Web lokacija postoji manje od deset godina.

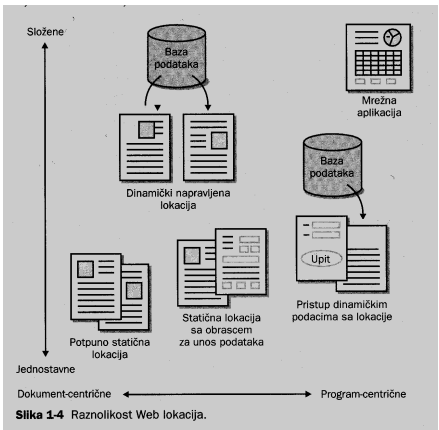
Mislite na korisnika:

Kao što je već rečeno, uobičajen propust Web dizajnera jeste to što lokacije prave više prema svojim potrebama i željama nego prema potrebama korisnika lokacije. Model procesa ne može da garantuje izradu dobre lokacije ukoliko dizajneri ne vode računa o potrebama korisnika. Uvek imajte na umu sledeće pravilo Web dizajna:

Pravilo: **VI NISTE KORISNIK**. Kao dizajner, vi detaljno poznajete Web lokaciju. Vi znate gde se informacije nalaze. Vi znate kako se instaliraju programski dodaci. Podrazumeva se da vam je na ekranu optimalna rezolucija, da vam je čitač ispravno podešen itd. Prihvatite činjenicu da mnogi korisnici nemaju toliko znanja o lokaciji koju ste vi tako brižljivo opremili. Oni čak ne moraju deliti ni vaše zanimanje za nju. Kada već shvatimo da treba da uzmemo u obzir šta korisnike zanima i šta bi želeli, dolazimo na genijalnu pomisao da od korisnika zatražimo da naprave lokaciju kakvu žele. To može izgledati kao dobra ideja, ali samo dok ne razmotrimo sledeće osnovno pravilo Web dizajna: **KORISNICI NISU DIZAJNERI!!!**

Od papira ka programu:

Rastuća važnost upotrebljivosti Web dizajna direktno je vezana za prelazak sa koncepta " Web kao štampana strana" na koncept " Web kao program koji neštšo radi". U ranim danima bilo je relativno lako postići funkcionalnost Web lokacije. Lokacije su većinom predstavljale samo elektronsku imitaciju štampanih brošura, kataloga ili časopisa. Čak i onda kada se lokacija ozbiljno suočavala sa problemom upotrebljivosti, najgore što je posetioca moglo da očekuje bilo je da se izgubi ili da pogrešno ispuni neki obrazac. Današnje Web lokacije, međutim, pojavljuju se u mnogim oblicima, počev od jednostavnih "brošurver" lokacija, pa do složenih aplikacija koje se izvršavaju na mreži. Raznolikost i složenost savremenih lokacija premestile su težište na upotrebljivost, kao na ključni element dizajna.



Slika 1-4 Raznolikost Web lokacija.

Slično softveru, i Web lokacija se može smatrati savršenom samo ako je korisna, upotrebljiva, ispravna i dopadljiva. Svaki od ovih epiteta može se tumačiti i subjektivno, izuzev

ispravnosti. Dobro dizajnirana lokacija mora najpre da funkcioniše bez greške. To znači da lokacija ni pod kojim okolnostima ne sme da se zaglavi. HTML kod mora da bude besprekoran, a slike snimljene na odgovarajući način, tako da se učitavaju onako kako je autor zamislio. Svi interaktivni elementi, bilo da su to skriptovi na strani klijenta ili CGI programi koji se izvršavaju na serveru, moraju da rade ispravno i bez poruka o greškama.

Pa, šta je, konačno, Web dizajn: Mogli bismo reći da je to jedan veoma korisnički orijentisan dizajn koji je pod uticajem vizuelnih medija, tehnologije, sadržaja i svrhe. U svrhu mogu da budu uključeni i ekonomski pokazatelji, npr. troškovi lokacije u odnosu na dobit od nje. Budući da je Web dizajn multidisciplinaran, često je sasvim pogodno da se za njega ideje i teorije izvlače iz srodnih oblasti. U stvari, to i radimo od samog početka ove skripte. Međutim, neke osobe ovakav pristup shvataju previše bukvalno, preterujući u metaforama koje primenjuju na Web. U zavisnosti od toga šta je dizajner ranije radio ili u kom se komunikacionom mediju najbolje snalazi, on će pokušati da sva pravila iz jednog medija prenese u drugi. Uobičajene su konstatacije kao " Web je veoma sličan štampi" ili " Web lokacije su slične računarskim programima". Međutim, iako je tačno da Web mnogo duguje drugim medijima, on se od njih isto tako znatno i razlikuje. Zaista, ovaj medij je veomia različit od štampe, jer je mnogo funkcionalniji -skoro kao računarski program. Međutim, način na koji se isporučuju i efekti sadržaja čine da se Web lokacije razlikuju od programskih aplikacija na koje smo navikli.

Uprkos izjavama učenih osoba, istina je da su novi oblici medija uvek preuzimali određena pravila iz postojećih oblika uporedo razvijajući sopstvena. Štaviše, nema medija koji je u potpunosti eliminisao sve ostale. Radio, novine, televizija -sve to postoji i dalje uprkos novim tehnologijama i novim vrstama medija. Web zacelo nije takva novotarija zbog koje bi trebalo da odbacimo sve što smo do sada naučili, ali i on ima svoje principe. Trebalo bi da se trudimo da razumemo postavke dizajna u drugim medijima kako bismo mogli da ih uklopimo u Web.

A kada pokušamo da odgovorimo na pitanje: šta je dobar dizajn web mesta, moramo razmisliti o tome ko bi mogao biti najkompetentniji da na njega da odgovor. Naravno, to može biti samo vrhunski stučnjak, izvrstan poznavalac svih standarda, elemenata, principa, alatki, dobar poznavalac umentnosti i psihologije, marketinga i novih tehnologija. Odgovor u stvari može biti sadržan i u OSNOVNIM PRAVILIMA DIZAJNA, tako da moramo:

- Predstaviti sadržaj prema svakom pojedinom korisniku (rezolucija, vidljivost sadržaja,..)
- Predstaviti koristan (kvalitetan) sadržaj
- Držati se pri tome jednostavnosti i efikasnosti u publikovanju i pronalaženju informacija
- Odgovorno upotrebljavati mrežne resurse
- Omogućiti jasnu navigaciju i povezivost svih delova web mesta
- Izvršiti sve procedure predviđene Standardom o kvalitetu Web dizajna ISO 13407
- Koristiti konzistentne ikone koje omogućuju osnovnu navigaciju i grafički (vizualni) identitet
- Obezbediti efikasan ‘Button bar’ koji (omogućuje višestruki izbor a zauzima malo mesta) i predvidiv je
- Obezbediti jasnu i efikasnu navigacija, bez ‘nepovezanih’ stranica (‘dead-end’ pages)
- Obezbediti rad sa meta podacima
- Uraditi logo i naslov na svakoj stranici
- Omogućiti pretraživanje ako web mesto ima preko 100 stranica i u tom slučaju dati MAPU SAJTA
- Dati opis web mesta u popisima koje daju pretraživači
- Omogućiti pregled (‘skeniranje’) sadržaja, ali naravno samo vertikalno
- Koristiti hipertekst, umesto predugih i dosadnih blokova teksta
- Dati sliku proizvoda ili objekta o kome se radi
- Pri smanjivanju slika paziti da ključni delovi ostanu jasno vidljivi
- Dati opise linkova

DIZAJNIRANJE:

Dizajniranje i izgradnja multimedijalnih projekata idu "ruku ruku". Dizajniranje nikada nije gotovo, sve dok se proizvod stvamo ne "zamrzne" i ne isporuči. Najbolji rezultati često su proizvod neprestanog toka povratne informacije i modifikacija implementiranih kroz proizvodni proces; projekti u kojima se dizajn rano "zamrzne" u proizvodnji mogu postati "krti", gubeći šanse za inkrementalni razvoj. Ali, tu je i opasnost: previše povratne informacije i previše promena mogu "ubiti" projekat, "isisavajući" vreme i novac. Uvek uravnotežavajte predložene promene sa troškovima da biste izbegli sindrom "novih i sve novijih mogućnosti u programu".

Kao što arhitekta visoke kancelarijske kule mora da razume kako da iskoristi materijale sa kojima radi (da se konstrukcija ne bi srušila na klijente koji mu veruju), i dizajneri multimedijalnih projekata moraju razumeti snagu i ograničenja elemenata koji ulaze u projekat. Na primer, nema nikakvog smisla dizajnirati audio elemente multimedijalnog projekta u memorijski složenom formatu od 16 bitova, 44,l MHz kad na isporučionom CD ROM-u neće biti dovoljno prostora za njega; ili praviti dugačak film preko celog ekrana u QuickTime formatu kada se krajnji korisnici povezuju modemima od 28,8 Kbps; ili dizajnirati 24-bitnu kolomu grafiku za osnovne škole kada ta sredina podržava 8-bitnu grafiku. Arhitekte ne dizajniraju garaže za parking u centru grada sa plafonima od 14 stopa i poluprečnicima obrtanja za kamione sa 18 točkova, niti predviđaju da one budu od drveta, ili blata na močvarnoj podlozi.

Dizajneri moraju blisko sarađivati sa proizvodjačima da osiguraju da se njihove ideje mogu valjano realizovati, a proizvodjači treba da potvrde rezultate svog rada kod dizajnera ("Da li ove , boje bolje deluju?", "Sada jeste brže, ali morao sam da promenim animaconi niz", "Izrada indeksa sa označenim linijama usporava. Možemo li eliminisati tu osobinu?"). Povratne petlje dobra komunikacija između dizajnerskih i produkcionih napora su od ključne važnosti za uspeh projekta. Obrada ideja za multimedijalni projekat će rezultirati u detaljnom i uravnoteženom planu akcije,organizaciji proizvodnje i rasporedu vremena. Sada je vreme za implementaciju.

Dizajnerski deo projekta je mesto gde se Vaše računarsko znanje i veština, Vaš talenat za grafičke umetnosti, video i muziku i Vaša sposobnost da konceptualizujete logičke prolaze kroz informacije koncentrišu da naprave "pravu stvar". Dizajn je razmišljanje, biranje, pravljenje i izrada. To je oblikovanje, glačanje, ponavljanje, poliranje, testiranje i editovanje. Kada dizajnirate projekat, ideje i koncepti se pomeraju za jedan korak bliže realnosti. Kompetencija u fazi dizajna je ono što razlikuje amatere od profesionalaca u izradi multimedije.

Nikada ne počinjite multimedijalni projekat, a da prvo niste skicirali njegovu strukturu i sadržaj!!!!!

Zavisno od obima projekta i veličine i stila Vašeg tima, možete zauzeti dva pristupa pri stvaranju originalnog multimedijalnog dizajna. Možete potrošiti veliki napor na scenario -koristeći reči i skice za svaku sliku ekrana, zvuk i navigacioni izbor, sve do zadavanja boja i senki, sadržaja teksta, atributa i fontova, oblika dugmadi, stilova, odgovora i glasovnih naglasaka. Ovaj pristup je izuzetno pogodan za timove koji mogu brzo da prave prototipove i još brže da ih pretvore u dovršenu robu. Ili možete koristiti scenarija sa manje detalja kao grub šematski vodič, sa manje "znojenja" na početku i sa više napora za stvarnu izradu proizvoda za radnom stanicom.

Od metoda koji odaberete zavisi da li će isti ljudi uraditi sve (i dizajn i implementaciju), ili da li će drugi članovi dati zadatke dizajna i implementacije posebnim timovima, koji će, naravno, morati da imaju detaljniju specifikaciju (to jest, detaljan scenario i skice). Oba pristupa zahtevaju isto detaljno poznavanje alata i mogućnosti multimedije i oba zahtevaju scenario, ili "kostur" projekta. Prvi pristup je omiljeniji kod klijenata koji žele da jako kontrolišu proizvodni proces i troškove rada. Drugi pristup Vas brže "baca" na detaljne, ručne zadatke, ali možda ćete morati da vratite to vreme, jer će više iteracija i editovanja biti potrebno da se izglača rad u toku. U svakom slučaju, što je više planiranja na papiru, to će biti bolje i lakše da se konstruiše projekat.

Dizajniranje strukture:

Multimedijalni projekat nije ništa više od aranžiranja teksta, grafike, zvuka i video elemenata (ili objekata). Ciljevi koje želite da postignete i poruke koje želite da prenesete uobličavaju način na koji komponujete ove elemente.

Način kako organizujete materijal za projekat će isto toliko uticati na gledaoca koliko i sam sadržaj. Sa "eksplozivnim" rastom World Wide Weba i stvaranjem miliona multimedijskih HTML dokumenata koji mogu biti linkovani na milione sličnih dokumenata u kibemetičkom prostoru Weba, Vaš dizajn i pronalasci mogu, u stvari, doprineti novoj medijskoj revoluciji: ostali stvaraoci mogu otkriti Vaš rad i dalje graditi na osnovu Vaših ideja i metoda.

Navigacija :

Predstavlja fundamentalnu organizacionu strukturu koja se koristi u multimedijalnim projektima da bi logično uputila korisnika na odgovarajuću akciju i omogućila mu lakše učestvovanje u interaktivnom sadržaju.

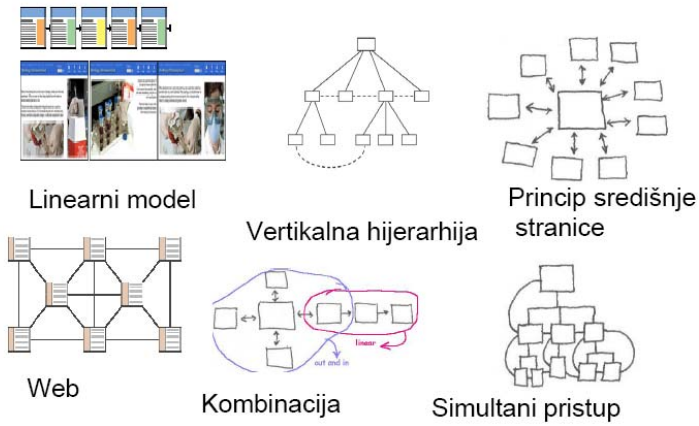
Profesionalni sajtovi uglavnom poseduju svoju MAPU SAJTA ili pretraživače, koja korisniku daje ukupni pregled sadržaja i način kako da dospe do delova koji ga interesuju.

Preslikavanje strukture projekta je zadatak koji bi trebalo da bude započet rano u fazi planiranja, zato što navigacione mape skiciraju veze, ili linkove između različitih oblasti sadržaja i pomažu u organizovanju sadržaja i poruka. Navigaciona mapa (ili mapa sajta) daje sadržaj i dijagram logičkog toka interaktivnog interfejsa. Kao detaljnije dokumente dizajna, može pokazivati multimedijalne objekte i opisati šta se dešava kada korisnik interaguje.

Ona u stvari podrazumeva stvaranje hijerarhije sadržaja sajta pri čemu se mora računati na:

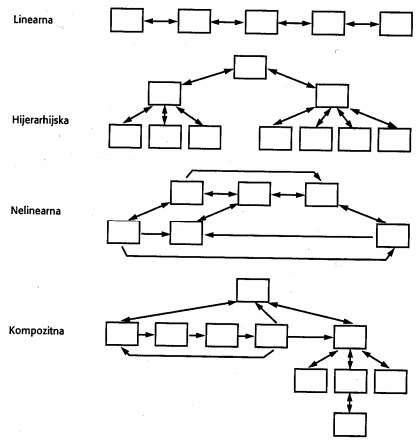
- Izborni (meni), i organizaciju navigacije
- Navigacija treba biti intuitivna
- Razumljiv URL kao dobra navigacija
- Opšta navigacija uvek prisutna
- Za velika web mesta (<50 stranica) – MAPA SAJTA
- Izbjeći neugodne poruke radi pogrešne navigacije

Kao što osam vrsta zapleta "pokriva" 99 procenata sve literature koja je ikada napisana (momak sreće devojku, protagonista protiv antagoniste...), nekoliko osnovnih struktura za multimedijalne projekte će pokriti najveći broj slučajeva: linearna, hijerarhijska, nelinearna i kompozitna, itd...

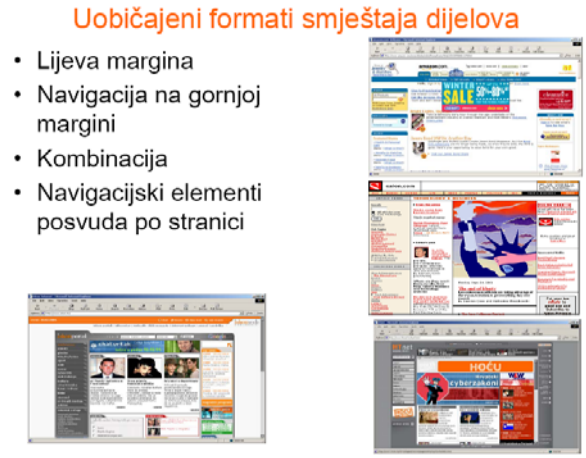


- **LINEARNA:** Navigacija za korisnika je sekvencijalna, od jednog okvira, ili dela informacije ka nekom drugom.
- **HIJERARHIJSKA:** Korisnici se kreću po granama stabla oblikovanog prirodnom logikom sadržaja.
- **NELINEARNA:** Korisnici se slobodno kreću kroz sadržaj projekta, neograničeni unapred određenim putanjama.
- **KOMPOZITNA:** Korisnici smeju da se slobodno kreću (nelinearno), ali su povremeno ograničeni na linearno predstavljanje filmova ili kritične informacije i/ili na podatke koji su najlogičnije organizovani u hijerarhiju.

Na slici su ilustrovane četiri fundamentalne organizacione strukture koje se koriste u multimedijalnim projektima (često u kombinaciji):



Metod koji date gledaocima za navigaciju od jednog do drugog mesta u projektu je deo korisničkog interfejsa. Uspeh korisničkog interfejsa zavisi ne samo od njegovog opšteg dizajna i grafičke implementacije, nego i od mnoštva inženjerskih detaljakao što su položaj interaktivnih dugmadi, ili "vruće" tačke u odnosu na korisnikovu trenutnu aktivnost, da li se ova dugmad "pale i gase" i da li koristite standardne menije Windowsa i Macintosha. Dobar korisnički interfejs je od kritične važnosti za ukupan uspeh projekta.

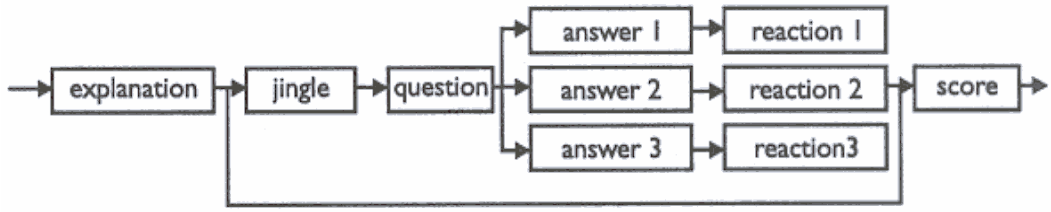


Tipovi struktura sajta:

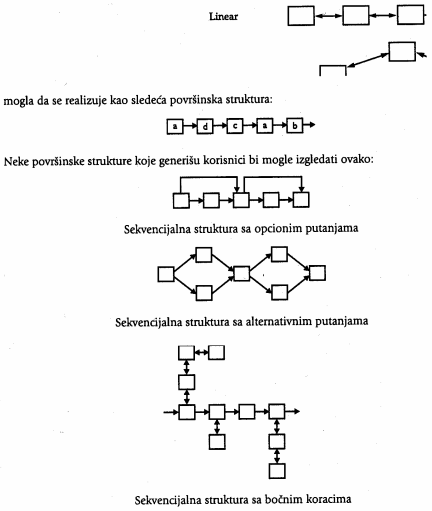
Profesor Judith Junger sa Otvorenog univerziteta Holandije u Amsterdamu predlaže da bi prilikom dizajniranja multimedijalnog projekta trebalo raditi sa dva tipa struktura: strukturalnom dubinom i površinskom strukturom.

STRUKTURALNA DUBINA predstavlja celu navigacionu mapu i opisuje sve linkove između svih komponenata projekta (videti sliku).

Sledeća dubinska struktura za kviz se sastoji od tri moguće površinske strukture:



POVRŠINSKA STRUKTURA, sa druge strane, predstavlja strukture koje korisnik shvata dok se kreće po dubinskoj strukturi. Tako bi sledeća dubinska struktura



Kada dizajnirate navigacionu mapu, pomaže ako razmišljate o površinskoj strukturi -da gledate proizvod iz korisnikove perspektive. Površinske strukture su od posebnog interesa za marketinške firme u praćenju korisnikovih putanja kroz Web sajt da bi se odredila efektivnost dizajna Web sajta i profilisale korisnikove preference. Kada se znaju korisnikove preference, moguće je dinamički skrojiti i isporučiti korisniku jedno dinamičko doživljavanje Web sajta ili bilo koje druge prezentacije. Dobavljanje i upravljanje podacima o takvim profilima je "vruća" tema, a zastupnici privatnosti tvrde da je lična informacija koja se otkriva u površinskim strukturama srodna medicinskim i zdravstvenim zapisima.

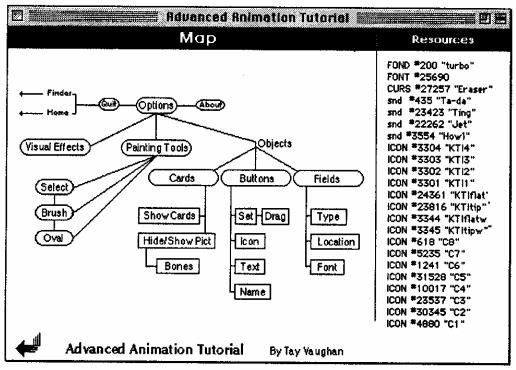
Mnoge navigacione mape su, u suštini, nelinearne. U tim navigacionim sistemima gledaoci su uvek slobodni da "skoče" na indeks, rečnik, različite menije, odeljke Help, ili About, ili, čak, i da vide samu mapu. Često je važno dati korisnicima osećaj da imaju slobodan izbor: to im daje moć u kontekstu teme. Ipak, i dalje treba da ih snabdevate konzistentnim smernicama o važnosti, naglasku i smeru promenom tipa i veličine fonta, bojenjem, uvlačenjem, ili korišćenjem posebnih ikona.

Arhitektonski crteži za multimedijalni projekat su scenariji i navigacione mape. U procesu dizajna scenario se spaja sa navigacionim mapama.

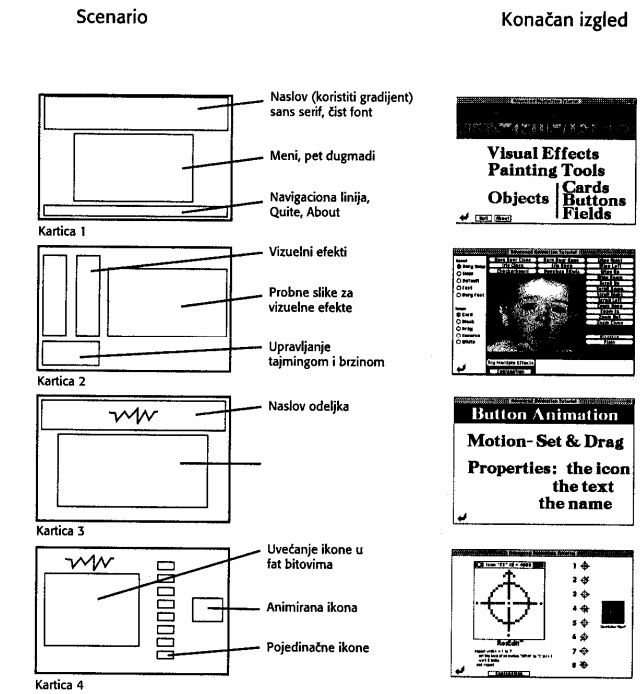
Pošto sve vrste informacija, uključujući tekst, brojeve, fotografije, video i zvuk, mogu postojati u zajedničkom digitalnom formatu, mogu se istovremeno koristiti dok ljudi razgledaju informacioni tok, baš kao što ljudi istovremeno koriste svoja razna čula da spoznaju stvarni svet.

Bill Gates, predsednik Microsoft Corporation

Na sledećim slikama se vide primeri navigacionih mapa.



17.2 *Jednostavna navigaciona mapa*



17.3 *Scenario na levoj strani, sa završenim ekranima na desnoj strani*

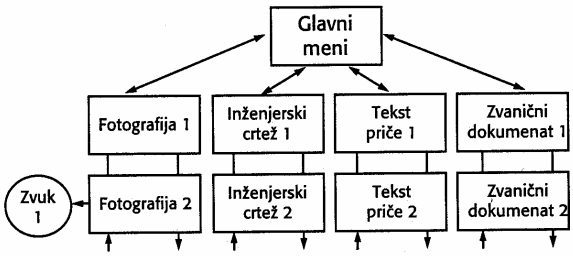
Scenario za projekat:

Izvorni materijal (koji je sav bio na raspolaganju) praktično se sam sortirao u logičke grupe: gomilu starih fotografija, članak iz časopisa i isečke iz novina, inženjerske crteže, zvaničlle dokumente i neke kasete sa snimljenim zvucima. Prvi scenario je bila prosta hijerarhijska struktura sa grananjem u svaku oblast teme, kao što se vidi na sledećoj slici.

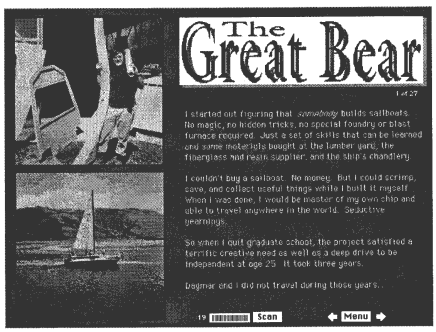
Sastavljanje:

Najzapaženija fotografija je bila odabrana kao pozadina za glavni meni i, kao što se vidi na slici, glavni meni je planiran da sadrži jasno obeleženu dugmad sa skokom na linearnu prezentaciju po oblastima. Iz svakog ekrana projekta korisnici mogu da se vrate u glavni meni. Gde zvuci imaju smisla reprodukuju se klikom na dugme na ekranu. A bilo je neophodno i dugme Quit, takođe na glavnom meniju, tako da su korisnici uvek svega dva klika od napuštanja projekta (natrag na glavni meni, pa napuštanje).

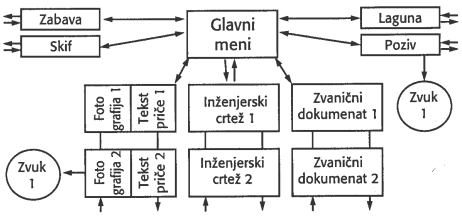
Oko 50 fotografija 4x5 su bile stari otisci u boji, sa slabim kontrastom i izbledelim bojama (zbog potapanja u slanu vodu za vreme oluje duž centralnoameričke obale). Međutim, digitalizovane na ravnom skeneru u nijansama sivog, fotografije su bile dobre, a Photoshop je bio na raspolaganju da poboljša kontrast. Svi otisci su skenirani, odsečeni na istu dimenziju, optimizovani i zapamćeni kao bitmapirani objekti u okviru Directora. Dok smo bili pri skeneru, takođe smo digitalizovali pomorske dozvole i dokumente, a članak iz časopisa je bio skeniran sa OCR softverom da ga pretvori u ASCII format. Tekst priče je uvežen u projekat.



Normalno, pošto je vrlo dosadno čitati članak od 3000 reči skrolovanjem dugačkog tekstualnog polja, bolje bi bili kombinovati priču sa slikama. Tako se dobio drugi scenario:



7.14 *Slike su kombinovane sa tekstom na 28 ekrana priče o brodu.*

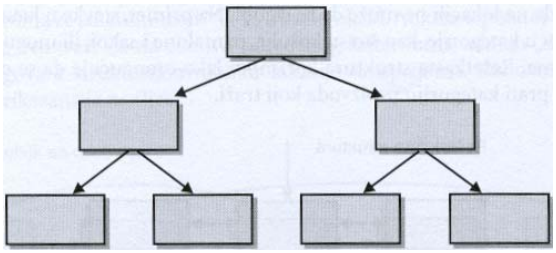


Hijerarhijska struktura hiperteksta na Webu:

Većinom je u obliku stabla ili je hijerarhijska. Iako hijerarhijska struktura nije prostorno povezana kao rešetkasta i ne omogućuje predvidivost i kontrolu kao linearna struktura, ona je veoma važna jer se može podesiti tako da se prikrije ili izloži samo onoliko podataka koliko je potrebno. Hijerarhija počinje osnovnom stranom koja je često i matična strana lokacije ili njenog odeljka. Matična ili osnovna strana stabla lokacije služi kao "putokaz" i zbog toga često izgleda mnogo drugačije od ostalih strana na lokaciji. Putokazi lokacije, kao što su matične strane, ključni su za korisnikovu uspešnu navigaciju. O tome detaljnije govorimo u narednom poglavlju. Sa matične strane može se krenuti raznim putevima. Kako korisnik zalazi dublje u lokaciju, tako opcije koje mu se nude postaju sve određenije, sve do odredišta ili tzv. lista stabla, zbog čega se kaže da stabla imaju dubinu i širinu.

Uska stabla:

Usko stablo nudi samo nekoliko opcija, ali do odredišta možda više puta treba da pritisnete taster miša. Ovakva organizacija daje prednost dubini lokacije u odnosu na njenu širinu.

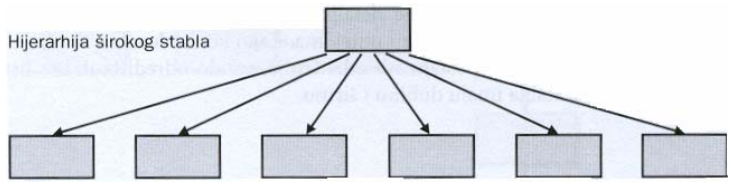


Hijerarhija uskog stabla

Kada imate usko stablo lokacije, možda će biti potrebno da više puta pritisnete taster miša da biste stigli do lista stabla, ali je za neke lokacije to efikasan način da se korisnici usmere ka željenim podacima. Na primer, Web lokacija zavoda za zapošljavanje ima dve vrste posetilaca: one koji traže posao i one koji ga nude. Kada na matičnoj strani jasno razdvojite te dve kategorije i tako naterate posetioce da izaberu jednu od njih, time im omogućavate da brže i lakše pristupe odgovarajućem odeljku lokacije. Ako biste na matičnu stranu uveli više opcija za one koji traže posao i one koji ga nude, time biste oslabili pažnju posetilaca. Korišćenje uskog stabla kao sredstva postepenog eliminisanja nepotrebnog sadržaja može da održi pažnju posetilaca. Međutim, možda će biti potrebno da se više puta pritisne mišem da bi se stiglo do odredišta. Važno je da ta dva činioca budu u ravnoteži i da se izbegne postavljanje nepotrebnih prepreka između korisnika i sadržaja koji on traži. Dobar način da utvrdite da li je hijerarhija lokacije previše uska jeste da prebrojite strane (osim matične) čija je svrha isključivo navigacija. Imajte na umu da korisnici očekuju "nagradu" - beskonačno pritiskanje mišem jedne strane za drugom može samo da ih iznervira.

Široka stabla:

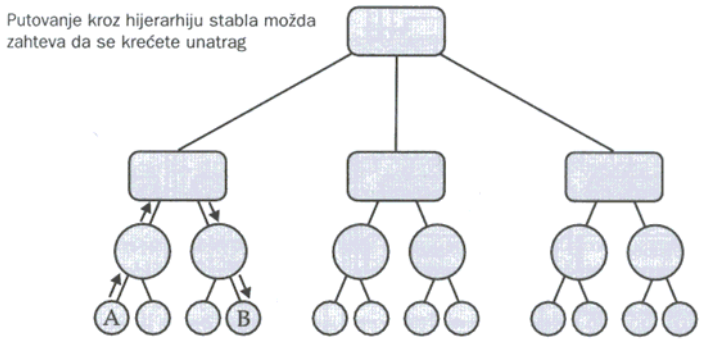
Široko stablo lokacije ili *široka hijerarhija* zasniva se na većem broju opcija. Njen glavni nedostatak je što može da se pretera sa brojem načina na koje može da se ode sa određene strane.



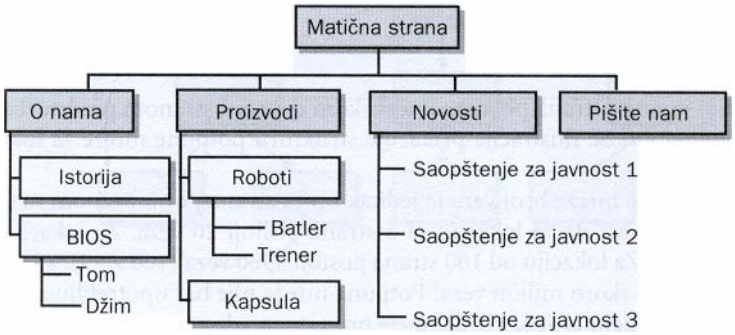
Iako korisnik treba da pritisne mišem samo jednom ili dvaput, vreme koje provede određujući šta treba da pritisne može da izazove negativan efekat. Mnogi misle da sve što je važno treba staviti na matičnu stranu. Međutim, ako to učinimo, hijerarhija se narušava i informacije mogu da izgube privlačnost samo zato što su predstavljene kao jedna od više ravnopravnih stavki. O tome kako naći odgovarajuću ravnotežu između dubine i širine hijerarhije govorićemo u nastavku poglavlja.

Mrežasta struktura:

Na Webu se retko sreće čista struktura stabla koja nema bočnih veza i kod koje je potrebno da se vratite uz strukturu da biste dosegli druge delove stabla. Ako se korisnik u strukturi prikazanoj na slici nalazi na strani A, da bi prešao na stranu B, on mora da se vrati dva nivoa, a zatim da ponovo napravi još dva koraka unapred.



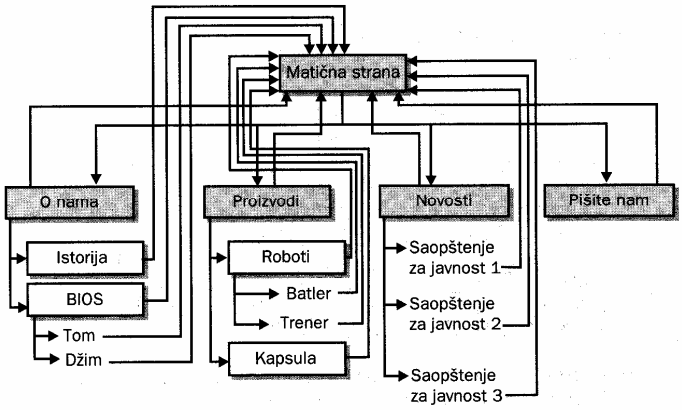
Iako je povratno kretanje na Webu moguće pomoću dugmeta Back čitača, na strane se često smeštaju veze da bi korisnici koji na stranu stignu nekim sporednim putem mogli da se snađu. Strane su često unakrsno povezane, bilo pomoću trake za navigaciju ili pomoću izričitih povratnih veza koje korisnicima pomažu da se kreću kroz strukturu lokacije. Razmotrite dijagram lokacije, prikazan na slici



Jednostavna hijerarhija lokaciie.

Na lokacijama bi trebalo da uvek postoji traka za navigaciju koja sadrži glavne odeljke lokacije, npr. Home (Matična strana), About (o nama), Products (Proizvodi), News (Vesti) i Contact (Pišite nam), baš kao na slici.

Sa trakom za navigaciju mnogo je lakše prelaziti iz odeljka u odeljak jermože da se izbegne kretanje unatrag. Međutim, dijagram lokacije može da bude i mnogo složeniji, kakav je na slici:

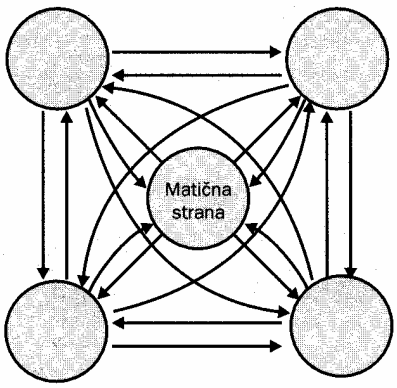


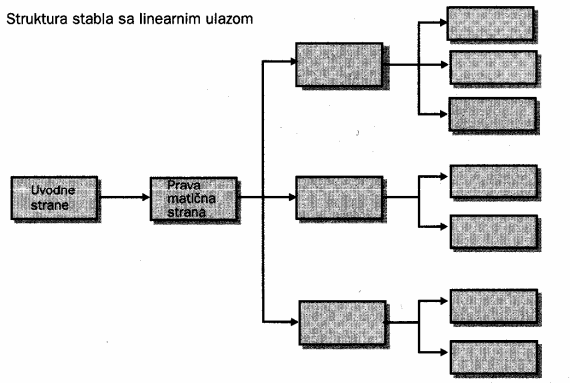
Hijerarhija lokacije sa prikazanim povratnim vezama,

Povratne i unakrsne veze u velikoj meri usložnjavaju lokaciju. U ovom slučaju su unakrsno povezane samo glavne strane odeljaka. Zamislite kako bi lokacija izgledala kada bi sve strane bile povezane na taj način.

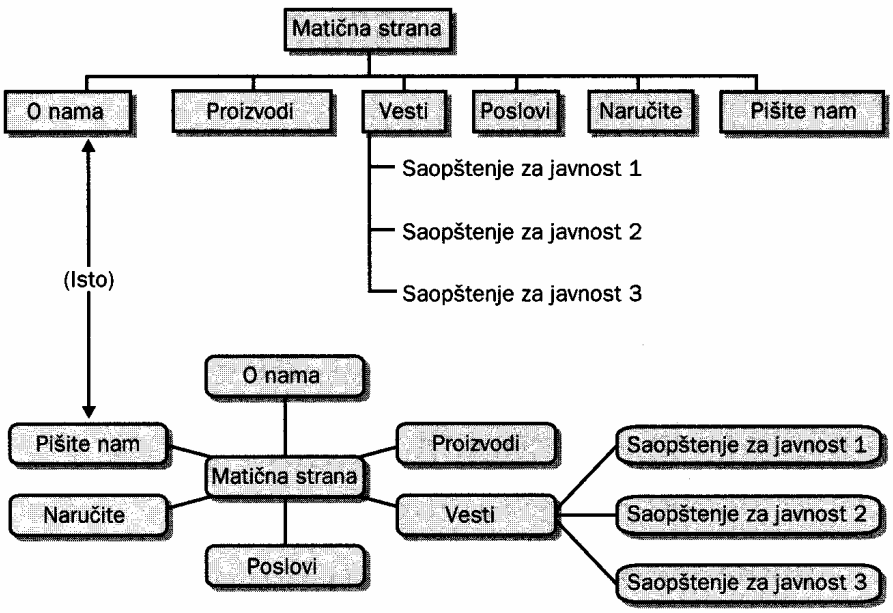
Potpuna mreža:

Lokacija na kojoj je svaka strana povezana sa svakom drugom stranom predstavlja strukturu zvanu *potpuna mreža.* Ilustracija prikazuje strukturu potpune mreže za lokaciju sa pet strana. U strukturi potpune mreže broj veza je jednak broju strana pomnoženom sa (brojem strana minus 1). To znači da za lokaciju sa 5 strana postoji 20 veza. Za lokaciju od 10 strana postoji 90 veza. Za lokaciju od 100 strana postoji 9900 veza (l00x 9), a za lokaciju od 1000 strana, postoji skoro milion veza! Potpuna mreža nije baš upotrebljiva kao što se čini zbog pravila 7+/-2 opcije koje korisnik može privremeno da zapamti. Ako dopustimo najviše devet veza po strani, onda to veličinu naše lokacije sa strukturom potpune mreže ograničava na najviše deset strana. U stvarnosti, kao što je naglašeno u predhodnom odeljku, na većini lokacija se koristi stil delimične mreže sa unakrsnim vezama samo između najvažnijih strana.





Još jedan stil, koji u stvari nije jedinstven, zove se struktura *točka sa paocima.* Mnoge lokacije sadrže glavne strane koje odgovaraju osovini kolskog točka i podređene strane do kojih se stiže "paocima" Da bi posetio i ostale strane lokacije, korisnik mora da se vrati na "osovinu". Mnogi portali koriste takvu strukturu da bi korisnike naterali da ponovo posete već viđene strane. Međutim, nema nikakve suštinske razlike između modela točka sa paocima i tipičnog stabla prikazanog na slici:

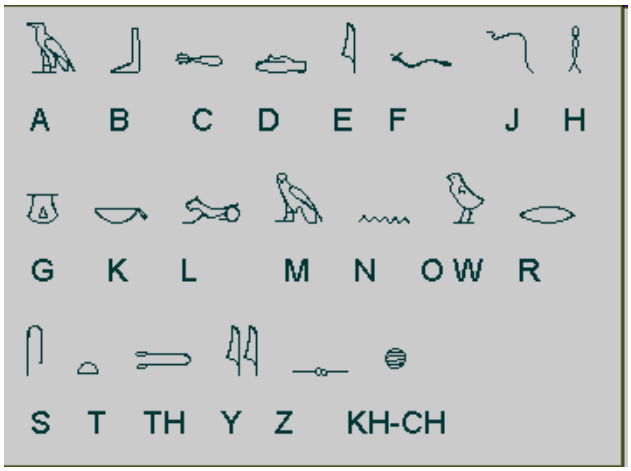


Slika 4-4 Struktura točka sa paocima i struktura stabla suštinski su jednake.

TEKST

Korišćenje teksta i simbola za komuniciranje je započelo pre otprilike 6.000 godina u i zemljama Mediterana (u Mesopotamiji, Egiptu, Sumeru i Vavilonu), kada su prvi simboli ispisivani na glinenim pločicama i ostavljani da se suše na suncu. Samo je članovima vladajuće klase i sveštenstva bilo dozvoljeno da čitaju i pišu piktografske znake i oznake na glinenim pločicama.

Najranije poruke pisanim rečima su, obično, predstavljale informacije od vitalnog značaja za upravljanje ljudima, politikom i porezima. Pošto ovaj novi medij nije zahtevao da slabašna čovekova siva masa (mozak) "buba" napamet, pisane poruke su postale populame među elitom, za razliku od svojih ljudskih "parnjaka", ove nove poruke nisu bile u velikoj opasnosti da nestanu usled dizenterije, volje Božje, ili amnezije. Čak i ako bi poruku presreli neprijatelji, ili konkurenti, ona bi i dalje bila nerazrešiva za sve, osim za one koji su već stekli veštinu čitanja.



Egipatska ABECEDA

U nekim ranijim dobima najveći prekršaj jednog čoveka je bilo znanje čitanja, ako nije pripadao "višoj" društvenoj klasi, ili ako vladaoci za to nisu dali "odobrenje". Danas su tekst i sposobnost čitanja "vrata" ka moći i znanju. Čitanje i pisanje su očekivane i neophodne veštine u većini modernih društava. Sada, u zavisnosti od veštine baratanja rečima, može nekom biti dodeljen doktorat, umesto smrtne kazne. I, kao što je bio slučaj kroz istoriju, tekst i dalje predaje informacije koje mogu imati moćna značenja.

U PRVOM LICU

U 15. veku, kada je Crkva bila moćna širom Evrope, Johan Gutenberg, školovani zlatar iz Majnca u Nemačkoj, izmislio je pokretna slova za štamparske prese. I počeo je da štampa religioznu literaturu, priznanice za indulgenciju i Svetu Bibliju. Primerke Biblije je prodavao ljudima koji su mogli da čitaju latinski i da plate ekvivalent trogodišnje činovničke plate. Drugi štampari, ubrajajući porodicu Estien iz Francuske i Aldusa Manutiusa iz Italije, uskoro su ušli u tržišno izdavaštvo. Masovna proizvodnja identičnih primeraka teksta omogućila je na informaciji zasnovanu promenu paradigme. Ta promena je na suštinski način promenila čovekov svet. Mnogo prepisivača i iluminatora je prestalo da radi.

Nakon nedavne "eksplozije" Interneta i World Wide Weba, tekst je postao važniji nego ikad. Maternji jezik Weba je HTML (Hypertext Markup Language), prvobitno dizajniran da prikaže jednostavne tekstualne dokumente na računarskom ekranu, uz poneku sliku ubačenu kao ilustraciju. Akademski članci, novinski članci, kompleksni priručnici i sadržaji kompletnih knjiga su sada dostupni da se čitaju preko Interneta. Dodajte ugrađene funkcije koje, na klik mišem, povezuju odabrane reči i fraze sa drugim sličnim i možda detaljnijim materijalom i možete surfovati Mrežom u mediju koji je mnogo bogatiji nego papirne stranice knjige.

Društveni uticaj ovog tekstu naklonjenog medija na način na koji ljudi pristupaju informacijama i koriste ih biće fundamentalan sa "sazrevanjem" Weba. Suprotno današnjem televizijskom mediju, koji se sastoji od zvuka i slike sa nekoliko naslova "zaglupljenih naniže" ka očekivanom najmanjem zajedničkom sadržaocu pasivne publike, Web nudi aktivno iskustvo,

"nabijeno" sa dovoljno izbora da isprovocira čak i bistre ljude koji znaju da čitaju. Više nego televizija, sa svojih 5, ili 50, ili, čak, 500 kanala, Web nudi "istraživački raj" od nekoliko miliona HTML dokumenata. Kako se propusna moć bude poboljšavala i sve više multimedijalnih elemenata bude uspešno ugrađivano u ove dokumente, stvaraoci sadržaja neće moći da izbegnu teška pitanja dizajna: Koja je publika? Koje bi reči trebalo da koristim?

Uz svu svoju "ljubav" prema interaktivnosti, multimedija prečesto ignoriše moć naracije, priče. Mnogo toga dobrog bi se moglo reći o *dokumentima koji imaju početak, sredinu* i *kraj.*

Stiven Levy, autor knjiga Hackers, Artificial Life, Insanely Great, Unicorns Secret i Crypto, glavni urednik i glavni autor o tehnologijama za Newsweek

Moć značenja:

Čak i obična reč može imati više značenja, pa kad počinjete da radite u nekom mediju važno je da kultivišete preciznost i svest o konkretnim rečima koje koristite. U multimediji to su reči koje će se pojaviti u naslovima, menijima i navigacionim pomagalima. Današnji pesnici i tekstopisci koncentrišu tekst, destilišući prozu u svega nekoliko reči, "nabijenih" značenjem. "Kovači" reči u oglasnim agencijama ocrtavaju značenje čitavih proizvodnih linija u jednu jedinu zapamtljivu reč, logotip, ili "poštapajuću" rečenicu. Multimedijalni autori prepliću reči, simbole, zvukove i slike, a zatim sve to "pretapaju" u tekst da bi napravili integrisane alate i interfejse za prikupljanje, prikazivanje i distribuiranje poruka i podataka pomoću računara.

Pojmovi "Barbi", "zeleno" i "lako", svaki za sebe, mogu da provociraju niz različitih značenja. Prodoran krik u noći, pogled na vatrogasna kola koja napuštaju Vašu ulicu dok kolima ulazite u njenu blizinu, miris sušenog morskog bilja duž obale, osećaj grube šišarke po grudima dok se penjete uz bor, nokti po školskoj tabli -sve ove neposredne senzorne slike su važne samo zbog onoga što one znače Vama. Zaista, samo Vi znate reči koje će Vas zaustaviti usred ljutine, ili, bolje, ublažiti Vas zavodljivo tokom tihe večere udvoje. To su reči koje imaju značenja.

Svi ovi primeri demonstriraju sledeći princip multimedije: *važno je dizajnirati oznake za naslove ekrana, menije i dugmad, koristeći reči sa najpreciznijim i najmoćnijim značenjima da biste izrazili šta imate da kažete.* Shvatite suptilna senčenja. **GO BACK!** je jače nego **Previous; Quit** je jače nego **Close. FANTASTIČNO!** može biti bolje nego "Taj odgovor je ispravan".

Eksperimentišite sa rečima koje planirate da koristite, tako što ćete ih "iskušati" na drugima. Ako budžet dozvoljava, uspostavite ciljnu grupu da prati kako korisnici doživljavaju reči koje koristite. Posmatrajte ih kako rade. Da li korisnici uzmiču, koče se, ili zbunjeno klikću Help? Da li uopšte mogu da nađu Help?

Reči i simboli u ma kakvom obliku, izrečeni, ili zapisani, najčešći su sistem komunikacije. Predočavaju najširа značenja najvećem broju ljudi -precizno i do u detalje. Zato su to elementi od vitalne važnosti za multimedijalne menije, navigacione sisteme i sadržaj. Nagradićete i sebe i svoje korisnike ako utrošite neko vreme na nalaženje odličnih reči. Pustite poetu u Vama "na slobodu"!

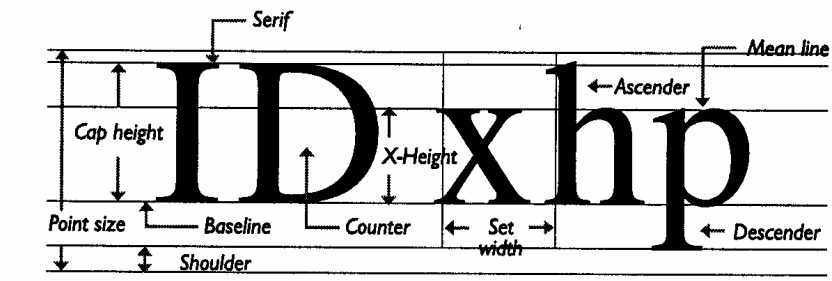
Zaključak studije Britanskog saveta bio je da će do 2005. godine više od jedne milijarde ljudi govoriti engleski kao prvi, drugi, ili "strani" jezik. Engleski je zvanični, ili pridruženi zvanični jezik u više od 75 zemalja, a Alžir je nedavno napustio francuski kao drugi jezik u korist engleskog, što je iritiralo ogroman broj pariskih intelektualaca. Više od dve trećine svetskih naučnika čita engleski, a tri četvrtine svetske pošte piše se na engleskom. Oko 80 odsto informacija u svetu koje su uskladištene u računarima napisano je na engleskom. Zato je to jezik budućnosti i Interneta.

Kada imamo tehnički sastanak sa inženjerima iz *Nemačke, Francuske, Španije, Švedske, Japana i drugih zemalja, ljudi kažu "Hello!" kada ulaze u sobu; engleski je jasno medunarodni zajednički jezik biznisa, trgovine i nauke.*

O fontovima i likovima :

Pismo (typeface) je porodica grafičkih znakova koja, obično, sadrži mnoge tipove veličina i stilova. Font je zbirka znakova jedna veličine i stila koja pripada konkretnoj porodici likova. Tipični stilovi fontova su polucrno (boldface) i kurziv (italic). Druge stilove atributa, kao što su podvlačenje i uokviravanje znakova, može dodati Vaš softver za računar. Veličine pisma se, obično, izražavaju u pointima; jedan point je 0, 138 inča, ili oko 1/72 inča. Veličina fonta je razlika od vrha velikog slova do dna donjeg dela malog slova (u slovima kao što su g i y). Helvetica, Times i Courier su pisma; Times 12 pointa italic je font. U računarskom svetu termin font se, obično, koristi kada bi bilo uputnije upotrebiti izraz vrsta pisma, ili lik fonta.

Veličina fonta ne opisuje tačno visinu, ili širinu njegovih znakova. Razlog je činjenica da x-visina (visina malog slova x -x-height) u dva fonta može varirati, a visina velikih slova tih fontova je ista (videti sliku). Računarski fontovi automatski dodaju prostor ispod donjeg dela slova (poneki put i iznad) da bi napravili odgovarajući razmak izmedu redova; engleski izraz je leading, što vodi poreklo od tankih olovnih traka koje su tradicionalni slovoslagači umetali medu linije. Mogu postojati znatne razlike izmedu fontova.



Prored *(Leading)* se može podešavati u većini programa i na Macintoshu i pod Windowsom. Obično ćete naći ovo fino podešavanje u meniju Text programa za obradu slika, ili u meniju Paragraph procesora reči, mada to nije zvaničan standard. Bez obzira gde je to, moraćete da eksperimentišete sa ovom vrednošću da biste postigli najbolje rezultate za svoj font. Sa programom za editovanje fontova, kao što je Fontographer firme Macromedia (videti primer kasnije u ovom poglavlju), prilagođenja se, takode, mogu praviti po horizontalnoj osi teksta: mogu se menjati metrika svakog znaka i kernovanje parova znakova. Metrika znaka je opšta mera primenjena na pojedinačne znakove; kernovanje je razmak izmedu parova znakova. Radeći sa PostScript, True Type i Master fontovima, ali ne i sa bitmapiranim fontovima, metrika fonta se menja da bi se napravili interesantni efekti.

Regular Condensed E x p a n d e d

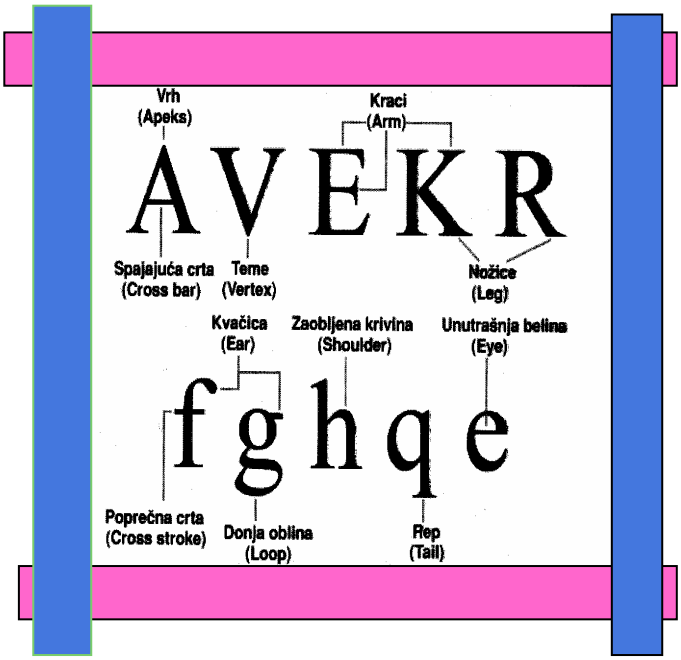
Ili možete prilagoditi razmak izmedu znakova (tracking) i kernovanje izmedu parova znakova:

Tighter Track
Looser Track

Av Av
Kerned Unkerned

Kada crta, ili rasterizuje slovo A na ekranu, ili štampanom izlazu, računar mora znati kako da prikaže slovo korišćenjem sićušnih kvadratnih piksela, ili tačaka. To radi u skladu sa raspoloživim hardverom i po specifikaciji iz izbora raspoloživih pisama i fontova. Monitori visoke rezolucije i štampači mogu da sačine atraktivnije i raznovrsnije znakove. A današnji širok izbor softverskih fontova olakšava halaženje pravog pisma i fonta za svačije potrebe. Evo nekoliko primera istog slova prikazanog različitim fontovima:

A A A A A A A A A



Velika i mala slova :

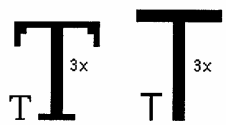
U vekovima kada se slagalo ručno slova za pojedinačni font su uvek bila čuvana u dva poslužavnika, ili kutije (case); gornja kutija je sadržala velika slova, a donja mala. Danas se na engleskom jeziku veliko slovo zove *uppercase,* a malo slovo je *lowercase,* a kod nas je odomaćeno verzal i kurent.

U nekim situacijama (na primer, za lozinke) računar pravi razliku izmedu velikih i malih slova (case sensitive). U većini situacija koje zahtevaju unos tastaturom na Macintoshu, ili pod Windowsom računar prepoznaje i mala i velika slova kao ista. Zbog toga se za računar kaže da je case insensitive - nosensitine, neosetljiv na veličinu slova.

Serif i Sans Serif:

Pisma mogu biti opisana na mnogo načina, baš kao kuća koju oglašava agencija za nekretnine, vino koje opisuje gastronomski kritičar, ili platforma političkog kandidata. Pisma su bila opisivani kao ženska, muška, delikatna, formalna, kapriciozna, duhovita, komična, srećna, tehnička, novinska... Ali, jedan pristup kategorizovanju pisama je univerzalno poznat, manje se tiče čitaočevog odgovora na lik slova, a više je reč o mehaničkim i istorijskim osobinama pisma. U ovom pristupu koriste se izrazi serif i sans serif.

Serif naspram sans serif je najjednostavniji način da kategorizujete pismo; pismo ili ima serife, ili nema (na francuskom "sans" znači "bez"). Serif je mali ukras na kraju poteza kojim se ispisuje slovo. Times, New Century Schoolbook, Bookman i Palatino su primeri serifnih fontova. Helvetica, Arial, Optima i Avant Garde su sans serif. Uočićete odnos između serifnog i neserifnog na sledećoj slici:



Na štampanoj strani serifni fontovi se tradicionalno koriste za osnovni tekst, jer se tvrdi da serifi pomažu u vođenju čitaočevih očiju po redu teksta. Sa druge strane, sans serifi se koriste za naslove i važne izjave. Ali, računarski svet standardne monitorske rezolucije od 72 dpi nije isto što i svet štampe -može se zastupati teza da su sans serifni fontovi čitljiviji i privlačniji kada se koriste u malim veličinama tekstualnog polja na ekranu. Zaista, pažljiv izbor sans serifnih fontova dizajniranih da budu čitljivi u malim veličinama (kao što je Geneva na Macintoshu, ili Small Fonts pod Windowsom) ima puno smisla kada se predstavlja velika količina teksta na ekranu. Font Times

veličine 9 pointa može izgledati prezaposleno i, zapravo, biti težak i umarajući za čitanje. Ogroman, polucrni serifni font za naslov, ili podnaslov može preneti poruku elegancije i stava u grafičkom dizajnu. Koristite ono što je dobro za Vaš isporučioni sistem, koji ne mora biti istovremeno dobar i za štampanje materijala na papiru -WYSIWYG (What You See Is What You Get -šta vidiš, to dobiješ) kada se štampa ono što se kreira na računarskom monitoru je više cilj nego apsolutna činjenica.

Korišćenje teksta u multimediji :

Zamislite projekat bez ikakvog teksta. Njegov sadržaj ne bi nikako mogao biti kompleksan, a bilo bi Vam potrebno mnoštvo slika i simbola da obučite publiku da se kreće kroz projekat. Svakako bi glas i zvuk mogli voditi publiku, ali korisnici bi se brzo odvikli od toga -veći napor se traži pri obraćanju pažnje na izrečene reči, nego pri prelistavanju teksta.

Jedan jedini član tekstualnog menija propraćen jednom akcijom (klik mišem, pritisak na taster na tastaturi, ili prst uperen ka monitoru) zahteva malo obuke, a jednostavan je i neposredan. Koristite tekst za naslove i podnaslove (o čemu je uopšte reč?), za menije (gde da se ide?), za navigaciju (kako da se dode dotle?) i za sadržaj (ono što vidite kada tamo stignete).

U dizajniranju navigacionog sistema dovedite korisnika do konkretnog cilja sa najmanjim mogućim brojem akcija i sa što manje čekanja. Ako korisniku nikada ne zatreba dugme Help da stigne dotle, znači da sve radite kako treba.

Dizajniranje tekstom:

Računarski ekrani pružaju vrlo mali radni prostor za razvoj kompleksnih ideja. U određenom trenutku, moraćete da isporučite probojne, ili vrlo koncizne tekstualne poruke na ekranu u što kondenzovanijem obliku. Iz perspektive dizajna, Vaš izbor veličine fonta i broja naslova koji stavljate na konkretan ekran mora imati neku vezu i sa kompleksnošću poruke i sa njenim delokrugom. Ako su Vaše poruke deo interaktivnog projekta, ili Web sajta gde znate da korisnik traži informacije, možete upakovati ogromnu količinu tekstualne informacije na ekran, pre nego što to sve postane napadno. Tražioci vole gust materijal i, dok putuju po Vašim navigacionim putanjama, skrolovaće kroz relevantan tekst i proučavati detalje. Tu se, medutim, mora naći mera. Premalo teksta na ekranu zahteva nervirajuća prelistavanja stranica i nepotrebne klikove mišem i čekanja; previše teksta može učiniti ekran prenatrpanim i neprijatnim.

Sa druge strane, ako dajete javnu podršku glasom, tekst će se uključiti u "živu" prezentaciju i podcrtavaće glavnu poruku. U takvom slučaju koristite velike fontove i malo reči sa mnoštvom praznog prostora. Neka se publika skoncentriše na govornika na podijumu, umesto da troši vreme čitajući finese i subfinese projektovane na ekran.

Dugačak tekstualni dokumenat učitan u Web prelistavač može da se skroluje na stotine redova, a da ne ozlojedi korisnika; to se očekuje. Medutim, nastojte da Vaše Web stranice ne budu duže od jednog i po do dva ekrana. Mnoge "standardne" stranice su visine 600 piksela (oko jednog i po ekrana na VGA monitoru). Za stranice dizajnirane da privuku pažnju neka visina bude 400 piksela da uopšte i ne bude skrolovanja. Za štampanje tekstualnih dokumenata postavite zaseban link na kompletan dokumenat kao na tekst, kao na datoteku procesora reči, ili kao na datoteku u formatu Adobe PDF, umesto da se oslonite na štampanje u prelistivaču. Često je pogodnije štampati i čitati dokumenat, nego skrolovati kroz mnoge stranice teksta na monitoru.

Biranje tekstualnih fontova:

Biranje fontova za upotrebu u multimedijalnoj prezentadji može ponekad biti teško zbog dizajna. I ovde morate biti pesnik, reklamni psiholog i grafički dizajner. Pokušajte da osetite potencijalnu reakciju korisnika na ono što se dešava na ekranu. Evo nekoliko dizajnerskih sugestija koje mogu biti od pomoći:

- Za mala slova koristite najčitljiviji raspoloživi font. Dekorativni fontovi koje je nemoguće pročitati su beskorisni

- Koristite što manji broj različitih pisama u istom radu, ali menjajte težinu i veličinu lika fonta stilovima tipa bold i italic, gde god oni izgledaju dobro. Za korišćenje prevelikog broja fontova na istoj strani postoji poseban naziv -"tipografija ucenjivačkog pisma".
- U pasusima prilagodite prored *(leading)* da razmak izmedu redova bude prijatan. Redovi spakovani isuviše gusto se teško čitaju.
- Menjajte veličinu fonta srazmemo važnosti poruke koju isporučujete.
- U naslovima sa velikim slovima podesite razmak izmedu slova (kerning) da osećaj bude pravi. Veliki razmaci izmedu velikih slova mogu naslov pretvoriti u "krezubog beskućnika". Možda ćete morati da kernujete ručno, koristee bitmapirane verzije teksta.
- Da biste bili sigurni da se slova ističu, ili da bi bila čitljivija, istražite efekte primene različitih boja i postavljanja teksta na različite pozadine. Pokušajte invertovani tekst za jaku belo-na-crnu poruku.
- Koristite antializovani tekst gde Vam je potreban blag i stopljeni izgled za naslove i podnaslove. To odaje profesionalniji izgled. Anti-alising stapa boje po ivicama slova (to se zove dithering) da bi se napravio mekan prelaz izmedu slova i pozadine.
- Pokušajte da upotrebite inicijale za pasuse (kao "P" na početku ove rečenice) i početna velika slova da biste rečima dali dodatnu težinu. Većina procesora reči i editora teksta će Vam omogućiti inicijale i umanjena velika slova (SMALL CAPS) u tekstu. Slova su, u stvari, pažljivo nacrtane grafike i raspoloživa su kroz specijalne biblioteke, kao što su enkapsulirane PostScript datoteke (EPSF).
- Ako koristite centrirana slova u tekstualnom bloku, broj redova treba da bude što manji.
- Ako hoćete da privučete pažnju, pokušajte da grafikom izmenite i izobličite tekst. Omotajte reč oko sfere, savijte je u talas, ili je raspršite duginim bojama. Alati za editovanje fontova, kao što su ResEdit, Fontographer, FontMonger i FontChameleon, biće predstavljeni kasnije u ovom poglavlju, a paketi za bojenje i crtanje za prilagođavanje teksta i bitmapa su već dobro poznati.
- Eksperimentišite sa spuštenim senkama. Postavite kopiju reči na vrh originala i pomerite original naviše i preko za nekoliko piksela. Zatim, obojite original u sivo (ili nekom drugom bojom). Reč može postati ubojitija i imati mnogo više značenja. Na Web sajtovima osenčeni tekst i grafika na čistoj beloj pozadini dodaju dubinu strani.
- Oivičite naslove sa mnogo praznog prostora. Beli prostor (white space) je dizajnerski izraz za prostrane prazne oblasti; programeri belim prostorom nazivaju nevidljivi znak koji se sastoji od razmaka (ASCII 32), ili tabulatora (ASCII 9).
- Odaberite fontove koji izgledaju dobri za prenos Vaše poruke; zatim, dvostruko proverite izbor naspram drugih mišljenja. Naučite da prihvatite kritiku.
- Koristite smislene reči i izraze za linkove i elemente menija.
- Tekstualni linkovi (anchors) na Web stranama mogu da promene težište poruke; istaknuti su bojom i podvlačenjem. Koristite boje za linkove na konzistentan način kroz ceo sajt i izbegavajte "drečavo" zeleno, crveno, ili ljubičasto na strani.
- "Pocrnite" (bold), ili naglasite tekst da istaknete ideje, ili koncepte, ali ne pravite tekst da izgleda kao link, ili dugme kada on to nije.
- Na Web strani stavite najvažnije tekstualne elemente i elemente menija u prvih 320 piksela. Proučavanje surferskih navika otkriva da samo 10 do 15 posto surfera ikada prelistava nadole ijednu stranu.

Meniji za navigaciju :

Interaktivni multimedijalni projekat, ili Web sajt se obično sastoji iz tela informacije, ili sadržaja kroz koji se korisnik kreće pritiskom na taster, klikom miša, ili pritiskom na ekran sa detekdjom dodira. Najjednostavniji meniji sastoje se od tekstualne liste tema. Korisnici odaberu temu i kliknu je. Kako multimedija i grafički korisnički interfejsi postaju sveprisutni u računarskoj zajednici, izvesne intuitivne akcije se uče na sve više mesta.

Na primer, ako su na računarskom ekranu tri reči, tipičan odgovor od strane korisnika, a da računar ne postavi poseban podsticaj, je da klikne na jednu od tih reči da bi izazvao aktivnost. Ponekad su elementi menija okruženi okvirima, ili napravljeni da liče na dugmad koju treba pritiskati. Da bi se prostor trošio što manje, tekst poput **Throw Tomatoes, Play Video, ili Press to Quit** se često skraćuje u **Tomatoes, Video i Quit**. Bez obzira na to, namera ostaje jasna korisniku. Tekst pomaže da se korisnicima stalno daju obaveštenja gde su u dokumentu. Kada korisnici moraju da kliknu gore i dole po mnogim nivoima menija da bi stigli do cilja, ne moraju se osećati izgubljenim, ali mogu osetiti kao da su preneti u krivudave i uske uličice srednjevekovnog grada, gde jedino lokalni stanovnici znaju put. Ovo je naročito tačno ako se korisnik sporo kreće od ekrana do ekrana na putu ka cilju. Ako Throw Tomatoes vodi u Red, ili Green, zatim u California, ili Massachusetts, pa ka President, ili Vice President, potom ka Foreheadu, ili Chestu, zatim ka Arrested, ili Got Away i tako dalje, korisnik može završiti uvezan u navigaciono stablo ako nema pomoć, ili mapu. Međutim, ako se stalno prikazuje interaktivna tekstualna, ili simbolička lista preduzetih grananja (sve do samog početka), korisnik može, kad god hoće, da izbegne međukorake na nelinearan način, ili da se lako vrati na jednu od prethodnih lokacija na listi.

Dugmad za interakciju:

U mnogim modernim kulturama zvono na vratima se prepoznaje po svom kontekstu (do samih vrata, eventualno osvetljeno); ali, ako ste odrasli u višespratnici, verovatno ste videli 50, ili više dugmadi na ulazu. Osim ako ne znate da je Vaše treće s vrha nalevo, mogli biste ga nađete samo čitanjem štampanog, ili "nažvrljanog" imena pored njega. Ovaj usmerivač je potreban da bi se izbeglo pritiskivanje Help dugmeta, koje zvoni u nastojnikovom stanu.

U multimediji dugmad su objekti, kao što su i blokovi teksta, lep plavi trougao, ili fotografija, koji prouzrokuju neku akciju pošto kliknu. Izmišljena su samo da bi neko mogao da ih gurne, ili podbada kursorom, mišem, tasterom, ili prstom -i da prikažu osobine kao što su osvetljavanje, ili neki drugi vizuelni, ili zvučni efekti da naznače da ste pogodili cilj. Na Webu tekst i grafika mogu biti dugmad. Dugmad i veština dizajniranja i dugmadi i humane interakcije sa njima. Za sada, zapamtite da se pravila za pravilan izbor teksta i fontova u projektima odnose na dugmad, baš kao i na podnaslove, oznake pasusa i blokove teksta.

Alati za automatsko pravljenje dugmadi koji se dobijaju uz multimedijske i HTML stranične autorske sisteme jesu korisni, ali, kada je reč o pravljenju teksta, nude malo prilika da se izgled teksta u dugmetu fino podesi. Autorski sistem sam, automatski, primenjuje premeštanje znakova i reči u novi red, osvetljavanje i invertovanje u pojedinačnim dugmadima, po potrebi. Osnovna dugmad i stilovi mogu izgledati preterano korišćeni, ili dosadno, ali korišćenjem zajedničkih stilova, oblika, obruba i isticanja za dugmad pbvećavate verovatnoću da će korisnici znati šta da urade sa njima -naročito ako su tako i označeni.

Ratovi fontova:

Apple i računar Macintosh su 1985. godine predvodili revoluciju u stonom izdavaštvu, u kombinaciji sa obradom reči i softverom za slaganje teksta po strani, što je omogućilo da laserski štampač visoke rezolucije od 300x300 dpi pomoću specijalnog softvera "crta" oblike znakova kao grupu sićušnih kvadratnih piksela sračunatih iz geometrije znaka. Ovaj naročiti softver bio je Adobeov jezik PostScript za opis strane i konturne fontove. Apple ga je licencirao i uključio u svaki svoj laserski štampač tipa LaserWriter.

PostScript je, zapravo, metod za opisivanje slike u terminima matematičkih konstrukcija (Bezijerove krive), tako da se koristi ne samo da opiše pojedinačne znakove u fontu, nego i za opis

kompletnih ilustracija i celih strana teksta. Pošto je svaki znak u PostScriptu matematička formula, može se lako skalirati da bude manji, ili veći tako da izgleda ispravno bilo da se crta u veličini 24 pointa, ili 96 pointa, bilo da je štampač LaserWriter od 300 dpi, ili štamparska mašina (image setter) rezolucije 1.200, 2.400, ili, čak, 3.600 dpi, podesna za najfinije štamparske poslove. A PostScript znakovi se mogu iscrtavati znatno brže nego na starinski način. Pre PostScripta, softver za štampanje je preuzimao oblik znaka iz bitmap tabele koja je sadržala prikaz u obliku piksela za svaki znak u svakoj veličini. PostScript je brzo postao de facto industrijski standard za fontove i štampanje u svetu stonog izdavaštva i odigrao je značajnu ulogu u prvobitnom uspehu Appleovog računara Macintosh.

Postoje dve vrste fontova u PostScriptu: Type 3 i Type 1. Type 3 je font tehnologija starija od Type 1 i napravljen je za izlaz na štampač; stvaraoci multimedije ga retko koriste. Sada je na raspolaganju oko 6.000 različitih Type 1 likova fontova. Fontovi tipa Type 1 sadrže natuknice (hint), a to su specijalne instrukcije za uklapanje u osnovu strane, kojima se poboljšava rezolucija. Hintovi se mogu primeniti na ceo font, ili na pojedine znakove u pojedinim rezolucijama. Za prikaz PostScript fontova i na monitorima za Macintosh i na monitorima za Windows Adobe je razvio Adobe Type Manager (ATM). Fontovi tipa Type 3 ne rade sa programom ATM.

Druge kompanije su propratile firmu Adobe u oblasti stonog izdavaštva sopstvenim i konkurentskim sistemima skalabilnih konturnih fontova. U maju 1989. godine Apple i Microsoft su obznanili združeni napor da razviju tehnologiju "boljih i bržih" kvadratnih krivih za konturne fontove, nazvanu TrueType. Osim što štampa glatke znakove na štampaču, TrueType crta znakove i na monitoru niske rezolucije (72 dpi, ili 96 dpi), štaviše, Apple i Microsoft više ne bi morali da licenciraju PostScript tehnologiju od Adobea u svojim operativnim sistemima. Danas se TrueType isporučuju sa računarima sa Windowsom i na Macintoshima. Microsoft je licencirao skup fontova od firme Monotype, "livnice" fontova, koji su tako postali fontovi koji se isporučuju sa Windowsom.

Unicode:

Pošto je računarsko tržište postajalo intemacionalno u protekloj deceniji, jedan od problema je bilo rukovanje različitim međunarodnim alfabetima. U najmanju ruku je bilo teško, a povremeno i nemoguće, prevoditi delove teksta iz jednog skripta u drugi. Na primer, razlike između Roman skripta koje koriste autori u zapadnoj Evropi i kanji skripta koga koriste japanski pisci su tolike da je postalo izuzetno izazovno prenositi inovativne programe od jednog tržišta do drugog.

Unicode organizacija podržava standarde za upravljanje znakovima svih poznatih jezika na svetu.

Od 1989. godine koncentrisani napor lingvista, inženjera i informatičkih profesionalaca iz mnogih dobro poznatih računarskih firmi usmeren je na 16-bitnu arhitekturu za enkodiranje višejezičkog teksta i znakova. Nazvan Unicode, originalni standard sadrži 65.000 znakova da bi bili uključeni svi znakovi iz svih poznatih jezika i alfabeta u svetu.

Dok je 65.000 znakova dovoljno za enkodiranje većine od mnogih hiljada znakova u upotrebi u najvažnijim svetskim jezicima, Unicode standard i ISO/IEC 10646 sada podržavaju tri oblika enkodiranja kojim se koristi uobičajeni repertoar znakova, ali se omogućava enkodiranje do čak 1.000.000 dodatnih znakova. To je dovoljno za sve poznate zahteve enkodiranja, uključujući puno pokrivanje svih istorijskih skriptova na svetu, kao i sve česte notacione sisteme.

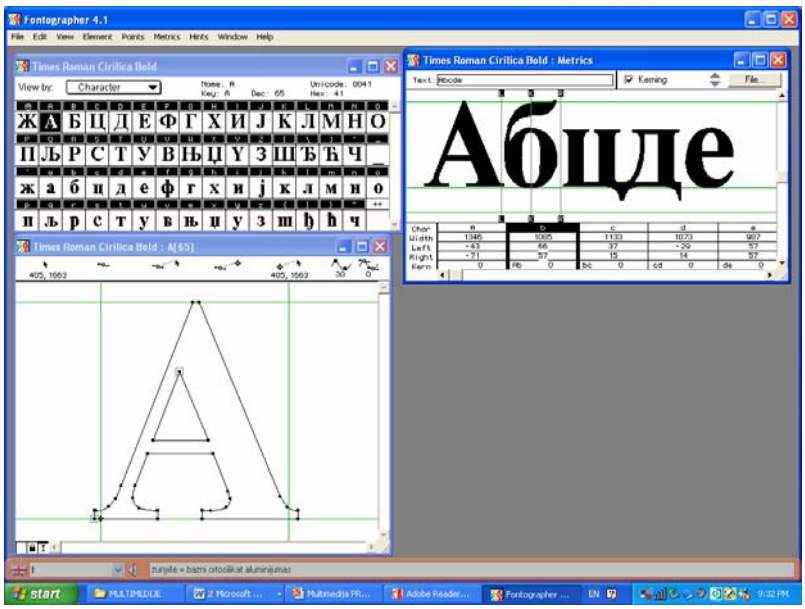
Unicode Standard: Tehnički uvod

Kada nekoliko jezika ima zajednički skup simbola sa istorijski povezanom podlogom, zajednički simboli istog svakog jezika se ujedinjuju u kolekciju simbola (nazvanu skript). Pojedini skriptovi mogu raditi za desetine pa čak i za stotine jezika(na primer, Latin skript koji se koristi za engleski i većinu evropskih jezika). Ponekad, međutim, samo jedan skript radi za jedan jezik (takav je korejski hangul).

Fontographer:

Fontographer, koji isporučuje firma Macromedia, predstavlja specijalizovani grafički editor i za Macintosh i za Windows. Možete ga koristiti da pravite PostScript, TrueType, ili bitmapirane fontove za Macintosh, Windows, DOS, NeXT i Sun radne stanice. Dizajneri takođe mogu da menjaju postojeće slovne likove, umeću crteže u PostScriptu, automatski pretvaraju skenirane slike u crteže i prave dizajn od nule. Primer ekrana u Fontographeru dat je na slici.

U osobine Fontographera ubrajaju se i crtanje slobodnom rukom za pravljenje profesionalnih i preciznih unutrašnjih i spoljnjih okvira crteža kaligrafskih i skript znakova, korišćenjem miša, ili altemativnih ulaznih metoda (Wacom olovke osetljive na pritisak, Kurta digitalizujući tableti i CaICompova DrawingBoard). Fontographer dozvoljava stvaranje višestrukih dizajna fontova od dva postojeća lika fonta, a možete praviti lakše, ili teže fontove izmenom težine čitavog lika fonta.



Fontographer za Windows otvara svaki PostScript Type 1 i TrueType font za PC i omogućava stvaranje kondenzovanih, proširenih i okruglih verzija istog fonta, ili izmenu bilo kog od tih fontova, u skladu sa Vašim dizajnerskim željama. Jedan znak, nekoliko znakova, ili celi fontovi mogu biti skalirani, rotirani i deformisani da bi se pravili novi i jedinstveni likovi fontova. Metrički prozor omogućava kompletnu kontrolu nad širinom znaka, razmakom, uvlačenjem i kernovanjem. Tekuća verzija Fontographera za Windows ne pravi Multiple Master fontove (PostScript fontovi koji omogućavaju prilagođavanje izvesnih karakteristika za skup znakova, kao što su od serifa na sans serif, kondenzovano, ili prošireno), niti "barata" sa Type 3 PostScript fontovima i nema naredbe Copy-Paste za prenos crteža kroz Clipboard iz FreeHanda, ili Ilustratora. Tekuća verzija ne može ni da čita bazu podataka iz Fontographera za Macintosh; prenos fontova se obavlja kroz Type 1 PostScript.

Tekst na Web-u:

Tekst je sama suština Web strane. Šta god ko rekao o budućnosti multimedije na mreži, ostaje činjenica da je većina Web strana ispunjena tekstualnim podacima. Ako se vaša lokacija oslanja pretežno na tekst, način na koji ga koristite može znatno da utiče na korisnikov doživljaj teksta. Nezgrapan izbor fonta može da sroza upotrebljivost lokacije barem isto onoliko koliko dobar

izbor može na korisnike da ostavi utisak jedinstvenosti. Isto tako, formatiranjem teksta možete da olakšate i da otežate njegovo korišćenje. Veština ili postupak korišćenja teksta naziva se *tipografija.* Ukratko, tipografija se bavi tekstom da bi ga učinila čitljivimili, ako vam je tako lakše, da bi ga učinila upotrebljivim i izražajnim. Upotreba samih reči i stilova pisanja može na korisnika da utiče isto kao i način na koji je tekst predstavljen.

Karakteristike medijuma:

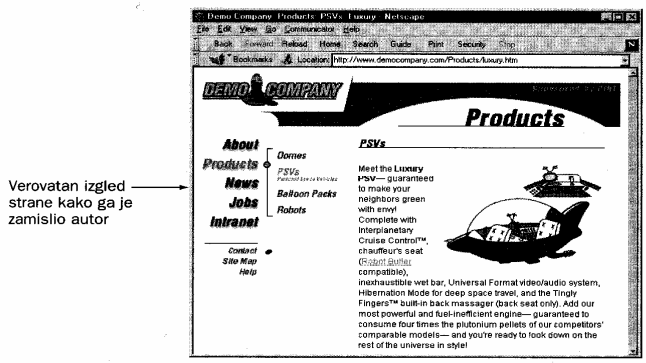
Kao što je već pomenuto u ovoj skripti, Web kao medijum umnogome utiče na ono što možemo sa njim da učinimo. Iako postoji opsežno znanje o korišćenju teksta na papiru, ono se ne može u potpunosti preneti na Web. Tehnologije, kao što su HTML i CSS nisu uvek u mogućnosti da imitiraju ono što se može izvesti na papiru, barem ne na lak način. Čak i kada imamo apsolutnu kontrolu nad rasporedom elemenata na strani, nisu sve teškoće iza nas. Kao što ćemo objasniti Web ne podržava ni jednu fiksnu dužinu niti širinu strane. Čak i kada bi takve konvencije postojale i bile poštovane, dizajneri ne mogu da upravljaju konačnom prezentacijom u meri u kojoj bi želeli. Korisnici uvek mogu da menjaju veličinu svog ekrana, da smanjuju ili povećavaju font, da menjaju vrstu fonta, čak da menjaju i boje na ekranu. Dizajneri moraju da prihvate činjenicu da Web nije statičan, već promenljiv medijum, na kome ista prezentacija može raznim korisnicima različito da izgleda, a i da se vremenom menja. Nigde to nije tako očigledno kao na tekstu. Tok teksta je veoma dinamičan: korisnik samo treba da poveća font, da suzi prozor ili da ga proširi, pa da potpuno uništi dizajn lepo oblikovane strane.

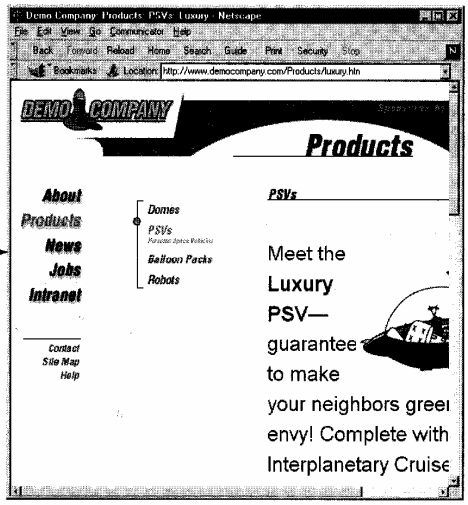
Mnogi dizajneri ne prihvataju činjenicu da im Web tehnologije, kao što je HTML, ne pružaju uobičajene tipografske mogućnosti, npr. podesiv razmak između redova. Oni se veoma uzrujaju kada utvrde da se i tako jednostavne stvari, kao što je relativna veličina teksta, na mreži ne mogu predvideti.

Upravljanje tekstom pomoću slika:

Šta bi trebalo da uradi dizajner? Neki od njih će i dalje pokušavati da ovladaju medijumom, prebacujući, tipično, sav svoj tekst u format slike. Kada to urade, onda mogu na određeni način da upravljaju razmakom između slova, izborom fonta i drugim specifičnostima koje očekuju na osnovu iskustva sa štampom na papiru. Takav pristup je iz osnove pogrešan. Kada tekst pretvorite u sliku, Web strana će se sporije učitavati. Nema te grafičke optimizacije koja će učiniti da se rečenica " Web strane treba da budu brze " u grafičkom obliku učita brže nego u tekstualnom.

Pored razlike u veličini datoteke, tekst oblikovan kao slika mora da bude formatiran za neku posebnu veličinu ekrana. Grafička tekstualna oznaka u fontu veličine 24 tačke može da izgleda sasvim pristojno pri rezoluciji 640 x 480 tačaka. Pomislite kako ona izgleda na ekranu veličine 1.024 x 768 tačaka. Tačke na većem ekranu ne postaju veće, tako da je oznaka ili previše mala ili izobličena, kao na sledećoj slici.





Izgled strane nakon što je korisnik izmenio parametre fonta

Elementarna tipografska terminologija:

Tipografija ima bogatu istoriju, kao i mnoga svoja pravila i izraze. Web dizajneri treba da poznaju terminologiju i osnovne principe korišćenja teksta uspostavljenim u svetu štamparstva. Nemojte da zadremate dok ovo čitate. Upamtite, što se više koncentrišemo na različite aspekte slovnih znakova i upotrebu pisma, bolje ćemo moći da rešavamo neupadljive probleme kojih još niste ni svesni.

Tekst je sastavljen od znakova. Znakovi mogu da budu slova, cifre, interpunkcija i razni specijalni znakovi. Kada se radi o slovima, imamo velika i mala slova. Tu možemo da opišemo i različite delove pojedinih slova. Na primer, *gornji produžetak* (engl. *ascender)* deo je malog slova koji se proteže iznad glavnog dela slova. *Donji produžetak* (engl. *descender)* analogno tome, deo je koji se proteže naniže i visi ispod osnovne linije na koju su postavljeni svi znaci. Slova b, d, f, k, h, l i t imaju gornji produžetak, dok slova g, j, p, q i y imaju donji produžetak. Gornji i donji produžeci imaju važnu ulogu u prepoznavanju reči jer omogućavaju različitost slovnih oblika pri kombinovanju u reči. *Osnovna linija* je zamišljena linija na koju su postavljena slova; donji produžeci se protežu ispod te linije. Zamišljena linija koja dodiruje gornju ivicu malih slova koja nemaju gornji produžetak, naziva se *srednja linija.* Znakovi između ove dve linije mogu se meriti *x-visinom,* tj. visinom glavnog dela malog slova bez gornjeg ili donjeg produžetka. U načelu, to je rasto- janje između osnovne i srednje linije. X-visinu možemo najjednostavnije da zamislimo kao visinu malog slova X.

Z V U K

PRIRODA I OPSEG FREKVENCIJE ZVUKA:

Pod zvukom smatramo pojavu koju osećamo čulom sluha. Mehaničke oscilacije tela koje se vrše većim frekvencijama šire se kroz elastičnu sredinu, najčešće vazduh, i kao talasno kretanje dolaze do našeg uha, gde izazivaju osećaj zvuka. To je fiziološki osećaj zvuka, po kome cenimo ove pojave; međutim, u fizici se pod zvukom podrazumevaju sve pojave vezane sa mehaničkim oscilacijama čija se frekvencija kreće u granicama osetljivosti čula sluha. U fizici se ove pojave posmatraju sa gledišta opštih fizičkih zakona, a mnogo manje se pritom vodi računa o subjektivnom, odnosno fiziološkom osećaju čula sluha.

Godine	Istorijski značajni datumi
1876.	Alexander Graham Bell, poreklom iz Škotske, pronalazi mikrofon i koristi ga u prvom telefonu.
1877.	Thomas Edison, američki izumitelj, snima prvi zvuk - riječi >>**Mary je imala maleno jagnje** << - na staniol.
1887.	Berlinger pronalazi gramafon.
1898.	Danski naučnik Valdemar Poulsen stvara magnetske snimke zvuka na čeličnoj žici klavira.
1887.	Za snimanje zvuka koristi se magnetska traka.
1948.	Proizvode se prve gramafonske ploče od vinila.
1964.	Postaje dostupna trakaa za kasetofon.
1980-e.	Kompaktni diskovi postaju glavni nosači zvuka.
1992.	Korporacija Sony iz Japana uvodi minidisk.
2001.	Internet stranici ***Napster*** zabranjeno je besplatno razmjenjivanje MP3 datoteka jer to poseže u autorska prava umetnika.

Oblast fizike u kome se tretiraju zvučne pojave naziva se akustika. Opseg frekvencije u kome je osetljivo čulo sluha kreće se od 20 Hz do 20000 Hz. No ove granice su individualne i ne treba smatrati da su one strogo određene. Osetljivost uha je najveća na frekvencijama od 2000 -3000 Hz a zatim se osetljivost smanjuje i ka većim i manjim frekvencijama. Kod rnladih osoba gomja granica je viša dok kod starijih pada i do 13000 Hz. Naznačene granice 20 -20 000 Hz odnose se na statistički ustanovljene maksimalne intervale kod većeg broja osoba. Pri običnom govoru frekvencije zvuka ne prelaze 10000 Hz.

Oscilacije ispod 20 Hz ne osećamo čulom sluha i zovu se *infrazvuk.* U takve pojave spadaju razni drhtaji, zemljotres, potresi od saobraćaja itd. Frekvencije iznad 20000 Hz takođe ne možemo čuti, te se takve oscilacije zovu *ultrazvuk.* Ovakve frekvencije se mogu proizvesti pomoću raznih električnih ili magnetskih metoda, sve do $5*10^8$ Hz. Ultrazvuk se danas u velikoj meri primenjuje u tehnici, medicini i hemiji.

Zvuk se od izvora prostire mehaničkim talasima u označenom intervalu frekvencije. Prema tome, sve što je rečeno o talasnom kretanju važi bez daljeg i za zvučne talase. Najvažniji je zvučni longitudinalni talas kroz atmosferski vazduh. Za normalne jačine zvuka, ovi talasi imaju vrlo malu amplitudt koja se kreće oko 10^{-9} cm, što je manje od prečnika molekula. Amplituda pritiska P_{do} i pri najvećoj jačini zvuka, koju uho može da podnosi, ne prelazi 280 D/cm^2, što je neznatno u odriosu na atmosferski pritisak, koji iznosi oko 10^{-6} D/cm^2. Čovečije uho može da oseti zvuk i kada amplitude pritiska padnu na svcga $2*10^{-4}$ D/cm^2. Zvučnim talasima se prenosi kroz vazduh vrlo mala snaga. Ukupna snaga koja se emituje pri običnom govoru iznosi svega oko 10^{-5} W .Pri normalnoj jačini zvuka kroz 1 cm^2 upravne površine "struji" samo oko 10^{-9} W a zvuk se još uvek može čuti ako je ova snaga samo $6*10^{-17}$ W .Odavde se može zaključiti da je uho veoma osetljivo čulo.

Jasno je da se zvuk može prostirati samo kroz elastičnu sredinu. ***U bezvazdušnom prostoru zvuk se ne može prostirati.***

Kod zvučnih pojava se lazlikuje *šum* i *ton.* Šum predstavlja veoma složenu i promenljivu oscilaciju i po frekvencijama i po amplitudama. Ton ima u izvesnom smislu pravilnu oscilaciju odnosno određenu frekvenciju. *Čist ton* je onaj u koga je oscilacija sinusna. Međutim ton obično pored osnovne frekvencije sadrži i više harmonike koji uslovljavaju oblik složene oscilacije odnosno kvalitet tona. Razne kombinacije primesa viših harmonika uho oseća kao *boju tona.* Osnovnu frekvenciju tona uho oseća kao *visinu tona.* Ukoliko je osnovna frekvencija veća utoliko je ton "viši". Jačina tona zavisi od amplitude i tretira se kao *fizička jačina tona.* Pošto uho ima različitu osetljivost za razne frekvencije onda se mora uzeti u obzir i *subjektivna* odnosno *fiziološka jačina* tona.

- Fizički osnov u muzici mogao bi se najopštije izraziti kombinacijom iređanjem tonova koji se razlikuju po frekvenciji, intenzitetu, vremenu trajanja i kvalitetu. Međutim, u muzici presudni značaj je vezan sa fiziološkim načinom osećaja zvuka. Poznato je da čulo sluha oseća razlike u frekvenciji tona kao *visinu tona.* Što je frekvencija većad obiva se osećaj višeg tona. *Sadržaj viših harmonika odnosno kvalitet tona daje poseban osećaj koji nazivamo bojom tona.* Veoma važan osnov u muzici je osećaj *disonancje i konsonancije*. Dva tona vrlo bliskih frckvencija daju, usled efckta interferencije, pojavu udara ili izbijanja, koje uho oseća kao naizmenično pojačavanje i slabljenje rezultujućeg tona. Ako je broj udara veći od 5 u sekundu čovečije uho više ne razlikuje udare već se dobiva neprijatni osećaj koji se naziva ***disonanca***, odnosno takva dva tona su disonantna. Kad broj udara dobije značajnu frekvenciju, preostaje disonanca a ako frekvencije tonova stoje u prostim odnosima dobiva se prijatan osećaj koji se naziva ***konsonanca***.

ZVUČNI TALASI

Zvučni talas kao fizička pojava postoji u koordinatama prostora i vremena. Osnova svakog talasnog kretanja kakav je i zvuk jeste činjenica da prostorne i vremenske promene nisu nezavisne, već su na neki način međusobno povezane. Kad se posmatra zvuk u vazduhu te su veze definisane preko zakona termodinamike, kinematike i raznih dinamičkih uslovljenosti. Zadatak kojim se bavi akustika je nalaženje modela kojim bi se u različitim zadatim okolnostima mogao odrediti zvučni pritisak kao funkcija prostornih koordinata i funkcija vremena. U praksi se određivanje te funkcije može vršiti i merenjem.

Najopštiji matematički izraz koji opisuje povezanost prostornih i vremenskih promena zvučnog polja naziva se talasna jednačina. To je po svojoj prirodi diferencijalna jednačina u kojoj figurišu prostorne i vremenske promene fizičke veličine kojom se opisuje zvučno polje. U vazduhu se pojava zvuka definiše zvučnim pritiskom, pa je u osnovnom obliku akustičke talasne jednačine promenljiva zvučni pritisak.

Za pojavu zvuka od značaja su mase malih delova materije koji osciluju i unutrašnje restoracione sile koje teže njihovom vraćanju u ravnotežno stanje. Pod malim delovima materije podrazumevaju se molekuli ili grupe molekula koji u takvom procesu vibracija imaju jednako, odnosno združeno kretanje. Pri tome nije od značaja kolika je veličina tih sitnih delova materije koji se oscilatorno kreću, već je odlučujući parametar njihovo zajedničko kretanje u procesu oscilovanja i činjenica da se ono jedinstveno kvantifikuje jednim fizičkim podatkom o kretanju.

Kao što je rečeno, zvučni talasi predstavljaju jedno područje frekvencija mehaničkih tala. Ovde ćemo samo istaći ili dodati neke karakteristike zvučnih talasa.

Zvučni talasi u atmosferskom vazduhu su najznačajniji u životu čoveka. "u vazduhu i ostalim fluidima može se obrazovati samo longitudinalni talasi ". To su obično prostorni talasi koji se u najjednostavnijem slučaju mogu posmatrati kao sferni longitudinalni talasi. Ako je zvučni izvor

tačkast ili sfernog oblika a u okolni vazduh homogen, onda će se obrazovati sferni zvučni talasi. No zvučni izvori obično nisu ni tačkasti ni sferni već imaju najčešće druge oblike. Obk zvučnog izvora utiče na oblik obrazovanog talasa naročito u neposrednoj okolini izvora. Ovo se moze pokazati i na talasu koji se obrazuje na površini vode ako se na njega baci jedan štap. Duž dugačkih ivica štapa obrazovaće se u neposrednoj b1izini pravolinijski talasni frontovi, dok će se oko krajeva štapa obrazovati talasi u obliku polukruga. No na većoj daljini ovi složeni oblici potupno teže da pređu u koncentrične krugove. Na sličan način i zvučni talasi u okolini izvora pokazuju uticaj oblika izvora a na većoj daljini teže ka sfernom obliku. Ako se posmatraju takvi zvučni talasi na većoj daljini onda su poluprečnici sfera veliki pa se u aproksimaciji mogu tretirati kao ravni talasi. Znači, na većim udaljenjima od izvora zvučni talasi se sa dobrom aproksimacijom mogu analizirati zakonima za ravanske talase. Ravanski longitudinalni talas se može podjednako tretirati i pomoću elongacije čestica ψ ili i pomoću razlike pritiska *Pd*. Prema tamo datim relacijama pritisak *Pd* je u fazi sa brzinom v oscilovanja čestica jer se obe ove veličine menjaju po kosinusnom zakonu. U okolini zvučnog izvora javljaju se nešto složenije okolnosti čija analiza izlazi iz okvira knjige. Pri tom ćemo samo napomenuti da ove okolnosti uslovljavaju da pritisak *Pd* i brzina v nisu u fazi. Fazni ugao među njima se tada nalazi negde između 0° i 90°. Pritisak *Pd* se tada razlaže na dve komponente od kojih prva pada u fazu sa brzinom v i učestvuje u prenošenju energije talasa od izvora u okolnu sredinu. Druga komponenta je pomerena u fazi za 90° i karakteriše pojavu oscilovanja energije u mestu odnosno bez prenošenja na daljne čestice.

Iz ovoga sledi da se u bilo kom slučaju progresivnih zvučnih talasa vrši prenošenje energije od zvučnog izvora kroz okolnu sredinu. Tada se kaže da izvor "zrači" zvučnu energiju u okolnu sredinu. Jedan deo energije koja "struji" kroz okolnu sre-dinu prelazi u toplotu i druge oblike. Ovi "gubici" se javljaju delom zbog viskoznosti fluida a delom odlaze kao toplotno zračenje sa onih delova sredine koji se kompresijom zagrevaju za vreme dok se pritisak, zbog prelaska talasa, povećava.

Ako se zvučnom izvoru ne dovodi energija onda će se njegova energija oscilovanja smanjivati usled "zračenja" u okolnu sredinu. Ovo zračenje deluje na isti način kao i prelaz mehaničke energije oscilatora u druge oblike usled čega se javlja amortizacija oscilacije. Pored ostalih faktora amortizacije, zvučni izvor koji zrači energiju dobiva dodatnu *amortizaciju zračenja.*

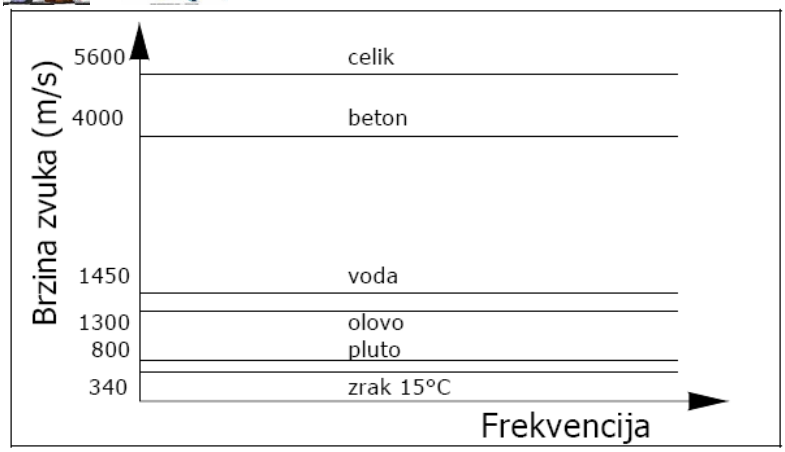
U čvrstim telima se mogu obrazovati i longitudinalni i transverzalni zvučni talasi.

- ***Transverzalni*** – prostiru se normalno na pravac dejstva sile koja je izazvala poremećaj i dovode do promene oblika sredine. Postoje samo u čvrstim telima jer postoji sila dovoljno jaka da čestice vrati u ravnotežni položaj.

- ***Longitudinalni*** – prostiru se u pravcu dejstva sile koja je izazvala poremećaj. Postoje u sva tri agregatna stanja. Karakteristični su za tečnosti i gasove (kroz koje se ne prenose transverzalni talasi). Dovode do promene gustine sredine.

- Talasi na vodi su specijalan slučaj transverzalnih talasa. To su površinski talasi a sila koja vraća čestice u ravnotežni položaj je gravitaciona a ne elastična.

Brzina prostiranja zvuka se danas može veoma tačno eksperimentalno meriti. Uglavnom ti metodi se svode na merenja vremena Δt medu dva električna impulsa koji daju dva mikrofona postavljena na poznatom rastojanju *l.* Vreme za koje talas prede ovo rastojanje je pomenuti mereni interval pa se brzina dobiva jednostavno iz: $c = l/\Delta t$.



INTENZITET - JAČINA ZVUKA:

Pod intenzitetom ili jačinom zvuka podrtazumeva se odnos srednje snage koja se prenosi zvučnim talasom i upravne površine kroz koju talas prolazi.

$$I=P_{sr}/S$$

Jedinica intenziteta zvuka je W/m^2. Odomaćena je takođe i jedinica W/cm^2. Korišćenje ovih jecdinica u praksi ima nezgodne strane zato što je raspon intenziteta u njima vrlo veliki. Intenziteti zvuka koji se javljaju u svakodnevnom iskustvu su nekad 10^{13} puta veći od onih koji se još mogu čuti. Sa druge strane po Weber-Fechnerovom zakonu fiziološka čula primaju nadražaje po logaritarnskom zakonu. Po ovom zakonu, čulo sluha oseća gradaciju jačine zvuka približno kao logaritam intenziteta zvuka izraženog u W/m^2. Zato je uvedena logaritamska skala što pak dalje zahteva i drugu jedinicu, a da ne bi došlo do zabune, i drugi naziv jačine odnosno intenziteta zvuka. Ta nova veličina bi u neku ruku označavala *,.glasnost"* ili *"nivo"* zvuka. U raznim literaturarna postoje razni termini. Označimo ovu veličinu sa A. Prema prvobitnoj definiciji je:

$$A=\log I/I_0 \text{ (b)}$$

gde je Io najslabiji intenzitet zvuka koji se još može čuti (prag čujnosti). Jedinica ove veličine je bel (b) (u čast Grahama Bella). Međutim, u praksi se odomaćila podesnija i 10 puta manja jedinica decibel (db). Tada se zakon izražava sa

$$A=10 \log I/I_0 \text{ (db)}$$

Pošto je I srazmerno P_{d0}^2 onda se može napisati i :

$$A=10 \log (P_{d0}/P_{0d0})^2=20 \log P_{d0}/P_{0d0}$$

Gde P_{odo} predstavlja najmanju arnplitudu pritiska zvuka koji se još može čuti.

Ovakva skala bolje odgovara praktičnim zahtevima jer se na prvom mestu oslanja na fiziološke osobine uha a raspon svih nivoa u praksi sc kreće od 0 do 130 db. U početku je ova skala tako definisana da 0 db odgovara pragu čujnosti I_o. Zvuk čiji je intenzitet 10 puta veći iznosi tada 1 db a 130 db odgovara intenzitetu koji je 10^{13} puta veći od I_o. Pošto je prag čujnosti nedovoljno precizno određen i nema naročito fizičko značenje, kasnije je 10 kao osnov decibelske skale doveden u vezu sa intenzitetom zvuka u W/m^2. Tako je utvrđeno da se za I_o smatra intenzitet od 10^{-12} W/m^2. Tada nivo od 120 db odgovara intenzitetu od 1 W/m^2. Tako je skala u db, koja je prvobitno zasnovana na fiziološkim faktorima, utvrđena na pouz-danim osnovama fizičkih jedinica intenziteta zvuka.

U sledećoj tablici date su neke vrednostinivoa buke (larme) u db.

Tabela 4.1 - Podaci o zvučnim snagama i nivoima snage nekih realnih izvora zvuka.

zvučna snaga (W)	nivo snage (dB)	primer izvora
100.000.000	200	motor najvećih raketa nosača
.....	.....	
10.000	160	motori mlaznih aviona
1.000	150	
100	140	
10	130	simfonijski orkestar
1	120	
0,1	110	
0,01	100	automobil na ravnom putu
0,001	90	
0,0001	80	neki usisivači
0,00001	70	veoma jak ljudski glas
0,000001	60	
0,0000001	50	
0,00000001	40	šapat
0,000000001	30	
0,0000000001	20	najtiši šapat

MUZIČKA SKALA TONOVA:

Fizički osnov u muzici mogao bi se najopštije izraziti kombinacijom iređanjem tonova koji se razlikuju po frekvenciji, intenzitetu, vremenu trajanja i kvalitetu. Međutim, u muzici presudni značaj je vezan sa fiziološkim načinom osećaja zvuka. Poznato je da čulo sluha oseća razlike u frekvenciji tona kao *visinu tona.* Što je frekvencija većad obiva se osećaj višeg tona. Sadržaj viših harmonika odnosno kvalitet tona daje poseban osećaj koji nazivamo *bojom tona.* Veoma važan osnov u muzici je osećaj disonancje i konsonancije. Dva tona vrlo bliskih frckvencija daju, usled efckta interferencije, pojavu udara ili izbijanja, koje uho oseća kao naizmenično pojačavanje i slabljenje rezultujućeg tona. Ako je broj udara veći od 5 u sekundu čovečije uho više ne razlikuje udare već se dobiva neprijatni osećaj koji se naziva ***disonanca***, odnosno takva dva tona su disonantna. Kad broj udara dobije značajnu frekvenciju, preostaje disonanca a ako frekvencije tonova stoje u prostim odnosima dobiva se prijatan osećaj koji se naziva ***konsonanca***.

Konsonanca je utoliko bolja ukoliko je odnos frekvencije prostiji. Prema tome najbolju konsonancu imaju dva tona čije frekvencije stoje u odnosu 1 : 2. Takva dva tona predstavljaju "oktavu". Sledeća najprostija relacija je 2 : 3 (1 : 3/2*)* i naziva se kvintom, zatim 3 : 4 (1 : 4/3*)* - kvarta, 4 : 5 (1 : 5/4*)* -terca itd. Na taj način se u muzici usvaja nekoliko najpodesnijih intervala i obrazuje *skala tonova.* Najčešća, takozvana " C dur" skala predstavljena je na sledećoj shemi:

U prvom redu data je osnovna oktava CC'. Od C' se isti red ponavlja i dobiva se s1edeća oktava itd. Razume se da se upotrebljavaju i oktave sa nižim frekvencijama koje se takode ređaju istim redom. Drugi red u tablici daje odnos frekvencija svakog tona u odnosu na osnovni ton C. Treći red predstavlja odnos frekvencija među svaka dva tona.

Naziv	C do	D re	E mi	F fa	G sol	A la	H si	C' do	D' re
Frekvencija	264	297	330	352	396	440	495	528	594
Odnos frekvencija prema osnovnom tonu	1	9/8	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2	
Međusobni odnos frekvencija	9/8	10/9	16/15	9/8	10/9	9/8	16/15	9/8	

Tri tona mogu da čine konsonantnu triadu koja se naziva trozvuk. U označenoj dur-skali osnovni, trozvuk je C-E-G. Njihove frekvencjie stoje u odnosu 1 : *5/4* : *3/2* = 4 : 5 : 6. Međutim upotrebljavaju se i druge tzv. mol-skale čiji osnovni trozvuk ima odnose frekvencija 10 : 12 : 15.

Ovo pak zahteva drugi redosled odnosa frekvencija u skali. Na prikazanoj dur-skali su izrazito manji intervali *16/15* među trećim i četvrtim i medu sedmim i osmim tonom u skali. To su tzv. polutonovi. Kod mol-skale se javlja potreba da poluton bude medu drugim i trećim tonom što zahteva uvođenje još jednog tona izmedu D i E. Na sličan način se javlja potreba uvođenja novog tona među G i A. Potreba da se počev od svakog ovog tona mogu fomirati odgovarajuće skale istog redosleda zahteva nekih 36 tona u oktavi što bi bilo suviše. Načinjen je stoga jedan kompromis od 12 tona u oktavi. Pri tom se moralo unekoliko odstupiti od prirodnih prostih brojeva koji pokazuju intervale i usvojena je tzv. *temperirana skala* sa 12 tonova i jednako raspodeljenim intervalima medu tonovima.

Taj interval se jednostavno dobiva kao $\sqrt[12]{2}$. Za oktavu je interval 2 a ona sadrži 12 tonova te je interval među svaka dva susedna tona $\sqrt[12]{2}$ =1,0595. Ovako temperirana skala na jednostavan način zadovoljava potrebe muzike a razlike od prirodnih tonova su tako male da ih dozvoljava i muzikalno uho. Naravno ovo su najčešće primenjene skale u klasičnoj muzici. Mogu se koristiti i druge skale. Tako na primer, arapska skala ima više od 50 intervala. U savremenoj muzici se koriste i druge skale: skala celih tonova, četvrtonska skala itd.

KVALITET ZVUKA I BOJA TONA :

Osci1acije zvuka mogu biti vr1o različitog obIika jer se u opštem slučaju kod zvuka javljaju s1ožene oscilacije. Sinusne oscilacije ima samo čist ton. Neki zvučni izvori, kao na primer zvučna viljuška, daju približno sinusne oscilacije. Zvučnici dobrog kvaliteta gonjeni sinusnom naizmeničnom strujom proizvode sa dobrom aproksimacijom čist ton. Većina zvučnih izvora, međutim, proizvode složene oscilacije koje mogu imati vr1o raznovrsne oblike. Od oblika ovih složenih oscilacija zavisi kvaiitet zvuka. Čovečije uho, kao vr1o osetljivo i složeno čulo daje različite osećaje zvuka za razne oblike složenih zvučnih oscilacija. Ako ostavimo nastranu sposobnost čula sluha da razlikuje visinu tona uho ima još mnogo složenije mogućnosti da razlikuje vr1o veliki broj različitih šumova i tonova.

Fizički osnovi pomoću kojih uho razlikuje razne vrste zvuka mogu se analizirati pomoću Fourierove analize. Svaku složenu oscilaciju moguće je razložiti u veći broj sinusnih oscilacija koje predstavljaju više harmonike. Uopšte uzevši komponentne sinusne oscilacije ne moraju uvek biti harmonici čije frekvencije stoje u odnosu celih brojeva ali u praktičnom pogledu harmonijska analiza obično zadovoljava.

Savremene mogućnosti u elektronici omogućuje brzu i preciznu harmonijsku analizu svakog zvuka. Ova analiza se sastoji u konstatovanju i merenju svakog harmonika sem onih koji su po intenzitetu beznačajni i leže ispod tačnosti merenja. Za svaki harmonik moguće je na ovaj način odrediti frekvenciju, amplitudu i fazu. Grafikon na sledećoj slici predstavlja jedan primer rezultata pomenute harmonijske analize načinjene eksperimentalno pomoću elektronskih analizatora. Grafik se odnosi na samoglasnik i (dugo i) čija je osnovna frekvencija 137 Hz. Maksimumi na grafikonu predstavljaju razne harmonike čiju amplitudu predstavljaju ordinate maksimuma. Uzimajući u obzir činjenicu da se fiekvencije harmonika ne mogu menjati kontinualno smatra se da svakom maksimumu odgovara po jedna vertikalna linija čija je visina pioporcionalna amplitudi Ψ_0 odnosno ordanati maksimuma. (Oblik maksimuma koji je na vrhu uži a pri dnu širi dolazi usled procesa merenja). Ovakav grafikon ima slično značenje kao i spektar neke svetlosti, pa se zato naziva ***spektar frekvenclja zvuka***.

Još je *1859.* godine ustanovljeno da kvalitet (boja) nekog tona zavisi od broja harmonika njihove frekvencije i amplitude. Kasniji elektronski analizatori omogućili su da se preciznije analiziraju kako razni tonovi tako i druge vrste zvuka pa i najraznovrsniji šumovi.

Sprovedene analize pokazuju da kvalitet zvuka zavisi od broja harmonika, njihovih međusobnih relacija, frekvencije i jačine. Na spektru frekvencija samoglasnika i vidi se izrazita grupa intenzivnih harmonika na frekvencijama od 2300 i 375 Hz. Ova karakteristika ostaje kod ovog samoglasnika i kad ga izgovori lice sa dubokim basom ili visokim sopranom. Pomenute

grupacije harmonika omogućuju da se čulom sluha raspozna ovaj samoglasnik. Drugi samoglasnici imaju drugačije karakteristične raspodele harmonika.

U muzici se mogu lako raspoznavati tonovi iste visine odsvirani na različitim instrumentima. Svaki instrument daje karakteristične raspodele harmonika po čemu se i raspoznaje "boja tona" sa različitih instrumenata.

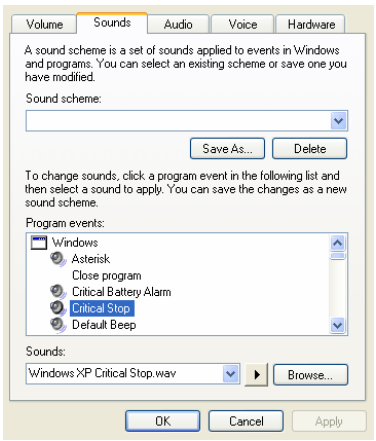
Ove činjenice su proverene i u sledećem smislu. Elektronska tehnika omogućuje da se proizvede istovremeno i preko 100 harmonika koji se kombinuju u jedan ton. Ako se poznaje raspodela harmonika jednog tona onda se na pomenuti način mogu proizvesti isti tonovi ako se harmonici pomoću elektronskih aparata kombinuju u jedan ton tako da oni odgovaraju spektru frekvencije toga tona. Elektronske orgulje zasnovane su na ovim principima. Na sličan način se mogu proizvesti i razni ljudski glasovi.

Pri reprodukciji zvuka potrebno je zadržati sve harmonike. Medutim, reprodukcija harmonika viših frekvencija je tehnički nepodesna, pa se često odustaje od reprodukcije visokih harmonika. Ukoliko se reprodukuje više harmonika utoliko je reprodukcija vernija. Za vernu reprodukciju govora potrebno je reprodukovati harmonike do 10 kHz. Međutim, ovde su neophodni vrlo skupi uređaji, pa se obično zadovoljava i sa nižim frekvencijama. Tako se kod telefona reprodukuju harmonici samo do oko 4000 Hz što je dovoljno da se reprodukovani govor može razumeti.

Multimedijalni sistemski zvuci

Možete odmah koristiti zvukove i na Macintoshu i na multimedijalnom PC-u pod Windowsom, jer su bipovi i zvuci upozorenja raspoloživi čim instalirate operativni sistem. Na Macintoshu možete birati jedan od nekoliko zvukova za sistemska upozorenja: ChuToy, Glass, Indigo, Laugh, Logjam, Pong2003, Purr, Simple Beep, Sosumi, Submarine, Temple, Uh oh i Voltage. Otvorite Sounds Control Panel da biste preslušali ove zvuke i postavili koji hoćete, ili da biste napravili svoje nove, prilagođene zvuke (videti sliku 9.1).

Pod Windowsom sistemski zvukovi su WAV datoteke, a nalaze se u direktorijumu Windows/Media. Na raspolaganju su sledeći sistemski zvuci: start.wav, chimes.wav, chord.wav, ding.wav, logoff.wav, notify.wav, recycle.wav,tada.wav i Microsoftov zvuk sound.wav, koji se, obično, čuje kada se podigne Windows. Ako ste instalirali Microsoft Office 2000, imaćete više izbora: applause.wav, camera.wav, carbrake.wav, cashreg.wav, chimes.wav, clap.wav, driveby.wav, drumroll.wav, explode.wav, glass.wav, gunshot.wav, laser.wav, projctor.wav, ricoshet.wav, type.wav i whoosh.wav.



Kao što je pokazano na slici, možete dodeliti ove zvukove sistemskim događajima, kao što su startovanje Windowsa, upozorenja iz drugih aplikacija, ili klik van otvorenog dijaloga (što prouzrokuje podrazumevani bip u Windowsu). A možete da pravite i šeme zvukova i odaberete posebnu šemu, prema raspoloženju. Možete dodati svoje zvučne datoteke i instalirati ih da se svi- raju prilikom nekog sistemskog događaja: stavite WAV datoteke u direktorijum Windows/Media i sa Sound Control Panel ih odaberite.

Ako ste početnik na bilo kojoj od ove dve platfome (Macintosh, ili Windows), vaše prvo multimedijalno zvučno iskustvo bi prosto moglo biti da se nađe jedan od nabrojanih sistemskih zvukova sa Sound Control Panel i da se testira.

Ako koristite Madntosh modele sa ugrađenim mikrofonom, možete da snimate i obeležavate nove sistemske zvukove. Softver za snimanje je ugrađen u sistem: samo kliknite dugme New u Sound Control Panelu. Pod Windowsom kliknite dugme Start Menu i odaberite Programs, Accessories, Entertainment da biste našli aplikadju Sound Recorder koju instalira sam Windows.

MIDI I DIGITALNI AUDIO

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) je komunikacioni standard razvijen ranih osamde- setih godina prošlog veka za elektronske muzičke instrumente i računare. Dozvoljava da muzika i zvučni sintisajzeri različitih proizvođača komuniciraju među sobom duž kablova kojima su uređaji povezani. MIDI daje protokol za predavanje detaljnih opisa muzičke notacije, kao što su note, nizovi nota i koji instrumenti će svirati te note. Ali, MIDI podaci nisu digitalizovan zvuk; to je stenografsko predstavljanje muzike snimljene u numeričkom obliku. Digitalni audio je snimak, MIDI su note -prvo zavisi od mogućnosti Vašeg zvučnog sistema, a drugo od kvaliteta Vašeg muzičkog instrumenta i mogućnosti Vašeg zvučnog sistema.

MIDI datoteka je spisak vremenski označenih naredaba za koje su snimljene muzičke akcije (pritiskanje dirke na klavijaturi, ili održavanje pedale, na primer, ili pokret upravljačkog kruga, ili reglera) koji, kada se uputi MIDI uređaju za reprodukciju, proizvodi zvuk. Koncizne MIDI poruke mogu da prouzrokuju kompleksne zvukove, ili nizove zvukova na instrumentu, ili sintisajzeru, tako su MIDI datoteke obično značajno manje (po sekundi zvuka predatog korisniku), nego datoteka sa ekvivalentnim digitalizovanim talasnim zvukom.

Nasuprot MIDI podacima, digitalni audio je stvama reprezentacija zvuka, snimljena u obliku hiljada individualnih brojeva (koji se zovu uzorci). Digitalni podaci predstavljaju trenutnu amplitudu zvuka (ili zvučnost) u diskretnim vremenskim intervalima. Pošto ne zavisi od uređaja, digitalni audio zvuči uvek isto kad god se reprodukuje. Ali, ta konzistencija ima svoju cenu: velike datoteke za čuvanje podataka. Digitalni zvuk se koristi za muzičke CD-ove.

MIDI podaci su za digitalni audio ono što je vektorska, ili crtana grafika za bitmapiranu grafiku. MIDI zavisi od uređaja, a digitalni podaci ne zavise. Kao što se izgled vektorske grafike razlikuje u zavisnosti od štampača, ili prikaznog ekrana, tako zvukovi koje prave MIDI muzičke datoteke zavise od konkretnog MIDI uređaja za reprodukciju. Slično tome, rolna sa perforiranim notama na velikom koncertnom klaviru zvučala bi drugačije, nego na kafanskom pijaninu. Digitalni podaci, sa druge strane, proizvode zvukove koji su manje, ili više identični, bez obzira na reprodukcioni sistem. MIDI standard je kao PostScript, jer omogućava instrumentima da komuniciraju na standardizovan način.

Šta je MIDI?

Najjednostavnije rečeno, **MIDI** je skup uputstava muzičkoj opremi kako da odsvira neku kompoziciju.Sam po sebi **ne sadrži digitalizirani zvuk**, već samo **kolekciju nota** zajedno sa pripadajućim efektima.

Unutar MIDI kompozicije nalaze se **uputstva kako odsvirati tonove** - k*oje su visine, koliko traju, kakve su dodatne varijacije primenjene (tzv. aftertouch), te koji su efekti upotrebljeni*. Sam doživljaj zvuka zavisi od opreme koju upotrebljavate za reprodukciju tih MIDI zapisa, pa zbog toga MIDI kompozicija može nekada zvučati različito na opremi raznih proizvođača, npr. Rolandov i Korgov sintisajzer mogu istu kompoziciju odsvirati tako da slušalac primeti razliku, jer im semplirani instrumenti drugačije zvuče.

Tehnički objašnjeno, MIDI tok podataka je jednosmerni asinhroni tok bitova **brzine 31,25 Kbit**/s prenesen u paketima od 10 bitova - 8 bitova nose korisnu informaciju (note i ostalo), jedan bit je start, a jedan stop bit. Podaci se prenose serijski i zato dolazi do kašnjenja u reprodukciji tonova koji su odsvirani istovremeno, ali ta su kašnjenja reda veličine nekoliko milisekundi i kao takva su zanemariva jer ih ljudsko uvo ne može čuti.

10 bitni paketi se zovu MIDI poruke, a mogu se odnositi na kanal (channel messages) ili sistem (system messages). Preciznije objašnjenje MIDI poruka biti ce navedeno kasnije.

Kako je nastao MIDI?
Od svog nastanka 1982 godine, MIDI protokol (Musical Instrument Digital Interface) su najprije počeli koristiti muzičari i kompozitori u tonskim studijima. Protokol je omogućavao razmenu informacija između muzičke opreme (klavijature, sekvenceri, ritam mašine), ali zbog nedostatka standarda, svaki proizvođač je protokol realizovao onako kako je njemu odgovaralo, što je dovelo do neusklađenosti opreme i nemogućnosti komunikacije.
Tada je **International Midi Association**, grupa zadužena za razvoj MIDI protokola, odlučila standardizovati stvar i na tržištu se pojavio **General MIDI** (GM) standard koji je i danas podržan od strane svih proizvođača. Standard definiše raspored 128 instrumenata i osnova je za svu MIDI opremu. Posle GM-a pojavila su se razna proširenja (Yamahin XG, Rolandov GS, o kojima ce više biti reči kasnije), tako da je trenutna situacija na tržištu poprilično složena.

Načini sinteze MIDI muzike:
Osnovni zadatak MIDI računalne opreme je da što vernije reprodukuje zvuk realnih instrumenata, te da bude u stanju sintetizovati zvuk električnih instrumenata. Zbog složenosti akustike kao i subjektivnog doživljaja zvuka kod slušaoca, ovaj proces je izuzetno težak. Osim tehničkih karakteristika zvuka (glasnoća, visina, boja), na kvalitetu zvuka utiču oblik i jakost porasta tona, i trajanje opadanja tona, što dodatno komplikuje proces sinteze. Zbog toga su u računalnoj industriji danas u upotrebi dva osnovna načina sinteze zvuka: **FM i Wavetable sinteza.**

- **FM sinteza** postoji još iz perioda nastanka elektronske glazbe i korištena je u prvobitnim analognim sintisajzerima. Na tržištu se nalazi i danas, a koriste je najjeftinije zvučne kartice (npr. Soundblaster 16 i kompatibilne), ali u digitalnom obliku. Sam proces sinteze sastoji se od generiranja zvuka obradom sinusnih valova u kojem se osnovni signal (signal nosioc) modulira periodičnim signalima (modulatorima) i ako je frekvencija modulatora u čujnom području, tada on značajno mijenja boju tona signala nosioca kreirajući zvuk realnih instrumenata. Ti signali se zovu operatori i što je veći broj operatora, sintetizirani zvuk će biti sličniji realnim instrumentima. Zvučne kartice danas najčešće koriste 2-3 operatora, što ima za rezultat katastrofalno loš zvuk pri reprodukciji MIDI zapisa. Iako je FM sinteza korisna za kreiranje novih sintetičkih zvukova, za reprodukciju realnih instrumenata u profesionalnoj i amaterskom smislu, koristi se

- **Wavetable sinteza**. Ta tehnika se bazira na reprodukciji digitaliziranih stvarnih instrumenata smještenih u ROM-u zvučne kartice. U ovom slučaju veličina je i te kako bitna, što znači da će kartica sa ROM-om od 4 MB instrumenata zvučati zasigurno kvalitetnije od one sa 1 MB. Pošto digitalizirani audio podaci najveće kvalitete troše poprilično memorije, koriste se posebne tehnike da bi se uštedilo na memorijskom prostoru. Tako se npr. ne digitalizira čitav zvučni opseg koji neki instrument može proizvesti, već se koristi tehnika pomicanja visine tona; u memoriji se nalazi smješten samo jedan ton nekog instrumenta kojem se potom mijenja visina koristeći tzv **"pitch shift"** tehniku.

Ta tehnika je i odgovorna za ime "wavetable" - za svaki instrument kreira se grupa koja se sastoji od intervala porasta i opadanja tona (eng "attack", "decay", "sustain", "release") i te grupe su u obliku tabele smještene u kartici i pridružene odgovarajućim digitaliziranim instrumentima. Zahtjevniji instrumenti (npr. Grand Piano) mogu imati i više osnovnih tonova smještenih u memoriji, a osim navedenih koriste se i dodatne tehnike preklapanja i višestruke uporabe instrumenata (npr. instrument Glockenspiel koristi uzorak klavira na visokim oktavama).
Što se kvalitete zvuka tiče, dileme nema - *wavetable tehnika* u svojoj najlošijoj varijanti zvuči neusporedivo bolje od FM sinteze. Mana joj je što kartice sa wavetable mogućnostima koštaju više,

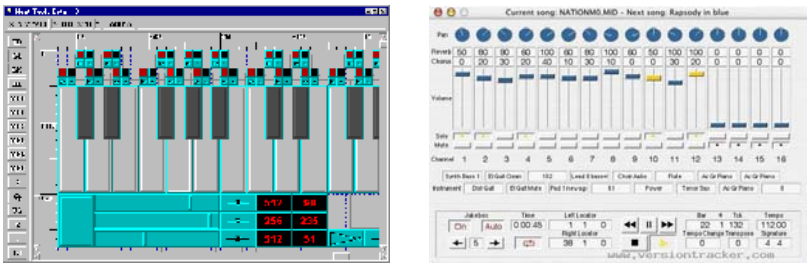
ali te razlike u cijeni su sada već jako male. Dodatno, na tržištu danas postoji softver koji wavetable sintezu stvara softverski koristeći najjeftinije zvučne kartice, ali zahteva jak procesor **.**

Softver

Klasifikacija softvera za obradu i reprodukciju MIDI zapisa je poprilično nezahvalan posao. Na tržištu se nalazi velika količina proizvoda koji pokrivaju sve što se sa MIDI datotekama može napraviti i mogućnosti manipulacije nad MIDI datotekama koje ti proizvodi imaju su cesto ispomiješane. Grubu podjelu bi mogli izvesti na dvije kategorije: **playeri** (samo reprodukcija) i **sekvenceri** (reprodukcija i obrada).

Osnovni zadatak MIDI playera je *verna reprodukcija* MIDI zapisa. MIDI sekvenceri vuku korijene još iz doba Atarija, Amige i sličnih muzejskih primeraka. To su programi koji su u stanju snimati i editirati MIDI datoteke. Koriste ih profesionalci u glazbenim studijima za kreiranje kompozicija, ali i amateri koji nisu zadovoljni što im gitara u omiljenoj MIDI kompoziciji zvuči malo preglasno.

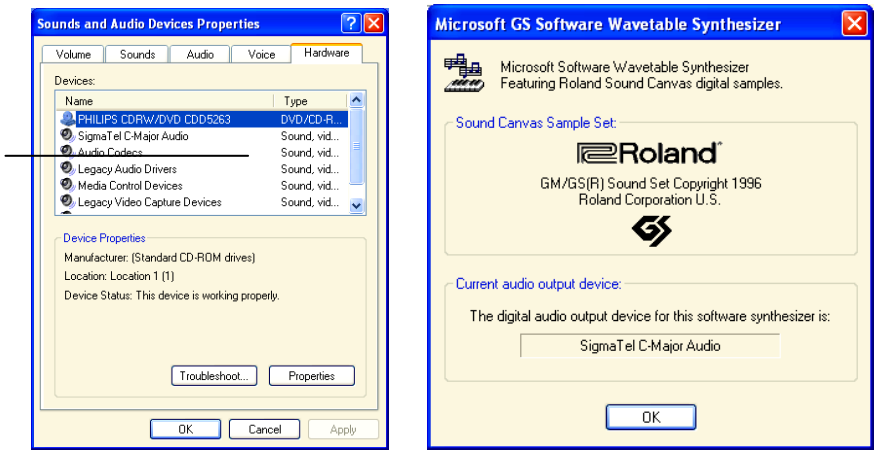
Današnji vrhunski sekvenceri su prerasli u softverske monstrume - u sebi objedinjuju sve alate koje možete zamisliti za obradu MIDI zapisa. Trik je jednostavan - sve što sekvencer radi je vremenska sinkronizacija MIDI-ja i digitalnih kanala. Prednost ove filozofije je neovisnost o hardveru, mogućnost editiranja i profesionalna kvaliteta, a nedostatak je veličina takvih zapisa.

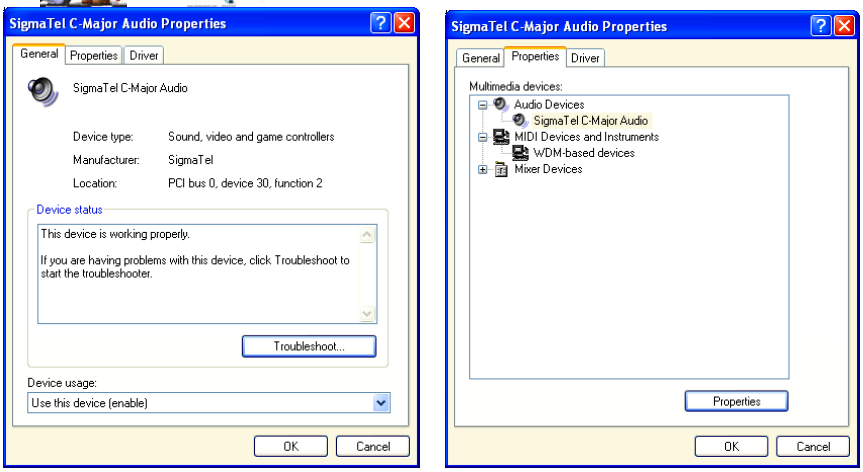


- primer MIDI sekvencera

Koristite sledeće korake za promenu postavki MIDI uređaja:

Otvorite Sounds and Audio Devices Properties aplet u Control Panelu. Kliknite Hardware tab Izaberite dvoklikom *zvučnu karticu* sa Devices liste. Ako imate više zvučnih kartica, *izaberite onu pomoću koje želite kontrolisati MIDI instrumente*. Ovo će otvoriti listu svojstava za zvučnu karticu (osim toga, zvučnu karticu možete izabrati i jednostrukim klikom i pritiskanjem Properties dugmeta).

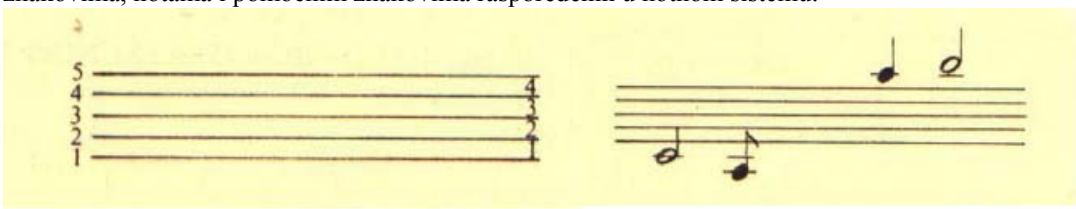




Ako na PC-u nemate povezan spoljni MIDI uređaj (preko odgovarajućeg porta), verovamo ćete koristiti primarni uređaj – sekvencer zvučne kartice (u našem primeru to je *Microsoft Software Wavetable Synthesizer* uređaj). U našem slučaju na njega je nadgrađena *Roland Sigma Tel C-Major Audio General MIDI kartica*. Da biste odredili primarni MIDI uređaj, selektujte Microsoft Software Wavetable Synthesizer uređaj. Tako se MIDI instrukcije preusmeravaju na MIDI OUT Sigma Tel C-Major Audio i ugrađenu Roland karticu, koja isporučuje bolji kvalitet zvuka instrumenta.

Označavanje tonova

U muzici se tonovi, njihova visina, trajanje i ostala svojstva označavaju posebnim znakovima, notama i pomoćnim znakovima raspoređenih u notnom sistemu.



Apsolutnu visinu tona određuje notni ključ koji se stavlja na početak notnog sistema.

Note su simboli kojima označavamo visinu i trajanje tona u notnom sistemu za određeni ključ. Apsolutno trajanje tona određuje se posebnim označavanjem ***tempa*** mozike. Tačkom pored, iza note produžujemo trajanje note za polovinu njenog trajanja.

Stanke ili **pauze** su znakovi za privremeni izostanak tona, a njima kao i notama određujemo dužinu trajanja, a tačkom ih isto tako produžujemo za polovinu trajanja. Ostala svojstva mizičkih tonova upisuju se uz notni sistem dodatnim znakovima ili primedbama. Pojedine manje skupine tonova, ***taktovi*** odeljuju se taktnom crtom. Ritam se upisuje kao naziv karakterističnog plesa (valcer, tango,rumba…), a ***mera*** se označuje razlomkom upisanim u notni sistem odmah iza ključa, ***tempo*** se upisuje iznad sistema na početku svake stavke, obično ustaljenim italijanskim nazivima (andante, moderato, alegro, alegro vivace …), a ponekad se dodaje i broj metronomskih udaraca u minuti kao osnova mere. ***Dinamika***, stepenovanje glasnoće, označuje se nazivima ili znakovima dinamičkih stupnjeva, *piano*(**p**), *forte*(**f**), *mezzoforte*(**mf**), itd., a promena dinamičkog stupnja *cressendo, decressendo ili diminuendo.*

Dodatni znakovi kao **ligatura** ili *legato* omeđuje manje ili više grupe nota za kontinualni prelaz sa različitih visina nota na notu, ili produžuje trajanje tona ako ligatura omeđuje note iste visine. Dok znakovi za akcentiranje kao . (tačka) – *portato*, <, > koristi se za diskretni prelaz sa nota i dodatno naglašavanje pojedinih nota.

Karakteristike zvučnog instrumenta:

- osnovna frekvencija – visina tona,
- interval tonova unutar kojeg pojedini instrument može normalno svirati, od najnižeg do najvišeg tona,
- spektralni sastav – boja tona, amplitudno-frekvencijska karakteristika instrumenta,
- usmerenost – širenje zvuka prostorom, zavisi od oblika, položaju pri sviranju i vrsti gradivnog materijala instrumenta,
- vremenski tok intenziteta – glasnoća, razlikujemo početno prelazno stanje tranzijenata, stacionarno stanje i završno prelazno stanje tranzijenata,
- portamento
- glisando
- tremolo
- vibrato

Frekvencijsko područje – zvuk koji proizvode instrumenti proteže se od 16÷20000Hz. Niži tonovi su slabiji nego njihove harmonijske frekvencije jer je talasna dužina mnogo veća od dimenzija instrumenta, pa je emitovanje slabo.

Zvučni spektar instrumenta – u uvodu spomenuli smo boju tona, tj. sastojke viših harmonika. Ton odsvirane note na jednom instrumentu razlikuje se od tona iste note odsvirane na drugom instrumentu. Jedan od razloga za tu razliku je različiti spektralni sastav tih tonova. Svaki instrument ima svoj karakteristični raspored viših harmonika po kojem ga mi prepoznajemo i razdvajamo iako oni mogu svirati istu notu, isti ton.
Taj odnos za pojedini instrument zavisi od njegovog oblika, načina konstrukcije i materijala od kojeg je napravljen, kako se ton dobija kod pojedinog instrumenta. Zbog čega zvuči tako, jedno je zasebno i veliko poglavlje o kome nećemo sada raspravljati, time se bave druge nauke.

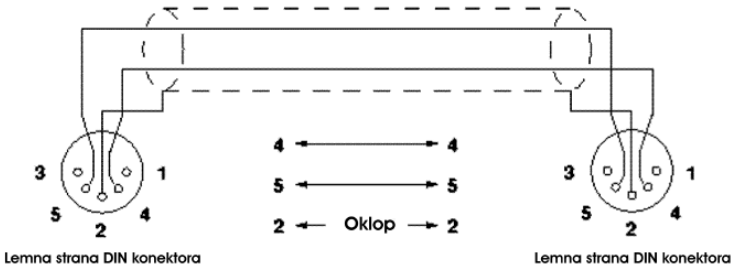
Kako svaki instrument u orkestru ima svoju partituru, notni zapis pomoću koga dajemo do znanja muzičaru šta, kada, kako i koliko da svira, na taj način se i kod MIDI-a vrši "sviranje" interpretacijom MIDI podataka elektronskim putem. To znači da kada treba nešto odsvirati, ti "notni" podaci su poslati na uređaj koji generiše željeni zvuk. Tako dakle *.MID datoteka sadrži ono što je kompozitor učinio preko svoje tastature ili klavijature. Kad je pritisnuo tipku, koju tipku, koliko dugo i kojim brzinom, zvuk kojeg instrumenta, itd., što znači da informacija koja se prenosi je muzičke prirode u elektronskom obliku.

Za ponovnu reprodukciju MIDI datoteke potrebno je imati uređaj koji može generisati zvuk svih (opštih) instrumenata (npr.: klavir, violina, klarinet, udaraljke…). Podaci o notama se šalju na uređaje koji tada generišu željeni zvuk. MIDI datoteka, u poređenju sa WAV, jako je mala i može se lagano dorađivati, obrađivati, prepravljati, kao što je mogućnost menjanja brzine, ključa, instrumenata i to vrlo brzo i jednostavno. To je jako pogodno i važno pri ugađanju kod karaoke uređaja, gde se tempo i ključ pesme trebaju odabirati od strane korisnika.

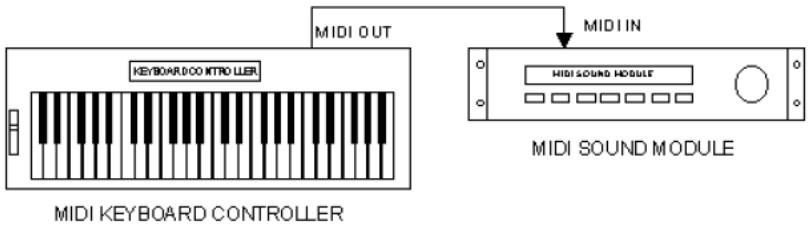
Razvojem personalnih računara i spajanjem MIDI uređaja zajedno, korisnicima se olakšala upotreba prilikom izvođenja ili konponovanja, a i prilikom obrade tih MIDI podataka raznim programima i programskim alatima. Drugim rečima zvuk kojeg nema u zvučnoj tabeli (WAVE TABLE) ne može bit generisan za reprodukciju, a to uključuje i glas. Kvalitet zvuka zavisi od kvaliteta zvučne kartice, kao i od kvaliteta sintesajzera.

Spajanje MIDI uređaja:

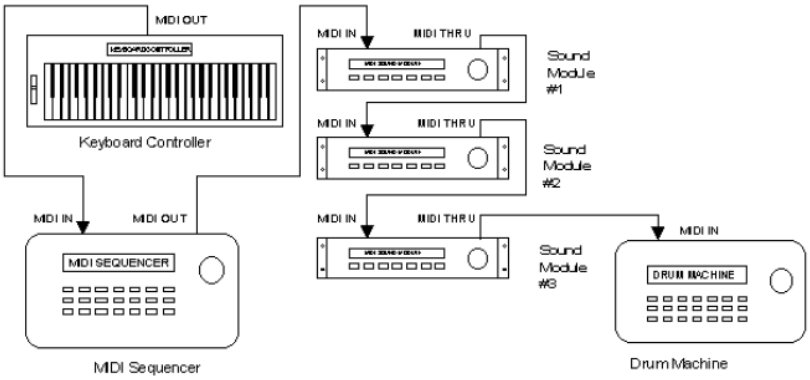
Kao što smo u uvodu rekli MIDI je standard za komunikaciju digitalnih muzičkih uređaja, a da bi se ta komunikacija ostvarila potrebno ih je međusobno spojiti. Spajanje je moguće MIDI portovima koji su dostupni preko pet polnih ženskih DIN konektora, tako na svakom novijem elektronskom instrumentu postoji jedan, dva ili sva tri takva konektora.



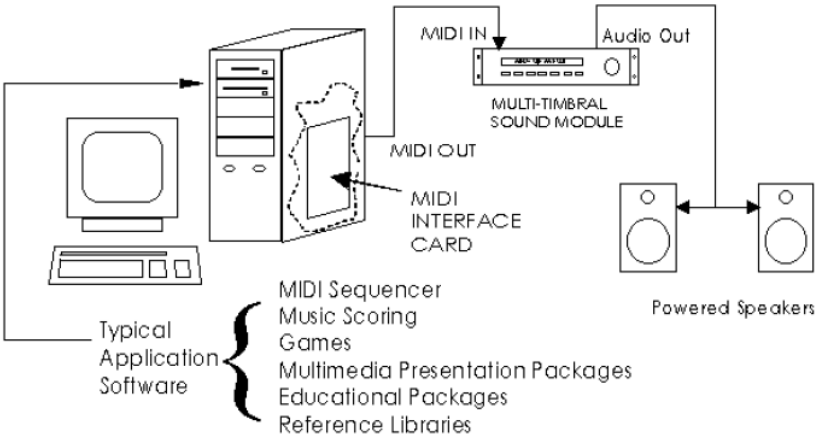
Dužina kabla je isto kritična, pa IMA preporučuje maksimalnu dužinu kabla od 15m (50ft) zbog metode prenosa podataka kroz kabal. Dužina celog MIDI lanca je neograničena, samo se mora paziti da veza između dva MIDI uređaja ne bude veća od 15m. Optimalna maksimalna dužina za kabal je 6m (20ft). Komunikacija podataka je jednosmerna, tj. podaci putuju od izvornog uređaja iz MIDI OUT porta do ciljnog uređaja preko MIDI IN porta, pa prema tome se kablovi spajaju sa OUT konektora na IN konektor kao što se vidi na slici niže za jedan jednostavan MIDI sistem.



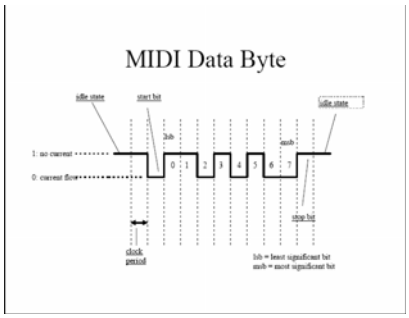
Na slici se vidi jedan prošireni MIDI lanac:



Za spajanje računara u MIDI sistem potrebna je kartica (međusklop) koja podatke koje šalju razni programi (multimedijalni prezentacijski paketi, edukacioni paketi, igre …) u paralelnom obliku preko računarske sabirnice pretvara u serijski oblik MIDI podatka koji se dalje šalju u MIDI uređaje, zvučne module, itd. te vice versa.



MIDI protokol



Dakle, MIDI kablom ne prenosimo audio signale već numeričke podatke ASCII formata, koji su predstavljeni električnim impulsima definisanim MIDI standardom, a predstavljaju zvuk. Celi protokol je sačinjen od poruka, a one su najčešće sastavljene od jednog, dva, tri bajta, dok neki tipovi poruka mogu imati neograničen broj bajtova. MIDI okvir podataka je jednosmeran asinhroni okvir sa 10 bitova po bajtu (start bit, osam bitova podataka i jedan stop bit) prenesenih brzinom od 31.25Kbit/s. Nakon što se oduzmu start i stop bit ostaje osam bita podataka od kojeg prvi, MSB, nam govori da li se radi o status bajtu ili bajtu podataka. Izgled kako je sastavljena neka MIDI poruka od niza bajtova.

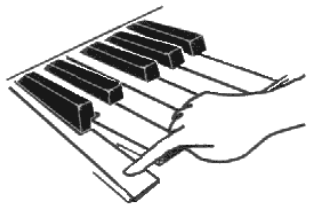
STATUS	PODATAK 1	PODATAK 2	...	PODATAK x	...	EOF
1tttnnnn	0xxxxxxx	0xxxxxxx	...	0xxxxxxx	...	11110111

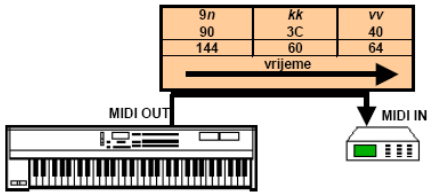
Tako poruku ili podatak dobijamo sa preostalih sedam bita, tj. sa 128 različitih diskretnih vrednosti raspoloživih po bajtu. U status bajtu, (MSB=1), imamo 8 osnovnih tipova status poruka označenih sa **ttt**, ako je to kanalno specifična tj. zvukovna poruka koja može biti poslana na jedan od 16 mogućih MIDI kanala označenih sa **nnnn**. Ako poruka nije kanalno specifična, tada donja 4 bita status bajta, označeni sa **nnnn** predstavljaju jednu od 16 različitih poruka pod-klase sistemskih poruka. Taj bajt, ako je reč o poruci je u opsegu od 80÷FF. Bajtovima podataka (MSB=0), pa time njegov opseg 00÷7F, daje 128 različitih kombinacija podataka koji zavise od statusnog bajta, tj. od poruke.

Gornja 4 bita status bajta (viši nibbl) 1 t t t	Donja 4 bita status bajta (niži nibbl) nnnn	Osnovna status poruka	Dodatnih bajtova podataka	Kategorija poruke
1000 = 8	0000=0 ÷ 1111=F broj (logičkog) MIDI kanala na koji se poruka šalje	NOTE OFF	2	ZVUKOVNA
1001 = 9		NOTE ON	2	
1010 = A		AFTERTUOCH	2	
1011 = B		CHONTROL CHANGE	2÷3	
1100 = C		PROGRAM (PATCH) CHANGE	2	
1101 = D		CHANNEL PRESSURE	1	
1110 = E		PITCH WHEEL	2÷3	
1111 = F	Poruka pod klase	SYSTEM		SISTEMSKA

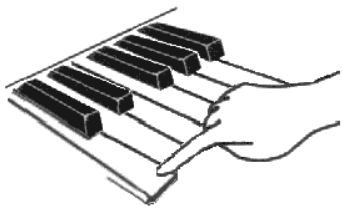
Tablica mogućih vrednosti status bajta

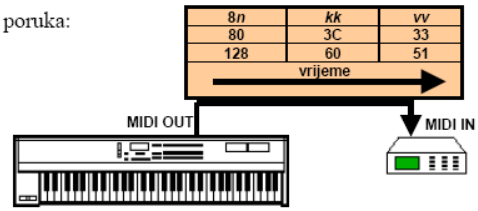
Pa tako pritiskom dirke srednjeg C na klavijaturi normalnom brzinom generiše se poruka:





Otpuštanjem te iste tipke generira se druga poruka:





Zvuk, tj. ton traje onoliko koliko se dugo drži pritisnuta dirka ili zadano notom iz partiture u elektronskom obliku definisano porukama NOTE ON i NOTE OFF.

94	3C	44	… paralelno izvođenje drugih naredbi, te sviranje na drugim kanalima dok na kanalu **5** traje izvođenje note **C** …	84	3C	3E
NOTE ON Kanal 5	nota **C**	brzina pritiska		NOTE ON Kanal 5	nota **C**	brzina otpuštanja
status	pod1	pod2		status	pod1	pod2
vrijeme →						

Standardni MIDI format podataka (SMF – Standard MIDI File)

Standardni MIDI format podataka je format koji se koristi za spremanje MIDI podataka, i nekih dodatnih podataka potrebnih najčešće sekvenceru. Taj format sprema standardne MIDI poruke, kao što su status bajt sa pripadajućim bajtovima podataka, vremenske oznake za svaku poruku (seriju bajtova koji predstavljaju koliko impulsa takta treba proći pre "sviranja" note, događaja). Format isto tako dopušta spremanje podataka o tempu, vremenu, ključu, dionici pojedinog instrumenta (tracks), uzorku zvuka pojedinih instrumenta, i druge informacije potrebne sekvenceru. Jedna SMF, standardna MIDI datoteka može spremiti informacije deonica mnogo instrumenata i smuzike tako da svaki sekvencer može razumeti strukturu prilikom učitavanja datoteke.

Format je kreiran da bude srodan kako bi najvažniji podaci mogli biti pročitani od svih sekvencera. Pod MIDI datotekom se misli na muzičku verziju neke ASCII tekstualne datoteke (osim kada MIDI datoteka sadrži binarne podatke). Ali, za razliku od ASCII, MIDI sprema podatke u delove, CHUNKS (grupa bajtova predvođena nekom ID i veličinom) koja može biti dalje dijeljena, učitana, ignorisana…

```
Time       Event
   1: 1:  0 |Track Name   | len=32     |
            0x48 0x45 0x59 0x20 0x59 0x4F 0x55 0x20 0x62 0x79 0x20 <HEY YOU by >
            0x52 0x2E 0x57 0x61 0x74 0x65 0x72 0x73 0x20 0x26 0x20 <R.Waters & >
            0x50 0x69 0x6E 0x6B 0x20 0x46 0x6C 0x6F 0x79 0x64         <Pink Floyd>
            |Time Sig    |  2/4       | MIDI-clocks\click=24 | 32nds\quarter=8
            |Tempo       | BPM=109    | micros\quarter=546875
            |First Packet| len=2      | #1
            0xF0 0x41
            |Packet      | len=1      | #2
            0x10
            .....
            |Packet      | len=1      | #16
            0x22
            |Packet      | len=1      | #17
            0x29
            |Packet      | len=1      | #18
            0xF7
            |End of track|

Track #1 ****************************************
   Time        Event
   1: 1:  0 |Track Name   | len=11     |
            0x45 0x6C 0x65 0x63 0x2E 0x20 0x50 0x69 0x61 0x6E 0x6F <Elec. Piano>
            |Controller   | chan= 1    | contr=Cntl0ff | value=      0
            |Controller   | chan= 1    | contr=BankSw H | value=     0
            |Program      | chan= 1    | pgm #=  5
```

MIDI poruke:

Kao što smo pre spomenuli svi podaci, a u ovom slučaju komande, bilo o muzici ili za sistem šalju se preko poruka, tj. MIDI uređaji komuniciraju porukama. Ima mnogo različitih tipova MIDI poruka, a zajedničko svim tim porukama je da je prvi bajt **status bajt**. MIDI poruku čini jedan osam bitni status bajt koga uglavnom prate jedan ili dva bajta podataka.

Na najvišem nivou MIDI poruke su klasifikovane kao:

- poruke kanalu (channel message) i
- sistemske poruke (system message).

Poruke kanalu su one koje se odnose na pojedini kanal, i takvim porukama u status bajtu se nalazi broj tog kanala na koji se odnose sledeći podaci.

Sistemska poruka nije kanalno specifikovana, i ne sadrži broj kanala u svom status bajtu.

Pregled podele svih poruka a kasnije ćemo pojedine opisati.

MIDI PORUKE				
KANALNE PORUKE *CHANNEL MESSAGE*		SISTEMSKE PORUKE *SYSTEM MESSAGE*		
CHANNEL VOICE MESSAGE	CHANNEL MODE MESSAGE	SYSTEM COMMON MESSAGE	SYSTEM REAL TIME MESSAGE	SYSTEM EXCLUSIVE MESSAGE
NOTE ON		MTC QUARTER FRAME	TIMING CLOCK	
NOTE OFF		SONG SELECT	START	
POLIFONIC KEY PRESSURE		SONG POSITION POINTER	CONTINUE	
POLIFONIC CHANNEL PRESSURE		TUNE REQUEST	STOP	
PITCH BEND CHANGE		END OF EXCLUSIVE (EOX)	ACTIVE SENSING	
PROGRAM CHANGE			SYSTEM RESET	
CONTROL CHANGE				

KANALNE PORUKE – CHANNEL MESSAGE: će najpre biti detaljnije opisane pošto se radi o slanju muzičkih performansi, a one imaju najveću važnost u MIDI sistem, i čine najveću količinu podataka koje se prenose.

- ***KANALNO ZVUKOVNE PORUKE (Channel Voice Messages)***

Kanalno zvukovne poruke nose podatke muzičkih performansi (pesme) i te poruke sačinjava većinu prometa u tipičnom MIDI okviru podataka.

NOTE ON – pritisak dirke, tj. početak sviranja
NOTE OFF – otpuštanja dirke, ili prestanak sviranja
VELOCITY – brzina pritiska, a negde i otpuštanja dirke
AFTERTOUCH – kod pritisnute dirke kojom se silom drži, tj. promena sile pritiskanja – vibrato
PITCH BEND – promena tonaliteta cele stvari, dur/mol
PROGRAM CHANGE – promjena programa, tj. tipa i vrstu insrumenta za izvošđenje (16 kategorija po 8 instrumenta)
CONTROL CHANGE – promena kontrole, odnosi se na kanal definisan u statusnom bajtu

- ***PORUKA MODA KANALA (Channel Mode Message)***

Poruke moda kanala utiču na način kako će prijemni instrument reagovati na kanalno glasovne poruke, tj. kako će odsvirati pjesmu.

LOCAL CONTROL ON/OFF
OMNI MOD ON/OFF
MONO/POLI MODE
ALL SOUND OFF
ALL NOTES OFF
RESET ALL CONTROLLERS

SISTEMSKE PORUKE: – System Message

Kao što je prije rečeno sistemske poruke ne nose muziče podatke, već daji informacije sistemu o promeni nekih parametara, a dele se na

- sistemske poruke realnog vremena (System Real Time Messages),
- zajedničke sistemske poruke (System Common Messages) i
- ekskluzivne sistemske poruke (System Exclusive Messagas).

- ***SISTEMSKE PORUKE REALNOG VREMENA (System Real Time Messages)***

Koriste se za sinhronizaciju taktovno baziranih MIDI uređaja unutar sistema, a one su:

TIMING CLOCK – glavni takt, postavlja tempo za sviranje sekvence
START – poššetak sviranja sekvence
CONTINUE – nastavak sviranja sekvence
STOP – zaustavljanje sviranja sekvence
ACTIVE SENSING – za eliminisanje spojenih nota kod odspojenog MIDI kabla tokom sviranja
SYSTEM RESET - resetovanje i inicijalizacija svakog uređaja koji prima poruke

- ***ZAJEDNIČKA SISTEMSKA PORUKA (System Common Messages)***

Namenjena je svim prijemnicima u sistemu, a te su:

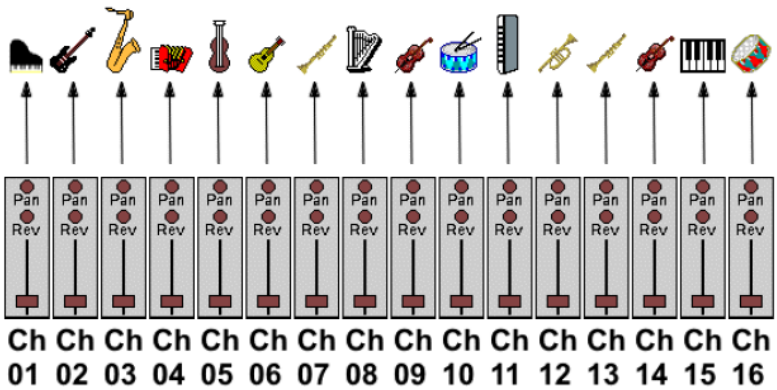
MTC QUARTER FRAME
SONG SELECT
SONG POSITION POINTER
TUNE REQUESTEND OF EXCLUSIVE (EOX)

- ***SISTEMSKA EKSKLUZIVNA PORUKA (System Exclusive Messagas)***

Uključuje proizvođačev identifikacioni kod (ID) i koristi se za prenos veće količine bajtova podataka u formatu specificiranog od referenciranog proizvođača. Proizvođači garantuju jedinstveni identifikaciski (ID) broj po MMA ili JMSC, i proizvođačev ID uključen je u deo ekskluzivne sistemske poruke.

Što su to kanali?

Različiti instrumenti mogu biti pridodati različitim kanalima u isto vreme za sviranje prilikom izvođenja neke kompozicije. Tako teoretski može fizički svirati maksimalno 16 instrumenata istovremeno. Aktuelna brojka instrumenata može varirati zbog toga što sintesajzer, zvučni modul ili zvučna kartica može proizvesti samo fiksni maksimalni broj nota odjednom. Drugim rečima može se koristiti više od 16 instrumenata ako se "kradu" staze (npr. ako neki instrument svira samo u uvodu pesme tada se taj isti kanal može koristiti za drugi instrument koji svira kasnije, tj. može se koristiti isti kanal za više instrumenata koji ne sviraju istovremeno. Stoga se može javiti situacija, slučaj da se neki instrumenti nalaze na drugim, različitim kanalima na kraju u odnosu na početak pesme zbog same koncepcije i dinamike toka pesme. Svih 16 kanala se prenosi preko jednog MIDI kabla serijskim putem.



A šta su to staze (TRACKs)?

Staza, zapis, sadržava događaje (npr. stvari, koje su učinjene: koja dirka je pritisnuta, kada i koliko dugo, kako jako i brzo…) podatke samo za jedan instrument ili deonicu instrumenta.

Isto tako može se na svaku stazu staviti deonica pojedinog instrumenta, vremenski ih uskladiti, i dobiti zvuk celog orkestra. Staza ili zapis može se koristiti koliko ti sekvencer dozvoljava (obično više od stotinu), a sa kanalima si ograničen na 16, koji mogu svirati istovremeno pa se kod sviranja većih, brojnijih orkestara koristi već opisana metoda kraće staze (time sharing).

General MIDI:

General MIDI je standard koji se prihvatio nedavno od mnogih proizvođača. Razlog zbog čega se definisao Generalni MIDI standard je bio taj što različiti proizvođači su definisali različite postavke za pojedine instrumente ili performanse. To znači da kad su se podaci generisali na uređaju nekog proizvođača, i koristili na sintesajzeru drugog proizvođača dobilo bi sasvim nešto drugo, a najčešće ništa smisleno, jer se ne pridodeljuju istim instrumentima isti *#BROJ INSTRUMENTA*. Tako se može dogoditi da klavir zvuči kao bubnjevi , violina postane trombon…

Stoga, General MIDI je skup pravila kako bi se dovele stvari u red i zvučalo sve kako treba. Tako #broj instrumenta odgovara na bilo kom sintesajzeru bilo kog proizvođača tom željenom instrumentu (npr: #0 je uvek klavir, #40 je violina, #72 je klarinet….). To je ujedno i standard i za zvučne kartice.

Generalni MIDI sistem koristi MIDI kanale 1÷9 i 11÷16 za hromatske zvuke instrumenata, dok kanal 10 se koristi isključivo za dirkama-bazirane perkusijonee zvuke. Tako imamo 128 zvukova različitih instrumenata u Generalnom MIDI standardu kojima su pridodeljeni odgovarajući brojevi programa. Ti zvukovi instrumenata su grupisani po skupovima srodnih instrumenata i to u 16 porodica instrumenta, ge svaka porodica ima po 8 karakterističnih instrumenta koja je nazvana po toj karakteristici. Tako na primer u porodicu PISKOVA (*Reeds*) spadaju SAKSOFONI, OBOA, ENGLESKI ROG, FAGOT i KLARINET sa brojevima programa 65÷72. Ili porodice prikazane po programima, program broj 1÷8 je porodica zvukova klavira i piana, 9 ÷16 su hromatski perkusijski zvukovi, 17÷24 zvukovi orgulja, 25÷32 gitarski zvuci, itd.

General MIDI definiše da GM modul mora biti sposoban svirati barem 24 nota odjednom, simultano, tj. da ima 24-notnu polifoniju. Tako, ako se koristi do 24 instrumenta u kompoziciji tada će se svi instrumenti čuti prilikom reprodukcije na bilo kojem General MIDI uređaju. Multitimbralni zahtevi General MIDI-a su da uređaj koji je potpuno mulititimbralan može svirati, reprodukovati MIDI poruke na svih 16 kanala simultano bez obzira na različite GM programe zvukova za svaki kanal.

Isto tako postoje i neki parametri koji se moraju postaviti u modulu nakon uključenja što definiše da General MIDI. Channel Volume mora biti na 90, sve kontrole i efekti isključeni, i početno štimanje mora biti standardno na A440 referenci.

MIDI kontroler:

Mnogi najpre pomisle na klavijaturu, ali danas postoje mnogo MIDI kontrolera za mnoge instrumente što uključuje elektronske klavijature, sintesajzere, elektronske bubnjeve (drum pad), hromatske perkusione instrumente (mallet percussion), gitare, kontrolere za duvačke instrumente kao što su klarinet ili saksofon te njima slični dirkovni instrumenti i kontroleri gudačkih orkestralnih instrumenta…

Mikrofoni ili magneti (pickups, kod muzičara poznatiji pod nazivom magneti) koriste se za pretvaranje akustičnih vibracija u električni analogni signal koji se dalje pretvara u digitalni binarni kod. Ali postoji nekoliko uređaja koji ne pretvaraju zvuk instrumenta u binarni kod. Većina kontrolera prevodi uobičajene izvođačke tehnike u binarni kod koji reprezentira događaj MIDI porukom. Kada je ton odsviran generisana je i poslata Note ON poruka, a kada je prestanak sviranja generiše se i šalje Note OFF poruka. Drugi MIDI podaci koji se šalju uključuju brzinu sviranja (kako jako je ton odsviran), promenu zakrpe, programa (kada se promeni zvuk drugog instrumenta) i mnoge druge. Neki kontroleri šalju samo MIDI podatke, dok neki imaju u sebi integrisane zvučne module pa mogu slati audio signale.

Sekvencer:

Sekvencer je "mašinerija" koji svira muzičke kompozicije. "Sekvencer je sintesajzeru isto što je notna partitura pijanisti". To je mesto gde su MIDI podaci organizovani i spremljeni kako bi zvučni modul mogao proizvesti tačne zvuke koje se traže. Tačnije to je posebna, specijalna baza podataka u koju su spremljeni MIDI podaci kreiranih od sintesajzera. Za razliku od notnog papira sekvencer daje kompozitoru, aranžeru skoro neograničenu kontrolu nad skoro svakim aspektom muzike, jednom kad je ona spremljena u digitalnom obliku. Pod tim se misli od glasnoće i trajanja, pa sve do transpozicije i ritmičke varijacije. No postoji par muzičkih parametra koji ne mogu biti "ugašani" kad je ona sekvencirana.

Imamo dva osnovna tipa sekvencera:

- sklopovski (hardware) i
- programski (software).

Sklopovski sekvencer je ili integrisan u klavijaturu ili realizovan kao spoljnjii dodatni modul.

Dok programski sekvencer uz to treba nekakvo spoljknje dodatno računalo, što ih čini mnogo fleksibilnijim.

Sekvencer najčešće ima kontrolu nad tempom kako bi se moglo izođenje ubrzati ili usporiti pri reprodukciji. Za razliku od digitalne audio reprodukcije gde prilikom promene brzine reprodukcije menja se i visina i zvuk instrumenata pa samim time izvođenje. (slično se dešava kada ploče koje su namenjene za preslušavanje pri brzini od 33 1/3 o/min preslušavamo brzinom od 45 o/min ili vice versa). Promene brzine izvođenja MIDI sekvence ne utiču na visinu i zvuk izvođenja, već samo na brzinu, tempo izvođenja. Tako nam sekvencer daje potpunu kontrolu tempa nezavisno od promene visine zvuka i tonaliteta. Drugim rečima to znači da se izvođenje može snimiti pri sporijim tempom, a prilikom reprodukcije se izvođenje ubrza, a da se ne promene visina i zvuk.

MIDI sekvencer isto nudi mogućnost lakog i jednostavnog transponiranja muzičkog dela (u neki drugi ključ, dur/mol), stišati ili istaknuti neki deo, promeniti zvuk nekog drugog instrumenta, promeniti jačinu, nivo efekta, timbra, itd., a sve to može biti izvedeno u realnom vremenu prilikom reprodukcije bez potrebe vremena preračunavanja spremljenih podataka, kao što je to potrebno kod digitalne audio reprodukcije.

Sekvenceri mogu imati mnogo mogućnosti za laku obradu izvođenja (čak i na notnom nivou) kako bi se mogla ispraviti greška koja je napravljena prilikom snimanja. A to je mnogo lakše nego ispravljanje greške snimane na magnetskoj traci ili kod digitalnog audio snimanja. Mnogo sekvencera daje mogućnost lakog unosa nota (i drugih podataka kao što su jačina, vigrato, legato itd.) ručnim putem, korak po korak, klikćući mišem po notnom sistemu bez sviranja izvođenja u realnom vremenu.

Sekvenceri vremenski obeležavaju MIDI podatke nota brojem impulsa takta. Na primer, sekvencer može imati rezoluciju od 96 impulsa po četvrtini note (po četvrtinki), što znači da u vremenu trajanja četvrtinke stanu 96 impulsa takta, tj. četvrtinka sadrži 96 impulsa takta. Dakle osminka, koja je duplo kraća po trajanju od četvrtinke, sadrži 48 impulsa takta. Dok polovinka traje duplo duže od četvrtinke, te sadrži 192 impulsa takta. Ovdje treba napraviti veliku razliku između takta u muzici, i takta električnih impulsa koji služe za rad, pogon, digitalnih uređaja. U ovom delu govori se o taktu električkih impulsa. Iste vrednosti PPQN-a se koriste i za pauzu, kada se traži da pojedini program instrumenta neko kraće vrijeme ne svira.

Snimanje pomoću sekvencera.

Mnogo sekvencera dopušta snimanje izvedbe u njega kao što snimamo na kasetu. Samo što ovde se spremaju MIDI poruke u MIDI formatu podataka umjesto zvuka. Najpre snimamo u RAM memoriju tokom samog snimanja pa se kasnije može prebaciti na drugi medij. Sekvencer elektronski snima sve što rade prsti na klavijaturi, noge na pedalama, ili bilo koju drugu akciju spremajući adekvatne MIDI poruke svirajući muzički instrument.

Sekvencer isto tako snima, sprema zapis o muzičkom taktu tokom snimanja kako bi snimio ritam sviranja, reprodukcije. Često sekvencer generiše i zvuk metronoma kojeg muzičari prate tokom snimanja kako bi sekvencer tačno uhvatio ritam izvođenja dok sprema generisane MIDI poruke.

Sviranje muzičke kompozicije koristeći MIDI

Tokom reprodukovanja sekvencer svira instrumente elektronički ponovn stvaranjem svih radnji koje su izvršene tokom snimanja. Sekvencer to radi tako da šalje te MIDI poruke natrag onim redosledom kako su dolazile prilikom sviranja kod snimanja. Drugim rečima, on šalje MIDI poruke zvučnom modulu ili sintesajzeru kao da ih trenutno svira čovek.

Računar kao sekvencer

Mnogi računari danas imaju programe koje mogu računare pretvoriti u moćne sekvencere. Sa zvučnom karticom ugrađenom u računar, takav sekvencer može reprodukovati muzičku kompoziciju bez potrebe MIDI zvučnog modula, jer te kartice već u sebi imaju ugrađene General MIDI module koji mogu uredno interpretirati MIDI poruke, a izlaz iz takvog sekvencera će voditi na ulaz audio pojačala zvučne kartice. Primeri programskih sekvencera su **CakeWalk, Cubase, Logic, Mark of the Unicorn, Sound Forge**, itd.

Primer najednostavinijeg i najraširanijeg MIDI sekvencera je Windows Media Player koji nema mogućnost snimanja, zapisivanja MIDI poruka, niti ih obrađivati, već samo reprodukovati MIDI poruke određene kompozicije. Takvi jednostavni reproducirajući sekvenceri se često nazivaju MIDI playeri.

Za uzorkovanje muzike, najbitnije razmatranje je vremenska tačnost i rezolucija. Nakon svega, to je svrha sekvencera, da započne muzički događaj (sviranje note) u tačno specificirano vreme. Ako sekvencer ne može započeti događaj sviranja u tačno željenom trenutku sekvencer je nekoristan, jer nikada neće biti sposoban ponoviti performansu identično kao što je muzičar odsvirao taj deo kompozicije.

Razlike između sintesajzera i semplera:

Oba, sintesajzer i sempler (player) su izvori generisanih zvukova, a razlikuju se po tome kako proizvode zvuk.

Generalno, **sintesajzeri** koriste oscilatore za proizvodnju zvuka. Oscilator je elektronski sklop koji generiše frekvencije, pa u sintesajzerima oni proizvode frekvencije koje koje može ljudsko uvo detektovati (20Hz÷20kHz). Frekvencije u tom opsegu nazivaju se od strane muzičara "musical pitch" ili visina tona. Na primer: ton A ispod srednjeg C ima frekvenciju 440Hz, dok drugi tonovi, muzičke note imaju druge frekvencije, svaka svoju. Ti oscilatori mogu biti naštimani od muzičara da generišu bilo koju frekvenciju unutar ljudskog zvučnog opsega što drugim rečima znači da oscilatori mogu svirati bilo koju visinu tona. Jedina kontrola koja se može koristiti za naštimavanje oscilatora je muzička klavijatura, tako svaka dirka ima svoj parametar koji se koristi kod oscilatora za određenu visinu tona. Kada muzičar pritisne tu dirku A uključi se oscilator koji se naštima da generiše frekvenciju od 440Hz. Pritiskom druge dirke učiniće da oscilator generiše frekvenciju te određne visine tona.

Moderni sintesajzeri danas imaju mnogo oscilatora kako bi muzičari mogli svirati akorde. (svaki oscilator generiše svoju visinu tona akorda). Kako će to zvučati? To zavisi od izgleda talasnog oblika kakvog ga generiše oscilator kao što su sinusni, kvadratni, testerastii i trouglasti. Svaki ima različito zvučanje, boju tona. (ta boja tona je definisana harmoničkom strukturom talasnog oblika, pa zato i zvuče drugačije, razlikujemo ih). Isto tako možemo koristiti oscilatore da elektronski modifikuju druge oscilatore, a što isto utiče na zvuk. Postoje druge stvari kao što su naponski kontrolirani oscilatori (voltage controlled oscilators, VCO) i naponski kontrolisana pojačala (voltage controlled amplifire, VCA) koji su jako važni uređaji sposobni za modifikovanje zvuka.

Sintesajzeri su jako dobri, pogodni za kreiranje umetnog zvuka, zvuka koji ne sliči nijednom akustičnom instrumentu. To je zbog toga jer se vrlo jednostavno može elektronski manipulisati, upravljati oscilatorima koji proizvode efekte koje se ne mogu lako primeniti na akustični instrument, kao što su vrlo široki i duboki vibrato efekt ili zvonjavna modulacija. Pak s druge strane, sintesajzeri mogu biti korišćeni za oponašanje stvarnih instrumenata, ali oscilatori često proizvode jednostavan repetitivan talasni oblik kome manjka složenost talasnog oblika sa svojim harmonicima i neharmonicima tonske strukture realnog instrumenta. To traži usavršene i skupe sklopove (u obliku VCO VCF i VCA) da dobro sintetizira većinu akustičkih instrumenta.

Sempler:

player koristi DAC-ove umesto oscilatora za proizvodnju zvukova. Oni proizvode zvuk pretvarajući digitalnu vrednost koja predstavlja neki talasni oblik u analogni signal koji se šalje na zvučnike pa čujemo tajtalasni oblik. Drugim rečima, DAC-ovi uzorkovani podaci zamenjuju oscilatore u sintesajzerima. Ti digitalni podaci moraju biti izračunati ili uzorkovani. Neki programski algoritmi mogu vršiti proračunavanje složenih talasnih oblika na nivou CD kvaliteta u realnom vremenu, ali za to je potrebna specijalizirana i skupa elektronika. Dok drugi programi mogu izračunati podatke pre sviranja, reprodukcije ako računar ima mnogo RAM memorije za spremanje tih podataka. To se vrši pomoću ADC-a tako što muzičar odsvira notu na instrumentu i mikrofonom i pojačalima analogni električni signal dovede ADC-u koji to pretvara u digitalni podatak. Za spremanje svih

zvukova potrebno je imati jako mnogo memorije gdje će se spremati par sekundi zvukova svih instrumenta. Na primer za spremanje samo 2 sekunde zvuka instrumenta pri 16 bitnoj rezoluciji sa frekvencijom uzorkovanja od 44.1kHz treba oko 174kB RAM-a. Ako je potreban zvuk instrumenta duži od 2 sekunde taj deo podataka treba biti ponavljan dok je dirka pritisnuta. Za dobijanje tonova tog instrumenta različitih visina uzorkovani podatak se svira, reprodukuje brže ili sporije, tako što se podaci šalju DAC-u sporije ili brže zavisno da li se želi niži ili viši ton. Najčešće, se za podatak uzorka uzorkuje samo jedan ton i to srednji C, te tada koristeći zvukovnu arhitekturu semplera, simultanost i višestrukost sviranja uzorka jednog instrumenta dobivaju ostali tonovi. U ovom slučaju ako muzičar odsvira veliki C akord (C,E,G note) koristeći samo jedan uzorak talasnog oblika srednjeg C, tada kada pritisne dirku srednjeg C jedan glas semplera je aktiviran i počinje sviranje talasnog oblika uzorka pri originalnoj brzini uzorkovanja. Kada pritisne tipku E, držeći pritisnutu predhodnu dirku, aktivira se drugi glas semplera i taj glas svira talasni oblik istog instrumenta ali sa većom brzinom od brzine uzorkovanja, pa tako je ton C transponiran u ton E. Pritiskom tipke G, držeći i dalje pritisnute tipke C i E, aktivira se i treći glas koji transponira talasni oblik tona C u ton G sviranjem još većom brzinom uzorkovani talasni oblik. Tako imamo tri različita tona izvedena od samo jednog ponavljanog uzorkovanog talasnog oblika tona srednjeg C, i odsviran je polifonijski.

Sempler je bolji u reprodukovanju zvukova pravih akustičkih instrumenta s obzirom da koristi podatak talasnog oblika zvuka pravog instrumenta. S negativne strane, kompleksnost tih talasnih oblika čini proces ponavljanja vrlo teškim za izvođenje što daje petlji neki veštački, dosadan i sterilan zvuk. Sintesajzeri nemaju taj problem. Isto tako sempleri trebaju mnogo memorije u koju se spremaju uzorkovani podaci pojedinih instrumenata. Te konačno, transponovanje uzorka (sviranje tonova viših ili nižih od originalnog, snimljenog uzorka) može proizvesti neprirodan efekt satalasnim oblikom anvelope i zvuka, stoga mnogi sempleri dopuštaju više sempliranje "multi-sampling" tako da se može koristiti nekoliko različitih talasnih oblika snimljenih na raznim visinama tonova istog instrumenta kako bi se pokrio celi MIDI notni opseg, radije nego pokušavati transponovati jedan talasni oblik za celi opseg klavijatura.

Zvučni modul:

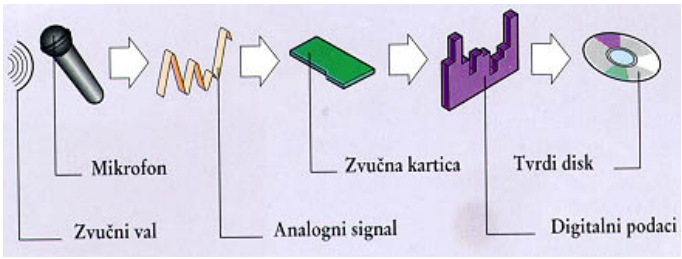
Zvučni modul je uređaj ili deo uređaja u kome su zapamćeni zvukovi instrumenta General MIDI standarda. On je zadnji modul, uređaj u MIDI lancu koji je upravljan MIDI porukama. Drugim rečima predstavlja interfejs, međusklop između MIDI sistema koji je digitalnog karaktera i audio sistema koji je analognog karaktera. Ne možemo ga dovesti u kontekst sa digitalno-analognim pretvaračem, DAC-om, jer ne pretvara digitalne podatke u analogni signal, već (pomoću) MIDI poruka, koje su digitalnog oblika, generiše signale talasnih oblika instrumenata koji moraju biti analognog karaktera s obzirom da se dalje ti signali vode u audio sisteme na miksete, ekvilajzere, pojačala …

Većina zvukovnih modula su spojena na audio sistem, ali neki imaju u sebi integrisana pojačala, pa čak i zvučnike. Takođe, mnogo ljudi to smatra "crnom kutijom" u kojoj su zapamćeni zvukovi, ali danas mnoge klavijature imaju integrisane zvučne module u sebi.

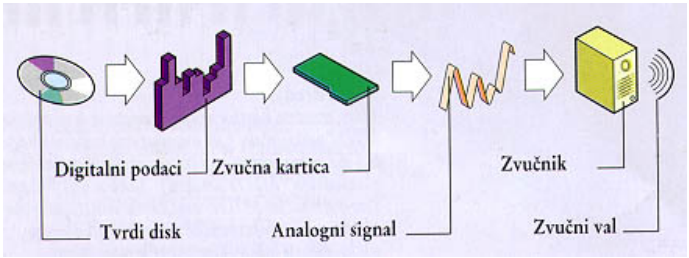
Digitalni audio

Zvučna datoteka nastaje uzorkovanjem (sampling) – "semplovani" zvuk (sampled sound). **Sampliranjem** tj. digitalizacijom analogni signal se pomoću AD (analogno digitalnog) konvertera pretvara u digitalne podatke. AD konverter u diskretnim vremenskim razmacima meri intenzitet analognog signala i dobijenu vrednost pretvara u digitalni (binarni) kod.

Svakih *n* delova sekunde uzima se uzorak zvučnog signala određene veličine *m* i sprema kao digitalna informacija u bitovima. Na osnovu spremljenih informacija zvučna kartica vrši rekonstrukciju zvučnog signala; pri tome se koriste filteri za izglađivanje zvučnog signala.



Snimanje digitalne audio datoteke



Reprodukovanje digitalne audio datoteke

- **brzina uzorkovanja (sampling rate)**
  - broj uzoraka uzet u sekundi (meri se u Hz ili kHz)
  - 1 kHz je brzina uzorkovanja od 1000 puta u sekundi
  - standardne brzine uzorkovanja: 11.025 ili 22.05 ili 44.1 kHz
- **veličina uzorka (sampling size)**
  - broj bitova korišćen za pamćenje uzorka
  - na pr. uzorak od 8 bita ima 256 jedinica za opisivanje raspona amplitude
  - zvuk je kvalitetniji što je veća brzina uzorkovanja i što je veći uzorak
- **proporcionalno s kvalitetom zvuka raste veličina datoteke**
- **formula za određivanje veličine (u byteovima) digitalne audio datoteke:**

brzina uzorkovanja * trajanje zvuka u sekundama * (veličina uzorka/8) * N

N = 1 za mono snimke; N = 2 za stereo snimke

Na primer, 10 sekundi zvuka snimanog s 22,05 kHz, 8-bitnim uzorcima iznosi:

22050 * 10 * 8/8 * 1 = 220 500 byte

Da bi se analogni signal mogao pretvoriti u digitalni, potrebno ga je takođe **kvantizovati**, to jest **utvrditi vrednosti signala do prihvatljive granice tačnosti**.

Digitalni signal definisan je samo kod pojave vertikalne linije. Visina svake pojedinačne vertikalne linije nosi određenu vrednost koja se može pretvoriti u digitalni broj - **signal je digitalizovan primenom modulacije sa kodiranim signalom** (PCM - Pulse-Code Modulation).

Razlike izmedu tako dobijenog digitaliziranog signala u odnosu na izvorni analogni signal predstavlja **šum** koji prati određeni signal nastao usled te transformacije.

Povećanjem broja bitova za kvantitizaciju PCM (digitalnog) signala, dobija se manje šuma to jest digitalni zvučni sadržaj postaje sve cistiji, jasniji i verodostojniji izvornom analognom signalu. Ovi procesi sprovode se u sklopovima za pretvaranje analognih u digitalne (ADC) i digitalne u analogne (DAC) signale. ADC sklop preuzima analogni zvučni zapis, uzima isečak u vremenu, utvrđuje uzorak i proizvodi određeni broj koji ostali hardverski i programski sklopovi u računaru prihvataju i prevode digitalizovanu sliku zvučnog zapisa. DAC izvodi obrnuti proces, preuzima odredene brojeve iz programskog sklopa, pretvara ih u odgovarajuce elektricne signale koje šalje na izlazni sklop (u drugi racunar, zvucnike itd.).

U praksi **zvučni signal** sadrži na **hiljade pomaka** u sekundi koji određuju frekvenciju signala (jedan pomak u sekundi meri se jedinicom 1 KHz). Pomaci su različito udaljeni od vodeće linije zvučnog signala i određuju amplitudu koja nam pokazuje i visinu tona koju nosi određeni zvučni sadržaj. Što je amplituda veća, to je proizvedeni ton glasniji, a razmak izmedu vršnih pomaka pokazuje vreme.

Kod **digitalnog sistema** zvučni signal se prikazuje pomoću odgovarajućih znakova stvaranjem nekog koda. Osnova tog koda su **dva stanja** (binarni kod) kojim se pojednostavljuje obrada signala.

Zvučni format možemo podeliti u *tri glavne kategorije*

- ✓ **nekomprimirani format,**
- ✓ **komprimirani formati s malim gubicima**
- ✓ **vrlo komprimirani formati.**

Uz to postoje i različiti **'codec-i'** (**co**mpressor/**dec**ompressor) – programi koji komprimuju, odnosno dekomprimuju zvučne podatke. Nekomprimovani podaci su potpuni u svojoj informaciji, ali i veličini. Primer je podatak s nastavkom ***.wav** koji u dužini od jedne stereo (dva kanala) minute, pri 16-bitnoj rezoluciji i frekventnom opsegu 44100 Hz, iznosi oko 10 MB. Primer komprimovanog podatka s malim gubicima i visokom kvalitetom je WMA audio format.

Vrlo komprimovan zvučni podatak je npr. MP3 i Real Audio format. Ti se formati najčešće i koriste za razmenu naInternetu zbog svoje veličine, odnosno malenkosti.

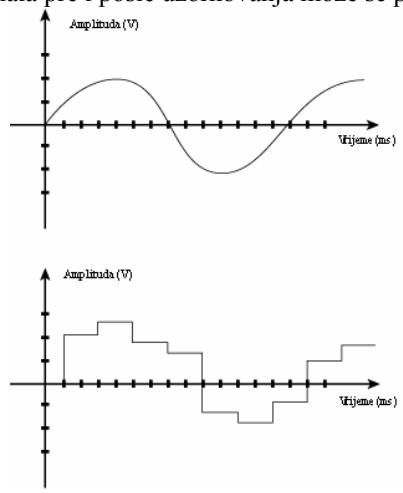
- ✓ **MP3 (*.mp3)** je tip kompresije iz MPEG serije s nivoom 3 (layer 3). Layer 3 koristi određeno zvučno kodiranje i psihoakustičnu kompresiju koja uklanja iz podatka informacije koje nisu neophodne za normalno slušanje. Ljudsko uvo može čuti u rasponu od 20-40 Hz pa do 20 000 Hz. Najčujniji spektar je oko 1000 Hz (tzv. Kila). Layer 3 vrši kompresiju signala tako da sačuva srednji, najčujniji spektar, a uklanja vrlo visoke frekvencije ili vrlo niske. Dodaje i određene filtere i smanjuje zvučni podatak i do 12 puta (s 1411 kbps na 112-128kbps) ne uništavajući slušljivost, pa čak i uz zadovoljavajući kvalitet koji se može uporediti s nekadašnjim kasetama.

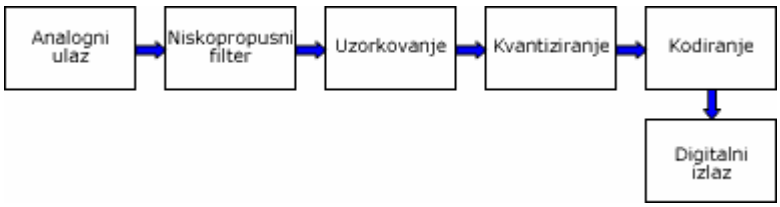
- ✓ **WMA** – Windows Media Audio (*.wma) je Microsoftov format za kompresiju digitalnog zvučnog podatka s višim kvalitetom od MP3.

- ✓ **WAV (*.wav)** je nekomprimovani zvučni podatak koji se koristi za spremanje u zvučne baze. U tom formatu se najčešće vrše snimanja za kasniju reprodukciju, naravno ako je snimljen u zadovoljavajućem kvalitetu i rezoluciji.

- ✓ **Real Audio (*.ra, *.ram, *.rm)** je format koji se često koristi na Internetu kao streaming audio tj. Zvučni signal koji se može istovremeno učitavati i sa malo zakašnjenja (buffering delay) slušati u realnom vremenu. Za njegovo korišćenje trebali biste imati RealPlayer (za Windowse ili Mac).

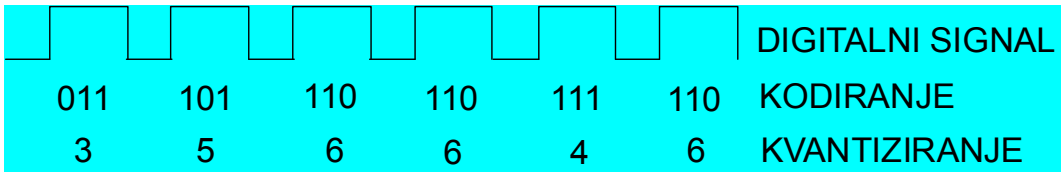
Izgled zvučnog signala pre i posle uzorkovanja može se predstaviti na sledećoj slici:





Sa analognog ulaza informacija u analognom obliku prvo prolazi kroz niskopropusni filter koji sprečava nastajanje efekta preklapanja (aliasing komponenti). On strmo reže sve komponente iznad gornje granične frekvencije. Sklop za uzorkovanje u periodičnim vremenskim razmacima iz analognog ulaznog signala uzima *impulsno-amplitudno modulisane vrednosti* (uzorke) pa ih zadržava u kondenzatoru pre kodiranja. Sledi proces kvantizacije; tj. vrednovanja signala, koji beskonačni broj mogućih međuvrednosti redukuje na konačan broj. Pri tome se prenosi srednja vrednost stepena u čijem intervalu leži tačna vrednost uzorka. Nakon kvantiziranja, dobijanja digitalnog oblika signala, potrebno je rezultat kvantiziranja kodirati tako da bi bila moguća daljnja obrada signala. S obzirom da se kvantiziraju samo naizmjenični naponi, upotrebljavaju se samo bipolarni kodovi. U digitalni signal se dodaju i pomoćni kodovi koji imaju regulacione, sinhronizacijske i slične funkcije.

Aliasing komponente nastaju zbog preklapanja originalnog spektra s modulisanim spektrom koji se periodički ponavlja u razmaku frekvencije uzorkovanja. Po Shannonovoj teoremi, frekvencija uzorkovanja mora uvek biti veća od 2*fmax. Ako to nije slučaj, dolazi do preklapanja originalnog spektra s modulisanim delom spektra koji se ponavlja sa frekvencijom fs. Te nove komponente se ne mogu odstraniti niskopropusnim filtrom, što znači da će npr. frekvencijska komponenta od 39kHz u sistemu za uzorkovanje od 40kHz stvoriti novu dodatnu frekvenciju od 1kHz koja u originalnom signalu ne postoji. Taj se fenomen naziva *aliasing – elekt* preklapanja, a izobličenja nastala na taj način »izobličenjima zbog efekta preklapanja« (aliasing izobličenjima). Za njegovo sprečavanje upotrebljava se niskopropusni filtar koji strmo reže sve komponente iznad gornje granične frekvencije, a spojen je ispred stupnja za uzorkovanje.



Uzorkovanje – u sistemu PCM (sistem za pretvaranje analognog u digitalni signal) uzorak analognog signala se zamenjuje kvantiziranim nivoom signala koji se prikazuje u obliku binarnog koda, karakterističnim redom impulsa sa dva moguća stanja 0 i 1. Takav impulsni oblik PCM signala omogućuje da se kodne grupe regenerišu, pa se tako može otkloniti šum, a delimično i pogreške. Budući da je analogni signal kontinualan, a to znači da u svakom trenutku ima neku vrednost, potrebno je ograničiti uzimanje uzoraka samo u određenim vremenskim razmacima.
Što je broj uzoraka uzetih u jednoj sekundi veći, reprodukcija će biti kvalitetnija:

Prednosti digitalnog zvuka nad analognim:

Prednosti digitalnog zvuka pred analognim su ti što se **dinamičko područje** proširuje na više od 90 dB, kod procesiranja je moguća korekcija pogrešaka te ubacivanje odjeka. Kod analognog snimanja postoje relativno velika **nelinearna izobličenja**, dolazi do **modulacijskog šuma**, ograničena je korisna dinamika te elektroakustička kvaliteta ovisi o svojstvima medija. Kod digitalnog snimanja zvučnih signala takve smetnje ne postoje te elektroakustičke kvalitete ovise samo o sklopovskim komponentama.

Uopšteno govoreći, najvažnija prednost digitalnog audia je njegov stalni kvalitet izlaznog zvuka, ali upravo tu je MIDI najmanje pouzdan! Sa digitalnim audiom možete imati više samopouzdanja da će audio snimak za Vaš multimedijalni projekat zvučati isto tako dobro na kraju kao i na početku kada ste ga pravili. Zbog toga, nije iznenađenje da se digitalni audio koristi mnogo ređe, nego MIDI podaci za multimedijalne zvučne podloge.

Postoje dva dodatna i često bolja razloga da se radi sa digitalnim audiom:

- I za Macintosh i za Windows postoji širi izbor aplikacionog softvera i sistemske podrške za digitalni audio.
- Priprema i programiranje za pravljenje digitalnog audia ne zahtevaju poznavanje muzičke teorije; rad sa MIDI podacima obično zahteva osrednje znanje o muzičkim partiturama, klavijaturama, notama i audio proizvodnji.

Midi kontra digitalnog audia:

Razlika između MIDI-ja i digital audia je ogromna - digitalna kompozicija je original snimljen u digitalnom obliku, dok je MIDI u stvari kompozicija raščlanjena na pojedine instrumente i to one koje je moguće sintetizirati, u što naravno ne spada ljudski glas.
Dakle, *digitaliziranoj kompoziciji ne možete stišati dionice* sa gitarom, niti isključiti bubnjeve, dok u *MIDI kompoziciji to možete* koristeći softverski mikser - *moguće ih je editirati*. Digitalizirane pjesme zauzimaju desetak MB, a MIDI pedesetak KB po pjesmi. S druge strane, *digitalizirane kompozicije uključuju* i *vokal* što MIDI kompozicije ne mogu jer ga nije moguće sintetizovati. U biti, *MIDI je glazbena matrica pjesme sa mogucnošću editiranja svih instrumenata.*
U posljednje vrijeme na tržištu PC softvera postoji tendencija integracije digital audia unutar sekvencerskih aplikacija. To znači da unutar MIDI kompozicije možete kao jedan od kanala ubaciti i digitalizirani zvuk, npr. ljudski vokal. Trik je u tome da PC sekvencerski softver koristi mogućnosti istovremene reprodukcije MIDI-ja i digitaliziranog zvuka koje većina zvučnih kartica na tržištu danas ima, ali uz potrebnu sinhronizaciju tih dvaju elemenata.

Vrsta datoteke	Prednosti	Nedostaci
MIDI	Mala veličina datoteka. Manje opterećenje procesora. Za neke zvukove kvalitetniji zvuk nego digitalni audio. Veća mogućnost uređivanja zvuka.	Teže za korišćenje jer zahtevaju muzičko znanje. Ne može se memorisati govor. Zvuk se može znatno razlikovati na različitim računarima (sintetizatorima).
digital audio	Pouzdanija reprodukcija zvuka. Mogućnost visokog kvaliteta zvuka.	Ne mogu se uređivati detalji zvuka. Veličina datoteka. Znatno opterećenje procesora.

- MIDI datoteke su mnogo kompaktnije, nego datoteke za digitalni audio, a veličina MIDI datoteke uopšte ne zavisi od kvaliteta reprodukcije. Generalno, MIDI datoteke će biti 200 do 1.000 puta manje od datoteka digitalnog audia CD kvaliteta. Posto su MIDI datoteke male, ne zauzimaju previše RAM-a, prostora na disku i resursa centralnog procesora.
- S obzirom da su male, MIDI datoteke ugrađene u Web strane učitavaju se i izvode brže nego njihovi digitalni ekvivalenti.
- U nekim slučajevima MIDI datoteke mogu zvučati bolje od digitalnog audia ako se koristi MIDI uređaj visokog kvaliteta.
- Možete menjati dužinu MIDI datoteke (promenom tempa), bez promene visine tona, ili gubljenja audio kvaliteta. MIDI podaci su kompletno promenljivi -sve do nivoa pojedinačne note. Možete manipulisati najmanjim delom MIDI kompozicije (često je reč o tačnosti ispod milisekunde), što je nemoguće sa digitalnim audiom.

A sada mane:

- Pošto MIDI podaci ne predstavljaju zvuk, nego instrumente, možete biti sigumi da će reprodukcija biti precizna samo ako je reprodukcioni uređaj identičan proizvodnom. Zamislite emotivni šapćući hor iz Madam Baterflaj kako ga pevaju Badvajzerove žabe - iste note, pogrešan instrument. Čak i sa opštim MIDI standardom (videti opštu tabelu zvukova MIDlinstrumenata u tabeli 9.3), zvuk MIDI instrumenta se menja zavisno od elektronike u reprodukcionom uređaju i metodu za pravljenje zvuka koji se u njemu koristi.
- Osim toga, MIDI se ne može lako upotrebiti za reprodukciju govomog dijaloga, iako postoje skupi i tehnički komplikovani digitalni sampleri.

Izbor između MIDI i digitalnog audia:

Generalno govoreći, koristiteMIDI podatke u sledećim situacijama:

- Digitalni audio neće raditi, jer nema dovoljno RAM-a, prostora na tvrdom disku, snage centralnog procesora, ili širine za prenos.
- Imate MlDI izvor visokog kvaliteta.
- Imate kompletnu kontrolu nad hardverom za reprodukdju.
- Nije Vam potreban govomi dijalog.

Uopšteno govoreći, koristite digitalni audio u sledećim situacijama:

- Nemate kontrolu nad hardverom za reprodukdju.
- Imate računarske resurse i prenosnu širinu dovoljnu za digitalne datoteke.
- Potrebna Vam je izgovorena reč.

Formati zvučnih zapisa

Svaki tip računarske platforme i operativnog sistema koristi svoj jedinstven format audio zapisa za reprodukciju i snimanje. Neki od najpoznatijih audio formata koji se koriste na webu su: Wav, AU, Real audio (RA), MP3 (MPEG audio), Quick time, liquid audio..

Ime formata	Tip datoteke	Opis
MIDI	.MID	MIDI format nezavisan od platformi
Wave	.WAV	Microsoft format za digitalni audio
Audio Interchange File Format (AIFF)	.AIF	Macintosh format za digital audio
Sun Audio	.AU	Sunov komprimovani digital audio
audio CD	.CDA	Format zvuka na audio CD
Windows Media audio codec	.WMA	Microsoft komprimovani format
MPEG Audio Layer 3	.MP3	Komprimovani format sve više u uporabi

Kvalitet zvučnih zapisa:

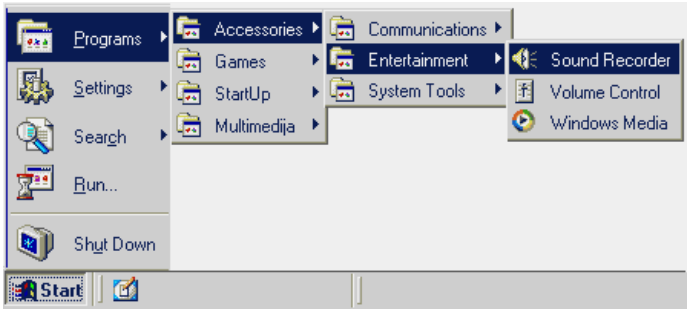
Zvučni zapisi zauzimaju podosta mesta na računaru pa treba uzeti u obzir da se na web-u nalaze što manje zvučne datoteke kako bi se stranica što pre učitavala i kako bi se što pre skinuli podaci na računaru. Reduciranjem veličine zapisa smanjuje se i kvalitet zvuka. 22 kHz, 8 bit mono kvalitet zvuka upotrebljava se kao standardni format slabijeg kvaliteta zvuka i obično je dosta kvalitetan za govor.

Za kompresovanje audio datoteka potrebna je specijalna kompresijska shema zvana *codec* . Najpoznatiji audio codeci su: *Lame MP3 audio codec & exe* , *AC3Filter & Codec* , *Radium MP3 Codec* itd. Postoji mnogo codeca, ali su verzije MPEG-a posebno popularne za audio zapise.

CD kvalitet zvuka	kanali	veličina
44 kHz	16 bit Stereo	10.3 MB
44 kHz	8 bit Stereo	5.18 MB
FM radio kvalitet zvuka		
22 kHz	16 bit Stereo	5.18 MB
22 kHz	8 bit Stereo	2.59 MB
AM radio kvalitet zvuka		
11 kHz	16 bit Stereo	2.59 MB
11 kHz	8 bit Stereo	1.29 MB

Audio alati - Sound recorder

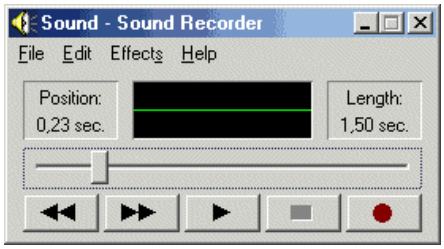
Windows Sound Recorder je jednostavan alat za snimanje i obradu zvuka koji je prisutan u svim verzijama Microsoft Windowsa još od 1985. Mogućnosti samoga programa ostale su gotovo nepromijenjene svih ovih godina. Neke od mogućnosti Sound Recordera su jednostavno *editiranje*, *mixanje*, *dodavanje efekata zvučnim zapisima.*Da bi snimali i obrađivali zvuk potrebni su vam zvučnici i MIKROFON.



Kontrole u programu

Interfejs programa je vrlo jednostavan i prikazan je na slici desno.
Kontrole imaju sledeće značenje:

Premotaj u lijevo (nazad)
Premotaj u desno (naprijed)
Pokreni reprodukciju (Play)
Zaustavi (Stop)
Pokreni snimanje (Record)

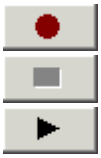


Snimanje i memorisanje

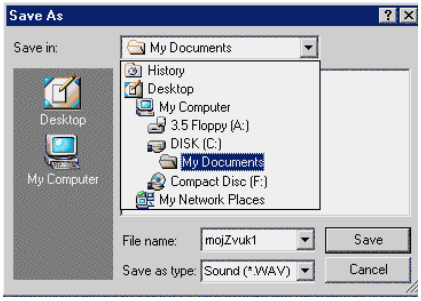
Za snimanje kliknemo na dugme

Za kraj snimanja kliknemo na dugme

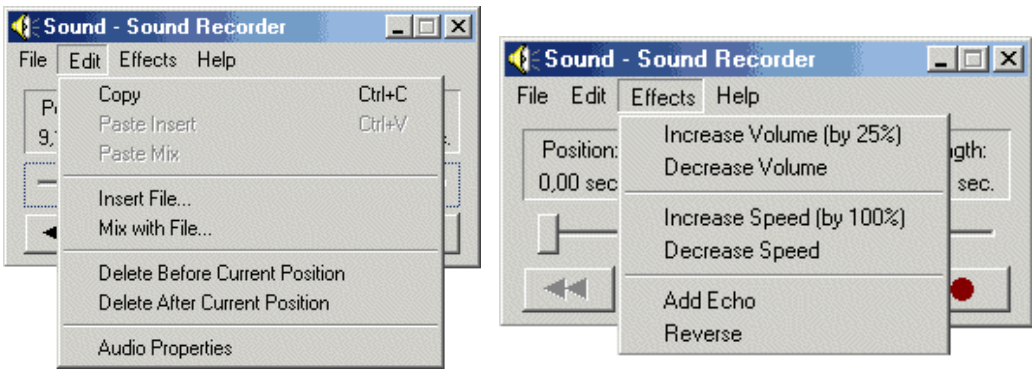
Preslušati snimljeno možemo dugmetom



Zvučni zapis pamtimo u datoteku izborom:
File -> Save nakon čega izaberemo mapu u koju ga želimo upamtiti i upišemo naziv datoteke. Datoteka će biti zapamćenaa u .WAV formatu.



Dodatna obrada
Za dodatnu obradu snimljenog zvuka koristimo izbor Edit :
Copy i Paste imaju standardna značenja kopiranja i lepljenja, s tim što se ovde odnose na snimljeni zvuk.
Insert znači umetanje zvuka iz memorije (Paste Insert) ili datoteke (Insert File) na odabrano mesto, koje zavisi od pozicije klizača.
Mix znači kombinovanje zvuka iz memorije (Paste Mix) ili datoteke (Mix with File) sa snimljenim zvukom - zvuk preko zvuka.
Delete Before Current Position briše sve od početka pa do trenutne pozicije zvuka (pozicije klizača).
Delete After Current Position briše sve od trenutne pozicije zvuka (pozicije klizača) pa do kraja.



Dodavanje efekata:
Za dodavanje efekata snimljenom zvuku koristimo izbor Effects :

Increase/Decrease Volume povećavamo/smanjujemo jačinu zvuka.

Increase/Decrease Speed ubrzavamo/usporavamo reprodukciju zvuka.

Add Echo - dodajemo jeku.

Reverse - zvuk unazad, npr. od zadnjeg izgovorenog slova prema prvom.

Postavljanje ispravnih nivoa snimanja:

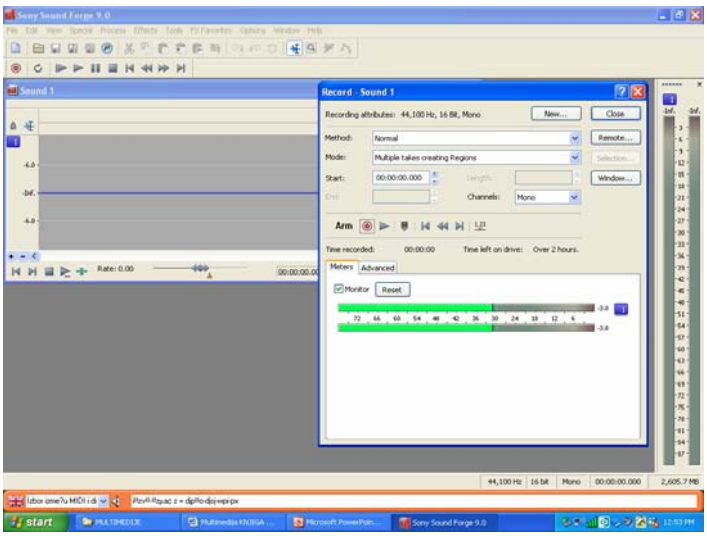
Izobličen snimak zvuči grozno. Ako je signal koji unosite u računar isuviše "vruć", rezultat će biti neprijatno krckanje, ili "cepajuća" pozadinska buka. Obratno, snimci koji se naprave na isuviše niskom nivou će često biti neupotrebljivi, jer je količina snimljenog zvuka nedovoljna da pokrije "otpadne nivoe" buke koja potiče od samog procesa snimanja. Trik se sastoji se u tome da postavite prave nivoe kada snimate.

Svaki dobar program za snimanje i izmene digitalnog audia će postaviti digitalne metre da biste znali koliko je glasan zvuk. Pažljivo posmatrajte ove metre i nikada nećete imati problem. Za razliku od analognih kazaljki, koje, obično, imaju nulu negde u sredini i penju se u raspone kao što su +5, +8 i slično, digitalni metri dostižu vrhunce. Da biste izbegli distorziju, nemojte prelaziti ovu granicu. Ako se to desi, smanjite glasnost (bilo smanjivanjem ulaznog nivoa na uredaju za snimanje,

bilo smanjivanjem izlaznog nivoa Vašeg izvora) i pokušajte iznova. Pokušajte da održite vrhunce izmedu -3 i -10. Kad god odete iznad vrhunca, čuli Vi to, ili ne, unosite distorziju u snimak.

Editovanje digitalnih snimaka :

Kada je snimak načinjen, gotovo je sigumo da će morati da se edituje. Appleov QuickTime Player Pro, prikazan na slici, prikazuje osnovni izgled strukture datoteke i omogućava primitivnu reprodukciju i editovanje. Ozbiljniji editor zvuka je program Sound Forge for Windows, firrne Sonic Foundry, prikazan na slici sa svojim menijem za specijalne efekte. Ovim alatom možete praviti profesionalne zvučne snimke i vršiti digitalne mikseve. Ovde opisujemo osnovne editorske operacije potrebne većini multimedijalnih stvaralaca.



Sony Sound Forge 9.0 omogućuje izmenu formata datoteke

ODSECANJE: Uklanjanje "mrtvog vazduha", ili praznog prostora sa početka i svakog nepotrebnog dodatnog vremena sa kraja snimka je prvi zadatak u editovanju zvuka. Odsecanje čak i malog broja sekundi tu i tamo može napraviti ogromne razlike u veličini datoteka. Odsecanje se, obično, postiže prevlačenjem kursora miša preko grafičke prezentadje snimka i izborom komandi iz menija (na primer, Cut, Clear, Erase, ili Silence).

UPLETANJE I SASTAVLJANJE: Korišćenjem istih alata kao i za odsecanje, moguće je odstraniti dodatnu buku koja neminovno ulazi u snimak. Čak i u najkontrolisanijim studijskim uslovima ponekad će biti potrebna ovakva intervencija.
Osim toga, možda će biti potrebno da sastavite duži snimak isecanjem i lepljenjem mnoštva malih snimaka. Nekada se to sve radilo fizičkim isecanjem, upletanjem i sastavljanjem delova magnetne trake.

PRILAGODJAVANJE JAČINE: Ako pokušavate da sastavite 10 različitih snimaka u jedan, male su šanse da će svi segmenti biti iste jačine. Da biste dobili konzistentan nivo jačine, označite sve podatke u datoteci i povisite, ili snizite ukupnu jačinu za izvestan iznos. Nemojte preterano pojačavati, ili ćete uneti distorziju u datoteku. Najbolje je upotrebiti zvučlli editor da normalizujete sastavljenu audio datoteku na određeni nivo -recimo, 80 do 90 procenata maksimuma (bez odsecanja), ili na oko -16 dB. Bez normalizacije na ovaj praksom određeni broj finalni snimak će se reprodukovati ili isuviše jako, ili isuviše slabo. Čak ni profesionalci ne mogu da izostave ovaj važan korak. Ponekad audio CD prosto kao da nema istu glasnost kao poslednji koji ste puštali, ili je

prejak i možete čuti odsecanje. Na slici je prikazan proces normalizovanja na delu u programu Sound Forge.

KONVERZIJA FORMATA: U nekim slučajevima softver za digitalno editovanje može čitati format različit od onog koji je potreban za prezentacioni, ili autorski program. Najveći broj programa za editovanje zvuka na Macintoshu će sačuvati datoteke u formatima SND i AIF, a najveći broj autorskih sistema čita te formate. Pod Windowsom skoro svi programi pišu WAV datoteke.

PONOVNO UZORKOVANJE, ILI UZORKOVANJE NANIŽE: Ako ste snimili i editovali zvuk na 16-bitnim frekvencijama, ali koristite niže frekvencije i rezolucije u projektu, morate iznova da uzorkujete, ili da ga uzorkujete naniže. Taj proces će spasiti znatne količine prostora na disku.

FEJD-IN I **FEJD-OUT:** Najveći broj programa nudi mogućnost obavijanja zvuka, što je korisno za duge sekcije koje želite da se lagano pojačavaju (fejd in), ili smanjuju (fejd out) po jačini. Obavijanje je vrlo važno da se izglačaju sam početak i kraj zvučne datoteke.

IZJEDNAČAVANJE: Neki programi nude digitalno izjednačavanje (EQ) kojim se menja frekvencija sadržaja, tako da snimak zvuči svetlije, ili tamnije.

ŠIRENJE VREMENA: Napredniji programi omogućavaju izmenu (u vremenu) zvučne datoteke, bez promene visine tona. To može biti vrlo korisno, ali pazite: većina algoritama za širenje će ozbiljno degradirati audio kvalitet datoteke ako se dužina promeni za više od nekoliko procenata u svakom pravcu.

DIGITALNA OBRADA SIGNALA (DSP): Neki programi omogućavaju obradu signala reverberacijom, višestrukim zaustavljanjem, horom, oivičavanjem i drugim specijalnim efektima.
Mogućnost da se zvučni izvor nadgradi efektima može mnogo doprineti projektu. Stvaranje okoline stavljanjem zvuka u sobu, hol, pa, čak, i katedralu može uneti dubinu i dodati dimenziju projetku. Ali, ne preterujte sa zvučnim efektima! Kada ga obradite i izmiksate, snimak se ne može dalje menjati; uvek snimite original da ga opet možete menjati ako niste zadovoljni.
INVERTOVANJE ZVUKA: Još jedna jednostavna manipulacija je da se invertuje sve, ili deo digitalnog audio snimka. Zvuci, naročito izgovoreni dijalozi, mogu napraviti nadrealne, van ovog sveta efekte kada se reprodukuju unatrag.

Dodavanje zvuka multimedijalnom projektu

Originalni Macintosh sa 128K, objavljen januara 1984. godine, bio je, tehnički gledano, sposoban za multimediju. Prikazivao je bitmapiranu grafiku (iako samo crno-belo) i, što je značajnije, .dičio" se mogućnošću osmobitnog digitalnog audia direktno sa matičlle ploče. U stvari, prvi Macintosh je sam sebe najavio glasom kada ga je otkrio Steve Jobs (podsetite se u Poglavlju 4 šta je rekao).

Evo malo istorije: da bi upotrebili oznaku Apple, prvobitni osnivači firme Apple Computer, lnc., napravili su aranžman sa Bitlsima. Jedan deo dogovora je propisao da Apple Computer, Inc. neće nikada ući u muzički biznis. Steveu Jobsu i Steveu Wozniaku, dok su radili na mašini koja jedva da je mogla da proizvede ubedljiv bip, takva klazula je izgledala bezopasno. pojma nisu imali da će za manje od 10 godina njihov računar postati najpopularniji muzički računar na svetu.

Tokom godina, mnogi su spekulisali da je ugovor sa Bitlsima držao Apple van muzičkog biznisa i odlagao razvoj sistemskog softvera za audio aplikacije. Iako bi Apple sigurno to demantovao, firma je konačllo platila predstavnicima Bitlsa oko 30 miliona dolara da bi se sve to sredilo jednom i zauvek.

Apple je onda prešao ha novi teren, nadmašujući Microsoftov Audio/Video Interleaved tehnologiju, objavljujući QuickTime. QuickTime je postao standardan format datoteka za prikaz digitalizovanog pokretnog filma sa tvrdog diska, ili CD ROM-a, bez posebnog hardvera. Digitalni audio podad se prepliću sa video informadjom u datoted, a, kada se reprodukuje, audio ostaje sinhronizovan sa pokretom. Možete koristiti QuickTime samo za reprodukdju stereo zvuka i MlDI-a; video deo QuickTimea se ne zahteva. QuickTime će, takođe, prikazati mnoge formate grafi&ih datoteka.

Bilo da radite na Madntoshu, ili pod Windowsom, moraćete da prođete izvesne korake da biste uveli audio snimak u multimedijalni projekat. Evo kratkog prikaza procesa:

- ✓ Odredite koja vrsta zvuka se traži (kao što su muzika u pozadini, posebni zvučni efekti, ili govomi dijalog). Odredite gde ovi zvučni događaji treba da se odigraju tokom projekta. Unesite naznake položaja zvuka u scenario, ili napravite poseban spisak takvih naznaka.
- ✓ Odlučite kada i gde želite da koristite digitalni zvuk, ili MlDI datoteke.
- ✓ Dobavite izvorni materijal, praveći ga od nule, ili kupovinom.
- ✓ Menjajte zvukove da odgovaraju Vašem projektu.
- ✓ Testirajte zvukove da biste bili sigumi da su ispravno povezani sa slikama iz projekta. To može značiti ponavljanje koraka od 1 do 4, dok se sve ne sinhronizuje.

Kada dođe vreme da se skupljeni i editovani zvuci uvezu u projekat, moraćete da znate kako konkretna multimedijalna softverska okolina radi sa zvučnim podacima. Svaki program to radi malo drugačije, ali je proces, obično, pravolinijski: samo kažite softveru koju datoteku da svira i kada da je svira. To se, obično, ručno procesom uvoza, ili "povezivanja" tokom koga identifikujete datoteke.

Skript jezici, kao što su OpenScript (ToolBook), Lingo (Director) i ActionScript (Flash), daju veći nivo kontrole nad reprodukcijom zvuka, ali morate da znate taj jezik i sredinu. U autorskim sredinama obično je jednostavno odsvirati zvuk kada korisnik pritisne dugme, ali to možda neće biti dovoljno. Ako korisnik menja ekrane dok svira dugačka datoteka, na primer, možda ćete morati da isprogramirate da zvuk stane pre napuštanja aktuelnog ekrana. Ako datoteka koju treba odsvirati ne može da bude nađena na tvrdom disku, možda ćete morati da kodirate celu sekciju radi obrade grešaka i položaja datoteke. I u štampanoj dokumentaciji i u dokumentaciji u računaru obično su prikazane naredbe za reprodukdju zvuka.

OBRADA I MONTAŽA ZVUKA U PROGRAMU SOUND FORGE

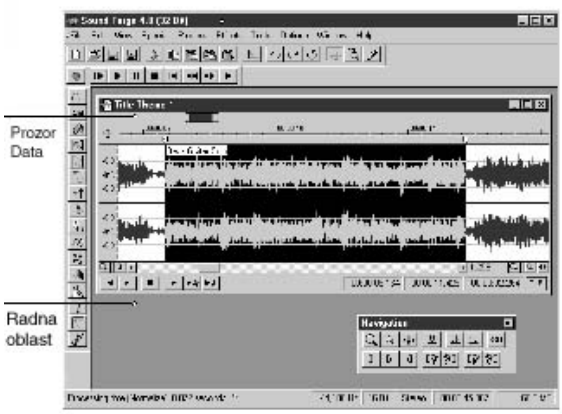
Priča o nastanku ovog programa i o njegovim revizijama tekla je paralelno sa razvojem ozbiljnih muzičkih aplikacija za PC. Sound Forge 3.0 je bio prva aplikacija koja je koristila plug-in-ove drugih, nezavisnih proizvođača; kroz ovaj program ostvarena je potreba za pouzdanim i preciznim priručnim tzv. wave editorom. Tako je ostalo do dana kada je PC standard preuzeo svetsku dirigentsku palicu: PC-ji se sve više koriste u globalnoj muzičkoj produkciji.

Sound Forge (SF) je već niz godina prisutan, i sa pravom mu se može pripisati laskava titula najuniverzalnijeg i najkompletnijeg tzv. wave-editing programa. Dobro je uklopljen u Windows okruženje, tehnika prevuci i pusti (engl. *drag and drop*) funkcioniše savršeno. U radu je izuzetno stabilan sa Windowsom 95 OSR2 i sa Windowsom 98. Verzije ovog programa se protežu od 32-bitne verzije za Windows 95/98/NT 4 do 16-bitne verzije za Windows 3.1; s tim što 16-bitna verzija ne radi preliminarni pregled (engl. *preview*) u realnom vremenu.

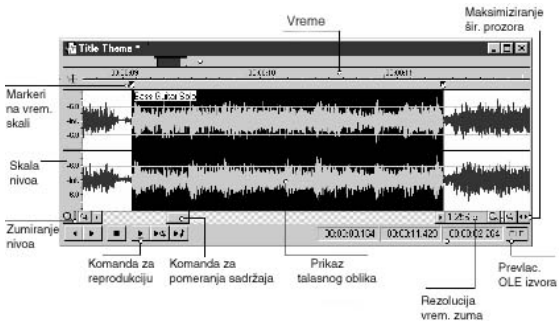
Osnovni zvučni format SF-a je Microsoft .WAV, ali se mogu učitavati (a samim tim i konvertovati) i ostali formati: Macintosh AIFF i SND, Amiga SVX, IFF, RAW, kao i Internet video formati: Real Audio, ASF (Microsoft Net Show), Next/Sun AU za Javu… SF omogućava i editovanje podataka vezanih za WAV, kao što su dodavanje komentara, naslova, datuma, imena ekipe koja je radila, podešavanja i slično. Osnovne radne frekvencije su 44,100 Hz i 48,000 Hz. Sound Forge će otvoriti čak i materijal koji je na frekvenciji 96,000 Hz, ukoliko imate karticu koja to može da reprodukuje.

Za instalaciju v.4.5e, morate imati noviju verziju DirectX drajvera (aktuelna je 6.0) i DirectX Media Stream 5.3. Sound Forge zahteva minimalno Pentium 133 sa 32 MB RAM-a. Ploča treba da bude TX, a minimalno VX. Za ozbiljan rad neophodan je AMD K6 200 ili Pentium 200 MMX (Waves TrueVerb na K6 200 zahteva i do 99% procesorske snage za rad u realnom vremenu). Optimalna količina memorije je 64 MB, plus brzi hard disk i barem AWE 32 ili, mnogo bolje, SB Live, odnosno neka od profesionalnih kartica (18-24 bita). Posle instalacije i upisivanja identifikacionog koda, treba da podesite audio Playback/Record uređaje, Options / Properties / Wave. Ako nemate mnogo slobodnog mesta na disku, radite u Direct modu (primera radi, dok radite mastering klasične muzike, za 10 minuta je potrebno 103 MB, što znači da za svaku promenu koja bi u obzir uzela celu datoteku treba keširati 103 MB). Korisnički interfejs

Osnovni korisnički interfejs SF-a (Sound Forgea) jednostavan je, ali se stvari značajno komplikuju kada se dođe do naprednijih opcija. Pošto ubacimo materijal (sempl) na kom hoćemo da radimo, dobijemo grafički prikaz koji je moguće podešavati: pored podešavanja veličine prozora u kome je prikazan muzički materijal i trake za pomeranja sadržaja, imamo Zoom +/- kontrole za horizontalnu i za vertikalnu osu. Između Zoom + i Zoom – (koje su označene kao manja i veća lupa) nalazi se opcija Slide Zoom, gde povlačenjem miša kontinualno menjate uvećanje i umanjenje. To je od presudnog značaja za uređivanje, jer sempl CD kvaliteta (najviše korišćen format) sadrži 44100 odmeraka (uzoraka) u sekundi.



Ponekad, dok radite mastering ili postprodukciju, morate da operišete čak i na nivou nekoliko semplova. U gornjem levom uglu prozora sa semplom nalazi se priručni prebacivač funkcija kojim birate alate: Edit, Magnify (uvećanje) i Pencil (olovka). Podela po vertikali (po intenzitetu) može biti predstavljena u decibelima (od „beskonačno" do 0 dB) ili procentima (0-100%). Podela po horizontali (vremenski tok) može biti predstavljena u sekundama, semplovima (44100/s, 4800/s, 32000/s) zavisno od formata, frejmovima, tempu i taktovima (unapred unesemo tempo, npr. 120 BPM), SMPTE



sinhronizaciji, filmskoj sinhronizaciji…

Kada smo muzički materijal postavili u koordinatni sistem, možemo reprodukovati čitav materijal ili određenu selekciju, zatim „premotavati", pauzirati ili potpuno zaustaviti; odgovarajuće komande su u dnu prozora sa materijalom: Go to start, Go to end, Stop, Play normal, Play looped i Play as sample or cutlist. U zaglavlju su klasične transportne funkcije, kao i Record taster. Pokazivač je u obliku vertikalne linije (engl. *hairline*) i označava poziciju u vremenu; postavlja se pritiskom na levi taster miša, dok povlačenjem ostvarujete selekciju. Tako koristite pomenutu Play looped opciju, dok će Play normal reprodukovati samo izabranu selekciju. Desnim klikom na prozor sa semplom dobijate priručne Zoom opcije, kontrolu selekcije, Crossfade mix (Copy a onda Crossfade mix miksuje dva muzička uzorka, tako što kontinualno jedan pojačava, a drugi smanjuje) i Properties (sa statistikom i informacijama o formatu, dodeljenim .avi datotekama, podacima o semplu…). Pritiskom na desni taster miša dok je pokazivač na selekciji dobijate i opcije Cut, Copy, Overwrite i Trim/Crop.

Funkcija Re-Open tokom sledećeg startovanja SF-a automatski učitava materijal na kome ste radili, s tim što se čitav radni prostor (Workspace) može snimiti. Postoji mogućnost rada u Direct modu, gde semplovi ne zauzimaju mesto u memoriji: program čita pikove direktno sa diska, pa dobijate sliku materijala. Program stalno pokazuje koliko je ostalo mesta na disku (na kom kešira), podatke o semplu i trajanje materijala. Sistem postavljanja markera i brzog prebacivanja između njih, pomeranja (prevlačenjem iz prozora) tako dobijenih regiona u posebne zvučne celine veoma je jednostavan. Markeri se postavljaju u toku snimanja, ili reprodukcije pritiskom na M. Pojavljuju se kao zastavice. Možete ih editovati posebno, davati imena zastavicama, ili upisivati tekst. Markere vidite u prozoru Region List (View/Region List), a Batch Converter omogućava da se promena za koju ste se odlučili primeni na neograničeni broj semplova.

Uređivanje i efekti

Sound Forge pruža tzv. nedestruktivnu obradu, uz Undo/Redo bafer: svaka promena i niz promena može se opozvati pojedinačno, ili u Undo/Redo/History prozoru. čak možete i da čujete većinu međufaza u procesu koji ste uradili, kao i da ih poništite. Naravno, što je tih faza više, to će kompjuter morati da kešira veći bafer. SF sadrži nedestruktivni Cut/Paste, kao i Cut List prozor, koji je u stvari „negativ" prozora Play List. Prevlačenjem izabranog dela na radnu površinu SF-a dobijamo selekciju u novom prozoru, kao posebni sempl. Prevlačenjem selekcije u drugi prozor miksujemo ili spajamo dva zvučna zapisa u jedan.

Sound Forge nudi bogat izbor kvalitetnih audio procesora i efekata studijskog kvaliteta. Naravno, studijski kvalitet je termin koji se tumači na razne načine. U svakom slučaju, dobijamo spektar efekata tipa: Reverb, Chorus, Flanger/Wah Wah, Delay, Multi Tap Delay, četvorostruki dinamički modul kompresor/limiter/de-esser /depopper, grafički (10-pojasni), parametrički i paragrafički ekvilajzer, pitch shift (uz odličnu pitch band opciju), Distortion, Noise Gate, Gapper Sniper… Tu su i opcije za konvertovanje, normalizaciju, jednostavni expanderi, Time Compression/Expansion itd.

Ovi efekti su grupisani u *pull-down* menijima Process i Effects. Većina njih radi na 24-bita interno (mada se Direct X plug-inovi rade i u internim rezolucijama od 32, 64 ili čak 80-bita), što je kvalitet koji potpuno zadovoljava profesionalne primene. Svi imaju Preview u realnom vremenu, tako da možete da čujete dokle ste stigli, bez promene materijala i parametara. Pre-roll i Post-roll opcije su korisne, a vredi pomenuti i paket Noise reduction/Vinil restoration iste firme, kao i dodatke za SF: Spectral analyser i CD Architect, koji su se pojavili još sa verzijom 4.0, ali su u međuvremenu unapređeni.

Veliki broj softverskih kuća svakodnevno izbacuje na tržište sve više kvalitetnih Direct X

plug-inova. Spisak nama trenutno dostupnih plug-inova dostiže oko 150 Direct X-ova i barem 50 VST/WaveLab plug-inova. Među njima ima veoma kvalitetnih efekata raznih tipova: reverb (32-64 bita), delay (32-64 bita), kompresori/limiteri (32 bita), enhanceri, phaseri, flanger-i…

Sledeća važna opcija sadržana u SF-u jeste podrška za spoljne semplere, tj. protokoli SDS i nešto brži SMDI. Postoje ugrađene procedure za transfer između PC-ja i raznih semplera (Akai S1000, SampleCell II, K2000, K2500, Emu Esi-32 itd). Tako je moguće da preko MIDI-ja, ili SCSI-ja pošaljete sempl u PC, obradite ga i vratite u sempler. Regioni mogu da se trigeruju (okidaju) i sa MIDI klavijature – izlaz će biti monofon.

Sve u svemu, posle kraćeg perioda navikavanja, Sound Forge postaje prijatno okruženje za efikasan rad. Brzi (padajeći) meniji, povezani jedni u druge, puno paleta alatki i sve važnije funkcije na tastaturi, obezbeđuju fleksibilnost koja će zadovoljiti i najzahtevnijeg korisnika.

Uvod u montažu zvuka

Pošto smo se ukratko upoznali sa pregledom mogućnosti programa Sound Forge, počećemo da se bavimo problematikom montaže zvuka.

Video je zaista „aktivna" informacija ili informacija u kretanju. To znači animacija/video i zvuk/muzika. Zvuk je elemenat koji daje četvrtu dimenziju prezentaciji. On je takođe elemenat koji je najlakše stvoriti i dodati bilo kojoj prezentaciji. Talasne datoteke koje snimi korisnik su kao i bilo koje druge koje koristi računar i rekorder i sa MIDI muzikom koju generiše računar lako se integrišu kao što se slike i blokovi teksta integrišu u programima za obradu teksta. U ovom poglavlju opisuju se principi snimanja zvuka i njegova primena u video produkciji. Potrebna veština za uspešnu montažu zvuka obuhvata talenat ili bar osećaj i strpljenje da se pažljivo sasluša audio izvor, a zatim snimljeni i montirani materijal na muzičkim trakama. Profesionalizam je, kao i kod osvetljavanja i videografije, rezultat procene i učenja na osnovu uspeha i grešaka.

Ovo poglavlje se usredserđuje na montažu, prvenstveno audio i muzičkih elemenata i klipova, koji će na kraju biti umontirani u video projekat. Ovaj proces je sličan pregledanju i odabiranju klipova i scena video materijala koji će ući u finalni program. Ovaj deo produkcionog procesa je takođe mesto za specijalne efekte, uklanjanje grešaka i vremenska podešavanja. Kada je lista zvučnih elemenata kompletna, sledeći korak je video montaža i finalni proces montaže.

Finalna montaža

U prošlosti, kada su dominirali analogna elektronika i magnetofoni sa koturovima, montaža audio materijala bila je kombinacija miksovanja i remiksovanja signala sa jednog magnetofona na drugi, kombinovana sa fizičkim isecanjem i ubacivanjem delova audio trake u finalni miks.

Prema tome, kao i linearna video montaža, to je bio mukotrpan i vremenski zahtevan proces, a miksovanje i remiksovanje su, u principu, redukovali kvalitet audio signala. Danas, skoro sva audio montaža u profesionalnoj studijskoj produkciji radi se na nelinearnim sistemima zasnovanim na računaru.

Uobičajene montažne operacije

Najčešće korišćene operacije u montaži su isecanje, kopiranje, umetanje, brisanje i obrezivanje. Većina ovih operacija koristi Clipboard za privremeno smeštanje. Sledeća lista daje kratak opis svake operacije:

- Cut / Briše odabrani deo podataka i kopira ga u Clipboard.
- Copy / Kopira odabrani deo podataka u Clipboard.
- Clear / Briše odabrani deo podataka i ne kopira ga u Clipboard.
- Trim / Briše sve podatke u prozoru, izuzev odabranog dela (tj. obrezuje podatke).
- Paste / Umeće sadržaj Clipboarda u Data Window na trenutnu poziciju kursora.
- Mix / Miksuje (meša) sadržaj Clipboarda sa tekućim podacima u prozoru, počevši od trenutne pozicije pokazivača.

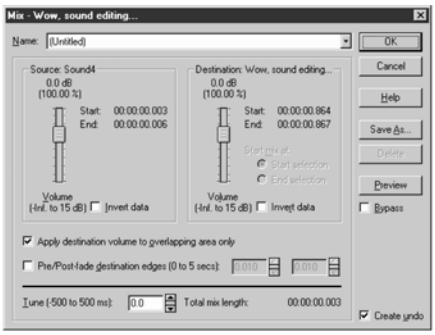
Obrezivanje

Obrezivanje omogućava da izdvojite sekciju podataka i isečete sve podatke u prozoru

izuzev te sekcije. Ovo je zgodno svojstvo zato što možete da koristite dugme Play da čujete ono što ste odabrali i vršite korekcije sve dok ne dobijete ono što želite, a zatim odbacite sve ostalo tako što izaberete komandu Trim/Crop u menija Edit.

Miksovanje

Miksovanje je moćna i korisna operacija koju ćete često koristiti. Miksovanje omogućava da istovremeno kombinujete dva zvuka u jednom prozoru, tako da možete da stvorite složene zvučne efekte.



Formati statusa

Kada montirate zvučne datoteke, lenjir, polje za prikaz ukupne dužine, polja Playbar Selection Status mogu biti postavljena za različite formate, tako da možete da koordinirate zvučne datoteke sa drugim događajima ili da montirate pomoću vremenske baze ukoliko smatrate da je tako komfornije.

Dužine i položaji mogu biti prikazani u raznim formatima uključujući Samples, Time (sekunde i milisekunde), Frames, SMPTE i Measures i Beats.

Odabiranje formata statusa

Da biste odabrali format izaberite opciju Status Format u meniju View. Na raspolaganju je devet različitih formata. Izabiranjem jednog od njih, postavljate format statusa za tekući prozor.

Na raspolaganju su sledeći formati:

Samples	Broj semplova.
Seconds	Sekunde i delovi sekunde.
Milliseconds	Milisekunde i delovi milisekunde.
Frames	Frejmovi i delovi frejma.
Beats	Mera: takt , desetine takta.
SMPTE Non-Drop	SMPTE na 30 ili 29,97 f/s bez ispuštanja.
SMPTE Drop	SMPTE na 29,97 f/s sa ispuštanjem.
SMPTE EBU	SMPTE na 25 f/s
SMPTE Film Sync	SMPTE na 24 f/s.

Konfigurisanje frejmova i taktova

Kada postavite format statusa na Frames ili Beats, postoji dodatna informacija koju možete staviti na raspolaganje Sound Forgeu da prilagodi način prikazivanja ovih vrednosti. Okvir za dijalog Edit Frames u meniju Special omogućava vam da promenite frejmove u sekundi. U okviru za dijalog Edit Tempo, takođe u meniju Special, možete da zadate taktove u minuti i taktove po jedinici mere koju koristite da izračunate tempo i taktove. Podrazumevane vrednosti za frejmove i taktove definišu se aktiviranjem opcije Status Preferences u meniju File.

Montaža stereo datoteka

Kada montirate stereo datoteke vi radite sa podacima sa dva kanala. Gornji kanal je levi kanal, a donji kanal je desni kanal. U označavanju koristimo oba načina, tj. levi (gornji) i desni (donji).

Odabiranje podataka u stereo datotekama

Kada odabirate podatke u stereo datotekama, Sound Forge vam omogućava da odaberete ili jedan (levi ili desni) ili oba kanala za reprodukciju, montažu ili obradu efekata.
Kada montirate stereo datoteku, prozor Waveform Display koji prikazuje dva kanala deli se na tri logičke celine (sekcije) koje se ponaosob odabiraju mišem. Gornja (prva) četvrtina prozora je levi kanal, donja (poslednja) četvrtina je desni kanal, a polovina u sredini je za oba kanala. Kada odabirate podatke mišem, zavisno od toga u kojoj ste oblasti određujete koji kanal(i) je izabran.

Prebacivanje između kanala

Kada ste uradili odabiranje u stereo datoteci, možete da se prebacujete između kanala pritiskanjem tastera Tab. Ovaj taster kruži kroz tri položaja, tj. levi kanal, desni kanal i oba kanala. Takođe, kanal možete odbrati koristeći padajuću listu Channel u okviru za dijalog Set Selection.

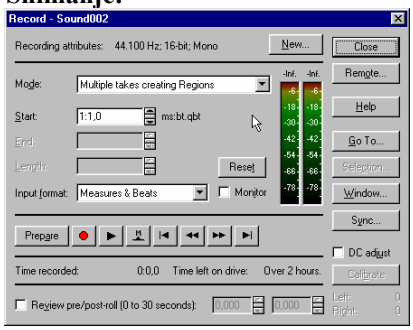
Preliminarno preslušavanje kanala

Odabiranjem jednog kanala možete preliminarno da preslušate samo jedan kanal stereo datoteke. Na primer, dva puta brzo pritisnite mišem u aktivnom prozoru sa otvorenom datotekom da odaberete sve podatke (ili u meniju Edit odaberite stavku Select All). Pritisnite dugme Play i slušajte klip. Zatim pritisnite taster Tab da prebacite izbor kanala na jedan kanal i ponovo pritisnite dugme Play. Uradite ovo još jednom da biste čuli i drugi kanal.

Montaža jednog kanala

Podaci stereo datoteka su „vezani" zajedno svojom prirodom i drugim kosmičkim silama. Drugačije rečeno, oni se uvek reprodukuju zajedno. To znači da postoje neke montažne operacije, takve kao Cut i Paste, koje ne možete primeniti na jedan kanal. Time bi ostavili jedan kanal kraćim ili dužim od drugog. Međutim, to obično nije problem u praksi.
Možete kopirati odabrani deo jednog kanala u Clipboard, odabiranjem podataka ili levog ili desnog kanala i korošćenjem komande Copy. Time se u Clipboard smešta mono klip. Zatim možete staviti mono klip u mono datoteku, oba kanala stereo datoteke ili ga miksovati sa jednim ili oba kanala stereo datoteke. Kada miksujete mono podatke Clipboarda sa stereo datotekom, u okviru za dijalog bićete pitani da li želite da miksujete sa jednim ili oba kanala.

Snimanje:



Sesiju snimanja možete da izaberete ili Record u meniju Special, ili pritisnete dugme za snimanje na paleti alatki Transport. Dugme za snimanje je prvo dugme na paleti i ima crveni krug na sebi. Pošto pritisnete dugme Record Transport ili odaberete Record u meniju, pojaviće se okvir za dijalog Record. Uočite da prozor u kom ćete snimati ima svoje ime prikazano u liniji naslova.

U gornjem levom delu okvira za dijalog su parametri snimanja. To su brzina uzimanja odbiraka (semplova) pri snimanju, veličina odbirka i broj kanala. Oni su isti kao parametri prozora Data Window u kojem će biti izvešeno snimanje. Ukoliko želite da promenite ove parametre, potrebno je ili da zatvorite okvir za dijalog Record i promenite ih u prozoru Data Window i snimate u novom prozoru, ili izaberete drugi prozor za snimanje.

Snimanje u novom prozoru:

Ukoliko želite da snimate u novom prozoru a ne u trenutno odabranom prozoru, odaberite dugme New koje se nalazi u gornjem desnom delu okvira za dijalog Record. Sada se pojavljuje okvir za dijalog New Window u kome možete da zadate brzinu uzimanja uzorka, veličinu uzorka i broj kanala za novi prozor, koji će se takođe koristiti dok se snima.

Odabiranje alternativnog prozora za snimanje:

Ukoliko želite da snimate u nekom drugom prozoru a ne u onom koji je trenutno prikazan u okviru za dijalog Record, možete to uraditi tako što ćete odabrati dugme Window. Pojaviće se okvir za dijalog Record Window sa padajućom listom iz koje birate prozor u kojem želite da snimate. Kada ste izabrali, pritisnite OK. Naziv prozora kojeg ste izabrali pojaviće se u okviru za dijalog Record.

Raspoloživo vreme za snimanje

Blizu dna okvira za dijalog videćete polja Time recorded i Time left on drive. Ova dva polja prikazuju koliko ste vremena snimali i koliko je još vremena na raspolaganju (tj. koliko još ima mesta na hard disku) za dodatna snimanja. Ukoliko polje Time left on drive prikazuje da je ostalo malo vremena, možete osloboditi prostor na hard disku ili izabrati alternativni disk gde će Sound Forge smeštati svoje privremene datoteke.

Provera nivoa snimanja:

Sound Forge omogućava da proverite nivo ulaznog izvora pre nego što počne snimanje. Da biste proverili nivo potvrdite opciju Monitor (u okviru za dijalog Record). Merač će svetleti srazmerno jačini ulaza koji se snima. Za najbolje rezultate nivo treba da bude negde u žutom opsegu, sa povremenim crvenim svetlom. Kada su nivoi provereni, odmah možete početi sa snimanjem aktiviranjem dugmeta Record. Ukoliko merač ne svetli, možda ste nivoe miksete ili ulaznog izvora postavili nekorektno.

Podešavanje nivoa korišćenjem vršne i granične vrednosti:

Peak (vršna) i Margin (granična) vrednosti prikazuju se odmah pored merača nivoa i korisne su za maksimiziranje ulaznog nivoa bez odsecanja. Kada snimate, skoro uvek želite da je ulazni signal što je moguće jači, ali bez odsecanja. Takođe, želite da su ulazni nivoi što je moguće viši, ali da ne premašuju raspon vrednosti koje se mogu digitalno memorisati kada se snima. Kada odsecate, vrhovi talasa bivaju odsečeni i vi ćete čuti šum. Peak prikazuje u procentima vrednosti koje su ulazni nivoi dostigli u odnosu na ukupni raspon pošto ste pritisnuli dugme Test. Margin prikazuje u procentima koliko još ostaje da ulazni nivo dostigne granicu odsecanja. Nikada nećete želeti da Margin dostigne 0% ili Peak 100%. Ukoliko se to desi, to znači da će doći do odsecanja nivoa signala.

Da biste podesili nivoe potvrdite opciju Monitor, kako bi Sound Forge počeo da „sluša" vaš uređaj za snimanje. To je isto kao da snimate, izuzev što Sound Forge ne memoriše podatke koje prima. Govorite u mikrofon ili pustite neki CD ili bilo šta što želite da snimate, da biste podesili nivoe. Ukoliko Peak vrednost ostaje na niskoj vrednosti, treba da povećate nivoe zvuka koji dovodite, tako da Peak bude negde oko 90%, a Margin između 0 i 10%. Ukoliko Margin dostiže 0% (ili Peak 100%) tada imate odsecanje i treba da smanjite ulazne nivoe. Kada smanjite ulazne nivoe pritisnite dugme Reset da obrišete tekuće vrednosti Peak i Margin. Sound Forge uvek drži maksimalnu vršnu vrednost i minimalnu vrednost praga pošto ste zadnji put pritisnuli dugme Reset. Pošto ste podesili nivoe, odmah možete početi snimanje pritiskom na dugme Record, ili završiti nadzor nivoa tako što ćete poništiti opciju Monitor ispod merača.

Veoma je važno da snimate zvuk sa što je moguće višim nivoima kada nameravate kasnije da pretvarate 16-bitne podatke u 8-bitne. Time obezbeđujete da ćete koristiti najveći mogući dinamički opseg u 8-bitnoj datoteci, koja ima manje vrednosti sa kojima može da predstavi talas.

Preliminarno preslušavanje snimljenog zvuka:

Posle snimanja materijala, možete preslušati ono što ste snimili ukoliko pritisnete dugme Play. Možete takođe da slušate do sekcije preko koje planirate da snimate u Pinch In režimu. Da zaustavite reprodukciju u bilo kom trenutku pritisnite dugme Stop.

Korišćenje dugmeta Prepare:

Dugme Prepare se koristi kada je potrebno da Sound Forge počne snimanje odmah posle pritiskanja dugmeta Record. Dugme Prepare otvara talasni uređaj i puni redom sve bafere za snimanje, kako bi minimizovao vreme između aktiviranja dugmeta Record i stvarnog početka snimanja zvuka.

Dugme Prepare je opciono. Ne morate da koristite ovo dugme pre snimanja, međutim, ono omogućava mnogo preciznije snimke u režimu Punch In.

Režimi snimanja

Sound Forge ima četiri različita režima za snimanje. To su: Automatic Retake, Multiple Takes with Regions, Multiple Takes (no Regions) i Punch In.

Režim Automatic Retake:

Ovo je najlakši režim snimanja. Snimanje počinje od pozicije pokazane u polju Start kada pritisnete dugme Record i nastavlja se sve dok ne pritisnete dugme Stop. Bilo koji podaci, koji su tekući posle pozicije u polju Start, biće zamenjeni novim. Kada se snimanje zaustavi, pozicija početka se poništava na početak snimka, što omogućava neposredni pregled i ponovno snimanje ukoliko je potrebno.

Automatic Retake je podrazumevani režim kada se snima u prazan Data Window, ili kada pritisnete dugme za snimanje ali nisu odabrani podaci u tekućem Data Window.

Režim Multiple Takes with Regions:

Ovaj režim omogućava snimanje više snimaka, dok svaki snimak ima automatski definisanu deonicu u listi Regions. Snimanje počinje na poziciji pokazanoj u polju Start, kada pritisnete dugme Record i nastavlja se sve dok ne pritisnete dugme Stop. Bilo koji podaci, koji su tekući posle pozicije u polju Start, biće zamenjeni novim. Kada se snimanje zaustavi, pozicija početka ostaje na tom kraju, što omogućuje da se neposredno nastavi snimanje sledećeg snimka.

Režim Multiple Takes (no Regions):

Režim Multiple Takse (no Regions) omogućava snimanje više snimaka, ali nema definisanih deonica u listi Regions. Snimanje počinje na poziciji pokazanoj u polju Start, kada pritisnete dugme Record i nastavlja se sve dok ne pritisnete dugme Stop. Bilo koji podaci, koji su tekući posle pozicije u polju Start, biće zamenjeni novim. Kada se snimanje zaustavi, pozicija početka ostaje na tom kraju, što omogućuje da se neposredno nastavi snimanje sledećeg snimka.

Režim Punch-In:

Režim Punch In se koristi kada želite da snimate preko neke sekcije podataka u postojećem prozoru Data Window. Snimanje počinje na poziciji pokazanoj u polju Start kada pritisnete dugme Record i nastavlja se sve dok ne pritisnete dugme Stop, ili dužina snimljenih podataka ne bude jednaka dužini u polju Length. Ovime se olakšava snimanje preko sekvence audio podataka, bez uticaja na ostatak datoteke. Možete koristiti dugme Play da biste čuli sekciju Punch In u bilo kom trenutku. Možete podesiti sekciju Punch In menjanjem vrednosti u poljima Start, End ili Length. Takođe, možete podešavati format ovih polja tako da se prikazuju statusne informacije u različitom obliku. Format se bira u padajućoj listi Input format.

Punch In je podrazumevani režim snimanja kada pritisnete dugme Record a imate odabranu sekciju podataka u tekućem prozoru Data Window.

Korišćenje vremena Pre/Post-Roll u režimu Punch In:

Na dnu okvira za dijalog Record, nalaze se dva polja koja sadrže Pre-Roll i Post-Roll vremena. Ona se mogu koristiti kada slušate deonicu u režimu Punch In. Ova vremena definišu količinu audio materijala koju ćete čuti pre (Pre-Roll) i posle (Post-Roll) odabrane deonice kada koristite dugme Play. Ovo omogućava da čujete prelaze između deonice Punch In i zvuka pre i posle deonice. Ukoliko želite da koristite opciju Pre/Post-Roll morate da potvrdite opciju Review na dnu okvira za dijalog. Da onemogućite Pre/Post-Roll opciju, poništite opciju Review.

Status snimanja:

Dok snimate, vreme snimanja se povećava, a preostalo vreme (tj. prosotor) na disku se smanjuje. Dok radite, obavezno proveravajte koliko vam je vremena (prostora) na disku preostalo, da se ne bi posle uzalud nervirali.

Završavanje snimanja:

Kada ste završili snimanje, pritisnite dugme Close da zatvorite okvir za dijalog Record i vratite se u normalni režim montaže.

Obrada

Primena efekta na deo zvučne datoteke:

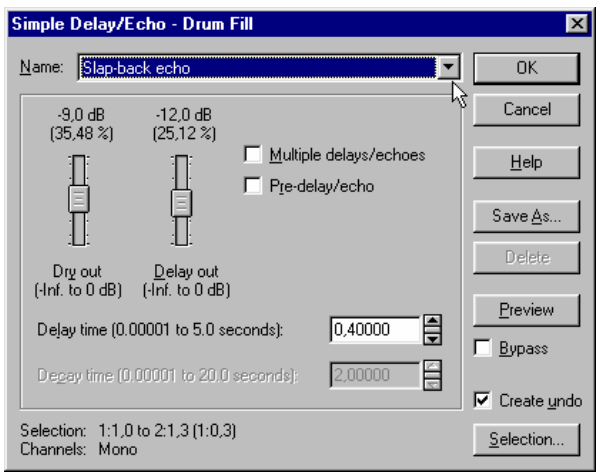
Da biste primenili efekat, prvo morate da odaberete sekciju podataka na kojoj želite da radite. Da biste odabrali kompletnu datoteku, dva puta uzastopno pritisnite mišem na Waveform Display.

Ukoliko niste odabrali deo kada primenjujete efekat koji zahteva da je nešto odabrano, Sound Forge će primeniti efekat na kompletnu datoteku.

Obustavljanje funkcije koja se izvšava:

Dok primenjujete efekat, merač napredovanja obrade, u donjem levom delu ekrana, prikazuje u procentima koliko je od odabranog dela obrađeno. Možete da pritisnete dugme Cancel da obustavite obradu. Kada ste obustavili operaciju (obradu) koja je bila u toku, podaci koji su obrađeni ostaju u zvučnoj datoteci. Poništavanje (engl. *undoing*) operacije vratiće datoteku u njeno originalno stanje.

Funkcija Delay/Echo:

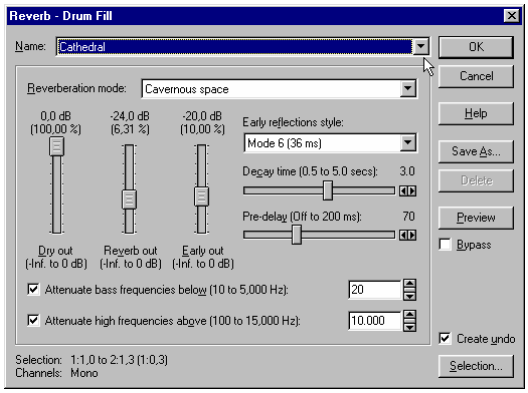


Eho je povratni zvučni talas (jeka, odziv), ili prva refleksija koja kasni u odnosu na direktan zvuk preko 50 m/s, tako da su prepoznatljivi poslednji slogovi reči. U slučaju da je prepreka od koje se reflektuje zvuk još više udaljena, preko 17 m, jasno su odvojene i čitave reči. Vreme kašnjenja prvog reflektovanog talasa govori nam o veličini prostorije. U toku snimanja i obrade eha, koristi se niz uređaja za kašnjenje zvuka. Danas se to uglavnom radi softverski.

Funkcija Delay/Echo pravi kopiju originalnog zvuka, koja se zatim miksuje sa originalom, da bi se napravili jednostavni eho efekti.

Reverberacija:

Reverberacija je niz uzastopnih, sve slabijih refleksija koje prate direktan zvuk u prostoriji, i koje se uhom ne mogu međusobno razlučiti, za razliku od eha, ili odjeka koje uho prima kao izdvojenu refleksiju. Vreme reverberacije je vreme potrebno da akustička energija (odnosno intenzitet zvuka) opadne po isključivanju izvora na milioniti deo svoje prvobitne vrednosti od 60 dB. Produženo delovanje zvuka, koji se reflektuje od neke površine, može se bliže odrediti za svaku prostoriju, kao vreme reverberacije u sekundama i delovima sekunde. Vreme reverberacije obično ima sledeće vrednosti u određenim prostorijama: dnevna soba oko 0,4 sekunde, veliki tonski studio 0,8 sekundi, velika koncertna dvorana 1 do 2 sekunde itd.

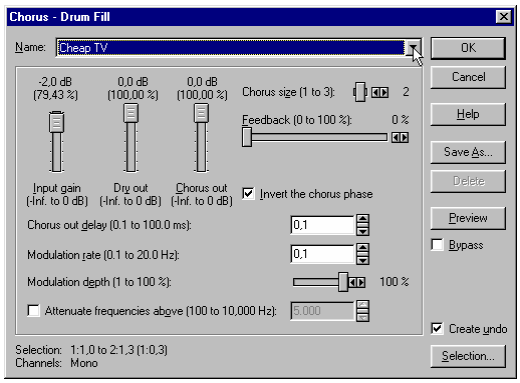


Reverberacija je rezultat reflektovanja zvuka od površina prostorije. Pošto prelaze različita rastojanja i odbijaju se od različitih materijala, ovi odbijeni (reflektovani) zvučni talasi ne dopiru do slušaoca u istom trenutku i imaju različit frekventni sadržaj u odnosu na originalni izvor. Kada se zajedno pomešaju, ove refleksije postaju ono što mi prepoznajemo kao reverberacija. Reverberacija stvara utisak prostornosti i pomaže slušaocu da stekne osećaj o veličini prostorije, materijalu zidova i položaju zvučnog izvora.

Simulacija ovih zvučnih refleksija postiže se korišćenjem softverskih linija za kašnjenje i povratne veze, zajedno sa drugim funkcijama za obradu kao što su modulacija visine tona i filtriranje. Linije za kašnjenje stvaraju vremenski pomerene (zakašnjene) kopije zvuka koje se, u zavisnosti od podešenosti povratne veze, ponavljaju tokom vremena. Prve zakašnjene kopije stvaraju rane refleksije koje se čuju kao eha. Korišćenjem povratne veze generišu se opadajuće kopije ranih refleksija. One simuliraju vibriranje zvuka unaokolo po prostoriji i generišu reverberaciju.

U programu Sound Forge, funkcija Reverb omogućava da zadate do osam zakašnjenih refleksija koje su međusobno vremenski pomerene unutar pola sekunde u odnosu na originalni zvuk. Kod normalne reverberacije, zakašnjene refleksije opadaju vremenom. Međutim, funkcija Reverb u Sound Forgeu nije ograničena samo na simulaciju reverba. Sa rašličito zakašnjenim refleksijama moguće je ostvariti mnoge ne-reverb efekte.

Funkcija Chorus:



Funkcija Chorus se koristi za simulaciju više zvučnih izvora pomoću jednog. Ovo se postiže miksovanjem zakašnjene, modulisane po visini tona, kopije zvučnog izvora i samog zvučnog izvora.

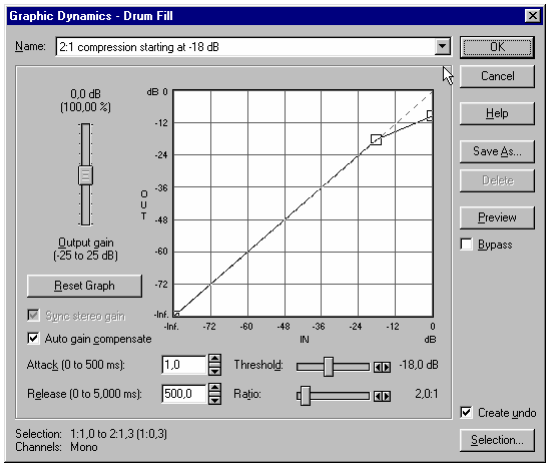
Funkcija Flange:

Funkcija Flange se koristi za pravljenje tzv. *sweeping* efekta koji se često čuje na snimcima gitare iz 60-tih godina, a danas kod tehno snimaka.

Funkcija Noise Gate:

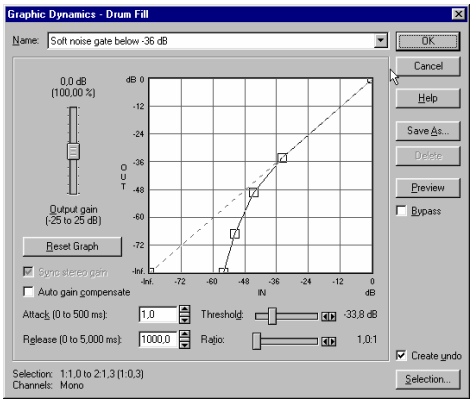
Kada snimate zvuk, često postoji čujni prag šuma za vreme bešumnih prekida. šum stvaraju mnoge različite stvari, uključujući električnu opremu, mašine i saobraćaj ispod vašeg prozora. Kada je vaš zvučni izvor mnogo jači od ovog šuma okruženja, on se jednostavno može ukloniti iz tih bešumnih prekida gde je najprimetniji podešavanjem parametara funkcije Noise Gate.

Funkcije Compression i Limiting:



Mada smo to ranije već pomenuli, kompresija i ograničavanje su termini koji se koriste da označe efekte koji snižavaju dinamički opseg zvuka. Kada se primenjuje kompresija vi snižavate jačinu glasnih sekcija zvuka, a povećavate jačinu tihih sekcija u zvučnoj datoteci. Ovo se radi da ne bi nivo jačine tokom vremena fluktuirao. Ograničavanje (limitiranje) radi isto što i kompresija, ali u većem stepenu. Ograničavanje se često koristi da ne bi signali prelazili preko nekog nivoa, ali se takođe može primeniti i za stvaranje efekata jake kompresije.

Otvorite datoteku koju želite da obrađujete i u meniju Effects izaberite stavku Dynamics/Graphic. Pojavljuje se okvir za dijalog Graphic Dynamics koji vam omogućuje da precizno „krojite" pojačanje svih ulaznih nivoa. Graf zavisnosti izlaza od ulaza pokazuje kako će se menjati pojačanje koje će biti primenjeno na ulazni signal, u zavisnosti od njegovog nivoa tokom vremena. Dijagonalna linija označava da su ulazni i izlazni nivoi jednaki. Kada je ovojnica ispod dijagonale, to označava da se primenjuje slabljenje signala.

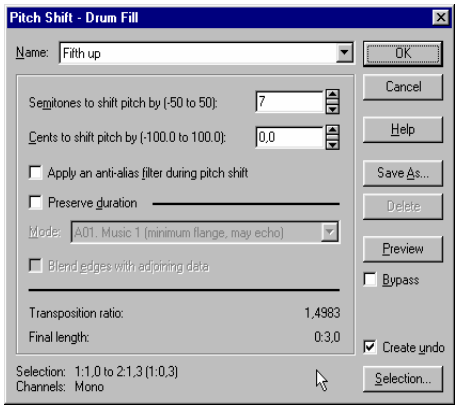


Funkcija Expansion:

Dinamičko širenje je suprotno od kompresije i ograničavanja. Zvuk iznad srednjeg nivoa (Center Level) se pojačava, a zvuk ispod se slabi. Najčešće se ovim efektom slabi šum niskog nivoa, kao što je prag šuma. Međutim, dinamičko širenje možete koristiti i da dodate više dinamike zvuku.

Otvorite datoteku koju želite da obrađujete i u meniju Effects izaberite stavku Dynamics/Graphic. Iz padajuće lista Name izaberite stavku *Soft noise gate below –36 dB* i pritisnite OK. Uočićete da su niske frekvencije prigušene.

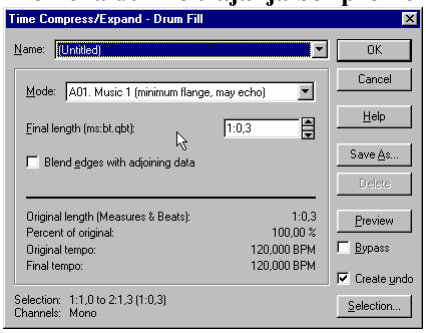
Menjanje visine tona promenom brzine reprodukcije:



Verovatno znate kako promena brzine reprodukcije snimka utiče na visinu tona. Na primer, puštanje ploče za 33 1/3 obrtaja na 78 obrtaja stvara takvu promenu visine tona da rok numera zvuči kao da pevaju šimpanze. Takođe, puštanje ploče za 78 obrtaja na 33 1/3 obrtaja, stvara takvu promenu visine tona da truba zvuči kao tuba. Ovaj koncept koristi većina sempler uređaja da naprave sempl koji dostiže različite visine tona.

Otvorite datoteku koju želite da obrađujete i u meniju Effects izaberite stavku Pitch/Shift. Iz padajuće liste Name izaberite stavku Fifth up i pritisnite OK. Dužina datoteke je sada manja od dužine originalne datoteke. Preslušajte datoteku da biste uočili promene. Poništite prethodnu operaciju i ponovo aktivirajte okvir za dijalog Pitch/Shift, ali sada izaberite stavku Fifth down. Preslušajte datoteku da biste uočili promene.

Promena dužine trajanja bez promene visine tona:



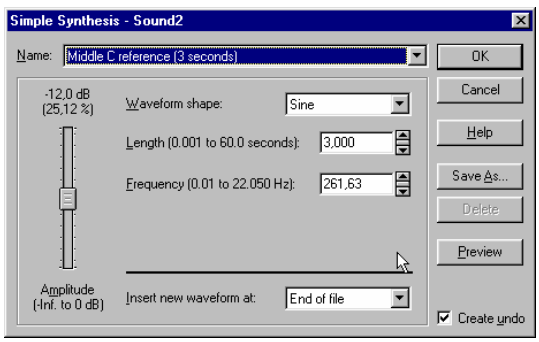
Jedna od funkcija u Sound Forgeu, koja je specifična za digitalnu obradu zvuka, omogućava da razvučete ili sabijete dužinu trajanja zvuka, bez promene visine tona. Ovo je pogodno za produžavanje ili skraćivanje zvuka da bi se uklopio u zadatu dužinu trajanja.

Otvorite datoteku na kojoj želite da intervenišete, a zatim u meniju Process izaberite stavku Time Compress/Expand. Pojavljuje se okvir za dijalog u kome birate režim rada iz padajuće liste Mode u zavisnosti od materijala koji obrađujete.

Simple i FM sinteza

Simple sinteza:

Alatka Simple Synthesis može da se koristi da se generiše jednostavan (običan) talas datog oblika, visine tona i dužine. Složeniji talasi mogu se generisati alatkom FM Synthesis.

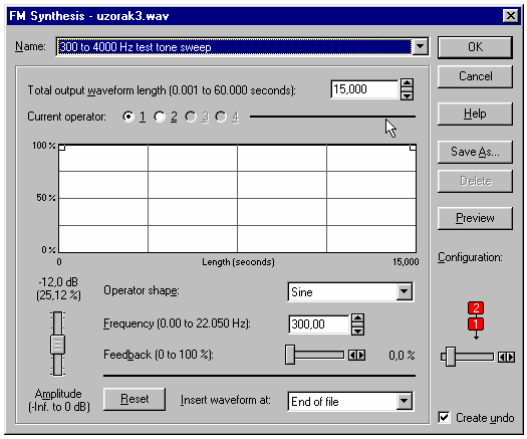


Primer

U meniju File izaberite stavku New da biste otvorili novi prozor. Za taj prozor postavite format za podatke na 16 bitova, 22050 Hz i mono. Zatim u meniju Tools izaberite stavku Synthesis/Simple.

U okviru za dijalog Simple Synthesis, u listi Name izaberite Middle C Reference (3 seconds) i pritisnite OK da bi se u prozoru generisao sinusni talas dužine 3 sekunde i visine tona od 261,63 Hz. Pritisnite dugme Play da biste čuli vaš referntni ton.

FM sinteza:



Alatka FM Synthesis omogućava vam da koristite frekventnu modulaciju (FM) i aditivnu sintezu da biste stvorili složene zvuke od jednostavnih talasnih oblika.

Kod frekventne modulacije, frekvencija talasa (nosač) se moduliše izlazom drugog talasa (modulator) da bi se stvorio novi talas. Ukoliko je frekvencija modulatora niska, nosač će se sporo „raštimovati" tokom vremena. Međutim, ukoliko je frekvencija modulatora visoka, nosač će biti tako brzo modulisan da će se stvoriti mnoge dodatne frekvencije, ili bočni opsezi.

Sound Forge omogućava generisanje do četiri talasa (operatora) u raznim konfiguracijama. U zavisnosti od konfiguracije, operator može biti nosač, modulator ili jednostavno nemodulisani talas. Talasi se takođe mogu zajedno dodavati (aditivna sinteza) da bi se dobila što veća složenost zvuka.

Najbolji način da upoznate ovaj modul je da počnete sa jednooperatorskom konfiguracijom i pokušate da kombinujete različite talase same sa sobom. Eksperimentišite koristeći povratnu vezu za svaki talas da biste čuli različite efekte samo-modulacije. Povratna veza dodaje harmonike zvuku modulišući zvuk samim sobom. Bez povratne veze imate običnu (Simple) sintezu.

U drugoj konfiguraciji, dva nemodulisana operatora miksuju se zajedno (horizontalna veza) i čuju se istovremeno (aditivna sinteza).

Sada promenite konfiguraciju na dva sekvencijalna operatora (vertikalna veza) i ponovo eksperimentišite koristeći različite talase i frekvencije nosača (donji operator) i modulatora (gornji operator). Pri niskoj frekvenciji modulatora (1 do 5 Hz), niža amplituda modulatora stvara neznatno odstupanje. Porast amplitude stvara velike raspone visine zvuka. Ukoliko je frekvencija modulatora visoka, mogu se ostvariti mnogi neobični FM zvicu. Proverite da amplituda modulatora nije suviše velika, u protivnom rezultat će biti neprijatan šumolik zvuk.

Postavljanje frekvencije modulatora na 0,00 omogućava apsolutnu kontrolu visine tona nosača korišćenjem modulatorove obvojnice, koju možete koristiti za regulisanje odstupanja tokom vremena. Dodavanje više operatora povećava složenost talasa. Kada se kombinuju FM i aditivna sinteza, može se generisati skoro beskonačno raznovrsan skup zvukova.

Filtriranje i egalizacija:

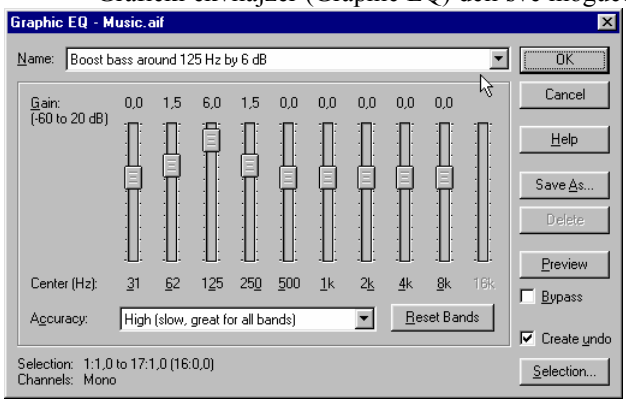
Šta možete da uradite kada imate zvuk koji nije sasvim besprekoran, ali nije toliko loš da biste ga odbacili? Ponekad, razumno korišćenje filtriranja može da pomogne da korigujete i zadržite zvuk. Filtriranje nije lek za loš zvuk, ali neznatne izmene mogu ga „vratiti u život".

Zvuci su sastavljeni od promenljivih iznosa jedne ili više frekvencija. Na primer, zvuk bogat bojom sadrži mnogo različitih frekvencija. Zvuk sinusnog talasa ima samo jednu frekvenciju u sebi, recimo 60 ili 440 Hz.

Filtri omogućuju „krojenje" frekventnog spektra zvuka. Spektar nije ništa drugo do predstavljanje svih prisutnih frekventnih komponenti u signalu. što je veličina bilo koje date komponente manja, to znači da ta frekventna komponenta ima manje čujno učešće u odnosu na druge komponente. Filtri propuštaju ili slabe frekventne komponente koje su vaši ulazi u Sound Forgeu. Imajte u vidu da i drugi faktori, takvi kao što je karakteristika frekventnog odziva zvučnika računara i zvučne kartice, mogu da utiču koje frekvencije će biti dominantnije za vreme reprodukcije zvuka.

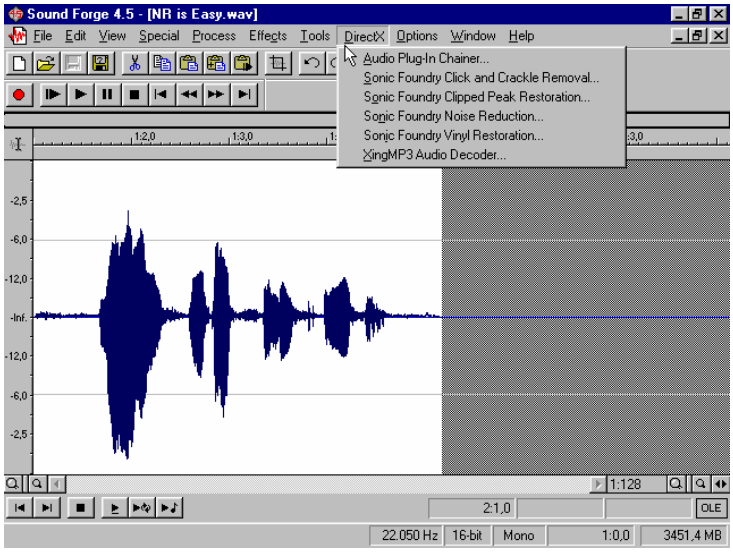
Grafički ekvilajzer:

Grafički ekvilajzer (Graphic EQ) deli sve moguće frekvencije na deset opsega koje možete pojačavati ili slabiti. Svaki opseg ima svoju centralnu frekvenciju. Na primer, opseg 125 Hz, obuhvata frekvencije između 90 i 190 Hz. Vrednost Gain (pojačanje) iznad svakog opsega pokazuje iznos primenjenog slabljenja ili pojačanja na opseg. Kada je ta vrednost postavljena na nulu, to znači da amplitude frekvencija u opsegu neće biti menjane. Pozitivna Gain vrednost znači da će amplitude biti povećane, a negativna vrednost da će biti smanjene.

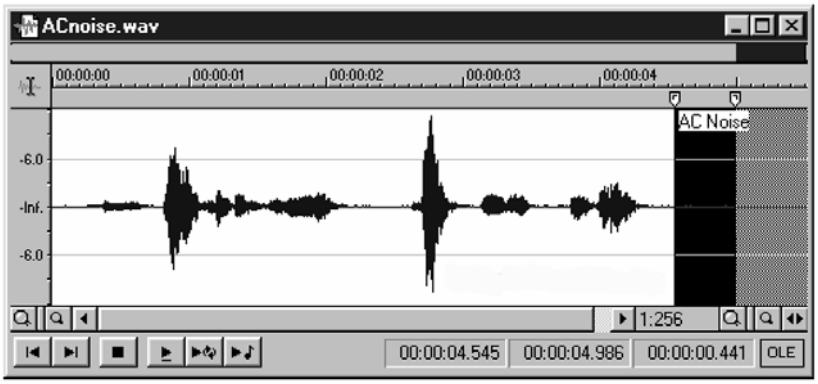


Korišćenje dodatka Noise Reductiona:

U razvoju DirectX dodatka (plug-ina) Noise Reduction, osnovni cilj projektanata firme Sonic Foundry bio je da naprave interfejs koji će biti zgodan za korišćenje. Međutim, neka svojstva možda neće biti na prvi pogled očigledna, ali vredi se potruditi. Kolekciju sačinjavaju četiri dodatka (engl. *plug-in*): Noise Reduction, Click and Crackle Removal, Vinyl Restoration i Clipped Peak Restoration. Ovde će biti data kratak opis korišćenja Noise Reductiona i Vinyl Restorationa.

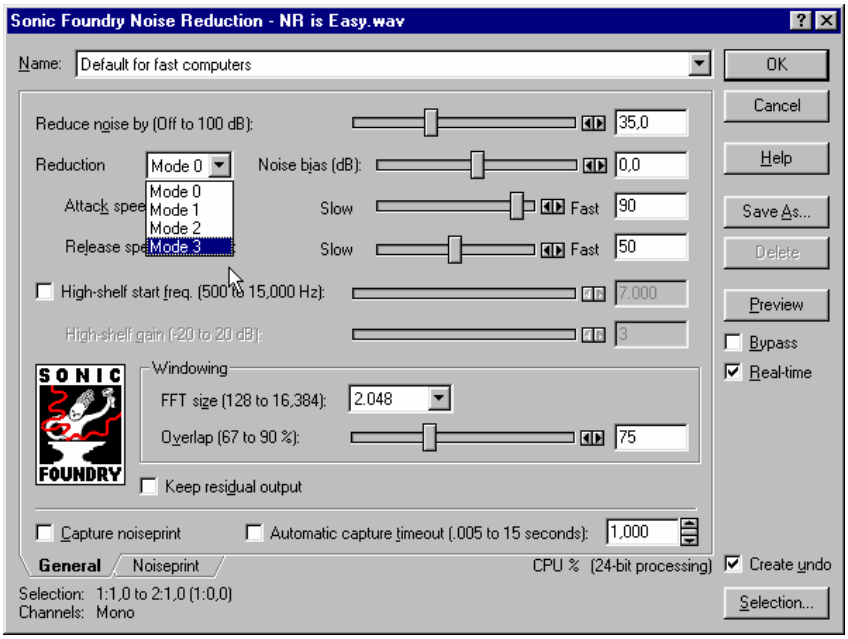


1. Otvorite datoteku ACNoise.WAV, koja se nalazi u direktorijumu gde ste instalirali Noise Reduction i odaberite deonicu koja sadrži samo šum klimatizera.
   Ta deonica je specijalno napravljena da bi se demonstrirale mogućnosti ovog plug-ina.



Slika 6.16

2. Dva puta brzo pritisnite mišem na deonicu između markera da biste odabrali te podatke za obradu.
3. Izaberite stavku Noise Reduction u meniju DirectX.
   Unapred postavljeni inicijalni parametri daće sasvim dobre rezultate. Najvažniji parametar se podešava klizačem Reduce Noise by, koji se nalazi na vrhu okvira za dijalog a koji određuje iznos slabljenja šuma.



Slika 6.17

4. Potvrdite opciju Capture noiseprint.
5. Pritisnite dugme Preview na kartici Noiseprint.
   Noise Reduction će uraditi prvi prolaz kroz odabranu deonicu, a zatim se vratiti na njen početak. Posle prvog prolaza, Noise Reduction je registrovao uzorak čistog šuma i prebacio se iz režima registrovanja u režim obrade. Noise Reduction je sada spreman da obradi zvučnu datoteku.
   On sada redukuje šum u realnom vremenu. Međutim, šum se redukuje samo u odabranoj deonici datoteke.

Napomena: U toku režima registrovanja nećete moći da promenite svojstva procesa.

6. Postavite pokazivač miša na prazan prostor ispod stavke Real-Time i pritisnite desni taster miša, iz pomoćnog menija izaberite stavku Select All Data.
   Sada će se reprodukovati cela datoteka, što vam omogućuje da promenite parametre i istovremeno slušate rezultate.
7. Pritisnite dugme OK ili na kartici General ili Noiseprint da bi se obradila cela datoteka.

Opcije kartice General

Na ovoj kartici se podešavaju parametri koje Noise Reduction najčešće koristi.

Reduce noise by:

To je parametar čija se vrednost postavlja pomeranjem klizača koji se nalazi na vrhu kartice General (kao i kartice Noiseprint). To je parametar koji se najčešće koristi.
Ovim klizačem se zadaje celokupna vrednost redukcije šuma. Na primer, vrednost 6 dB znači da se na šum okruženja primenjuje slabljenje od 6 dB (50%). Vrednost 0 dB označava da nema slabljenja šuma, dok vrednost 100 dB znači da se primenjuje maksimalno slabljenje šuma.

Vrednosti između 10 i 20 dB obično daju sasvim dobre rezultate u jednom prolazu, a vi možete zadati i više vrednosti kod nekih vrsta snimljenih semplova. Viša vrednost može poboljšati uklanjanje šuma, ali može dodati neželjene defekte i time uticati na kvalitet zvuka. Počnite sa 12 dB, a zatim podešavajte parametar Noise bias sve dok ne budete zadovoljni dobijenim zvukom.

Reduction Time:

Lista Reduction pojavljuje se na vrhu i kartice General i kartice Noiseprint. Ona omogućava da izaberete jedan od četiri interna režima, ili algoritma, da biste redukovali šum. U principu, algoritam Mode 2, koji je inicijalno postavljen, u većini slučajeva će dati zadovoljavajuće rezultate. Međutim, uvek vredi utrošiti vreme i proveriti sve režime i izabrati onaj koji daje najbolje rezultate.

Svaki od četiri režima uklanja širokopojani šum na neznatno drugačiji način. Svi režimi koriste registrovani etalon šuma da bi odredili šta treba da uklone iz signala, ali šum interpretiraju i uklanjaju koristeći različite algoritme.

Preporučujemo da primenite svaki od režima i saslušate izlazni signal kako biste utvrdili kakve efekte ostvaruju. Parametri Reduce noise i Noise bias ponašaju se različito u svakom režimu, tako da variranjem ova tri parametra i preliminarnim preslušavanjem ćete steći utisak kako svaki od njih utiče na zvuk.

Kada koristite režime 1, 2 ili 3, parametar Noise bias može napraviti veliku razliku u kvalitetu izlaza. Takođe, parametar Reduce Noise može se postaviti na višu vrednost nego u režimu 0 i zbog toga neće se pojaviti defekti.

Noise bias:

Ovaj parametar omogućava da se fino podesi opšti nivo etalona šuma, slično pomeranju tačaka ovojnice spektra šuma. Pritisnite i povucite mišem klizač da biste podesili vrednost ovog parametra.

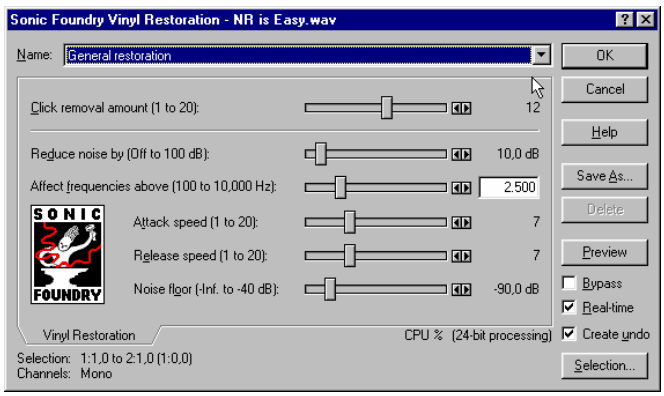
U principu, vrednost postavljena na 0 dB biće sasvim efikasna. Međutim, preporučuje se da probate sa vrednostima između - 6 dB i + 6 dB, da biste postigli maksimalni kvalitet. Povećavanjem vrednosti ovog parametra iznad 0 dB uklanja se sve više šuma, ali ukoliko se pretera doći će do slabljenja korisnog signala. Smanjivanjem vrednosti ispod 0 dB smanjivaće se slabljenje šuma, tako da pri vrlo niskim vrednostima šum se neće ni uklanjati.

Parametri Noise bias i Reduce Nois međusobno su zavisni, tako da se preporučuje da ih podešavate sve dok ne pronađete pravi balans. Kada koristite Reduction u režimu 0, postavljanje parametra Noise bias na suviše nisku vrednost izaziva zvonak šum na izlazu. Kada se postavi na

suviše visoku vrednost, zvuk će biti potmuo zato što je uklonjen i deo signala.
Ostali parametri ne utiču bitnije na kvalitet.

Kartica Noiseprint sadrži parametre za manipulisanje i upravljanje registrovanjem etalona šuma. U većini slučajeva inicijalno postavljene vrednosti daju zadovoljavajuće vrednosti.

Korišćenje dodatka Vinyl Restorations:



Ovaj dodatak je projektovan da istovremeno uklanja i impulsni (pucketanje) i širokopojasni površinski šum sa starih snimaka. Napredna filtarska tehnika detektuje i automatski uklanja veoma brze prelazne pojave koje stvaraju nečistoća i ogrebotine na površini ploče. Zatim se koristi metod, sličan funkciji Noise Reduction, da minimizira čujnost širokopojasnog površinskog šuma koji je svojstven starim pločama.

Prvo što treba da vam bude jasno, obnovljeni snimak nikada neće biti savršen; vi treba da se usredsredite na to da napravite snimak koji će biti prijatan za slušanje. Većina slušalaca ne obraća pažnju na malo šištanje ili prigušeni prasak. Međutim, ukoliko nešto zvuči neprirodno, to može da razdraži slušaoca. Umerenost je ključ uspeha.

Uklanjanje površinskog šuma je eksperimentalan proces; parametri skoro uvek moraju da se podešavaju zavisno od materijala koji obrađujete.

Reduce noise by, Affect frequencies above i Noise floor su tri glavna parametra koji se koriste za uklanjanje šuma. Međutim, moraćete da napravite kompromis između količine uklonjenog šuma i količine uklonjenih visokih frekvencija.

Da biste uklonili površinski šum, treba da uradite sledeće:

1. Postavite parametar Reduce noise by na / 8 dB, a Affect frequencies above na 2000 Hz, i počnite da povećavate vrednost parametra Noise floor sve dok visoke frekvencije ne budu značajno redukovane.
2. Povećajte ili smanjite veličinu redukovanja šuma promenom parametra Reduce noise by. Nema redukcije ukoliko je vrednost parametra 0 dB. Postavljanjem parametra na vrednost veću od 15 dB može izazvati neželjene defekte i veliki gubitak visokih frekvencija.
3. Menjajte vrednost parametra Affect frequencies above da odredite frekvenciju na kojoj postavljena vrednost parametra Reduce noise by utiče. Na primer, možete postaviti redukciju šuma na visokim frekvencijama postavljanjem parametra Affect frequencies above na 8000 Hz.

Napomena: Ukoliko posle primene funkcije Vinyl Restoration ostane mnogo širokopojasnog površinskog šuma, pokušajte da koristite ovu funkciju bez redukcije šuma (0 dB). Zatim primenite funkciju Noise Reduction da poboljšate odnos signal-šum.

Uklanjanje pucketanja:

Uklanjanje pucketanja postiže se podešavanjem vrednosti parametra Click removal.
Ovaj parametar kontroliše osetljivost algoritma. Inicijalna vrednost ovog parametra je 10 i obično zadovoljava u većini slučajeva. Veća vrednost će ukloniti više puceva, ali može redukovati i neke prelaze koje biste želeli da zadržite (kao udarce u doboš). Ukoliko počnete da primećujete da se željeni prelazi redukuju, smanjite vrednost ovog parametra.

SLIKE

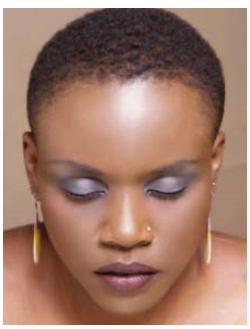
Moglo bi se reći da se evolucija na Webu odigrala 1993. godine kada je Mosaic prvi put omogućio prikazivanje slika na Web stranama. Od tih davnih dana, kada su nezgrapni, međutonski GIF-ovi samo nabacivani pored minimalno formatiranog teksta za pravljenje prezentacija, korišćenje slika se razvijalo uporedo sa upotrebom Weba i povećanjem želja i očekivanja kako dizajnera, tako i korisnika. Iako je Web dizajn, prateći pretpostavljeni razvoj i širenje upotrebe Weba, možda postao prefinjeniji i većeg dosega, mnoga od fundamentalnih pravila koja se tiču ispravne upotrebe slika ostala su ista. U ovom poglavlju istražićemo podršku koju HTML pruža slikama, vrste slika najpogodnije za Web, novije formate slika i odgovarajuća pitanja upotrebljivosti.

Pravljenje nepokretnih slika

Nepokretne slike mogu biti male, ili velike, čak i preko celog ekrana. Mogu biti obojene, na slučajan način postavljene na ekran, ravnomernih, ili čudnih geometrijskih oblika. Nepokretna slika može biti stablo na zimskoj padini, okviri teksta, jedan preko drugog, naspram pozadine sive boje, boje tartana, ili italijanskog mermera, inženjerski crtež, novi BMW... Ma u kom obliku, nepokretne slike se na računaru prave na dva načina: kao bitmape (grafika za bojenje) i vektorski iscrtana (ili samo iscrtana) grafika.

Bitmape se koriste za fotorealistične slike i za kompleksne crteže koji zahtevaju fine detalje. Vektorski iscrtani objekti se koriste za linije, okvire, krugove, poligone i druge matematičke oblike koji mogu matematički biti izraženi u uglovima, koordinatama i razdaljinama - Bzijerove krive. Iscrtani objekat može biti ispunjen bojom i oblicima i možete ga odabrati kao jedinstven objekat. Izgled obeju vrsta slika zavisi od rezolucije prikaza i mogućnosti grafičkog hardvera i monitora računara. Obe vrste slika se pamte u različitim formatima podataka i mogu se prevoditi iz jedne aplikacije u drugu, ili sa jedne računarske platforme na drugu. Obično se slikovne datoteke kompresuju, radi štednje memorije i prostora na disku i mnogi formati slika već koriste kompresiju u okviru same datotekena primer, GIF, JPEG i PNG.

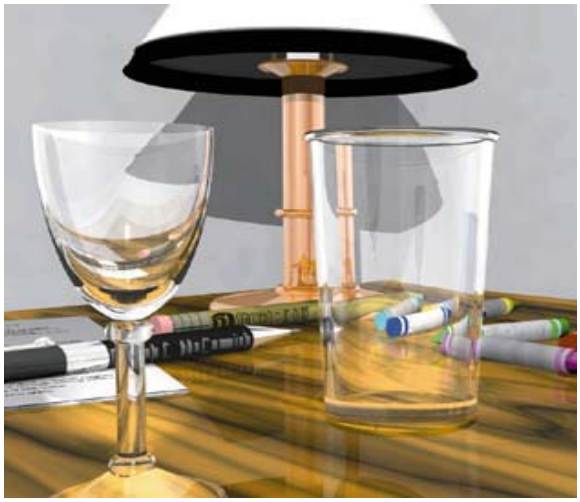
Nepokretne slike mogu biti najvažniji elemenat multimedijalnog projekta. Ako sami dizajnirate multimediju, stavite se u ulogu crtača, ili dizajnera preloma. Utrošite vreme da naučite sve trikove koje sadriži softver za crtanje. Kompetentnost i rafunarska opismenjenost u korišćenju grafičke umetnosti i dizajna su od vitalnog značaja za uspeh projekta. Više nego bilo šta drugo, na korisnikovu procenu o Vašem radu će najviše uticati vizuelni utisak dela.



Vrste grafike:

- slike na računaru:
  - bitmape (paint ili rasterska grafika)
  - vektorske (drawn grafika)

Bitmape:

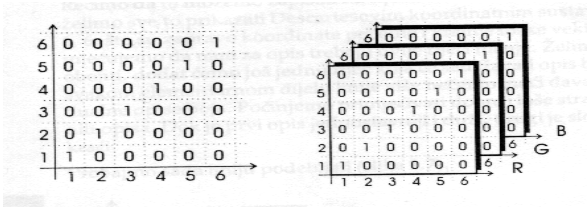


Bitmapa je jednostavna informaciona matrica koja opisuje pojedinačne tačke koje su najmanji elementi rezolucije računarskog ekrana, ili nekog drugog prikaza, ili uredaja za štampanje. Jednodimenziona matrica se zahteva za monohrom (crno i belo); veća dubina (više bitova informacije) zahteva se za opis više od 16 miliona boja koje elementi slike mogu imati. Ti elementi slike (poznati kao pelovi, ili, češće, pikseli) mogu biti aktivni, ili ne, kao u jednobitnoj bitmapi -najčešće "monohromno" crno, ili belo, ali, u zavisnosti od softvera, i bilo koje druge dve boje koje prikazuju stanja "pobuleno" i "nepobuleno". Ili, mogu prikazivati različite nijanse boje (4-bitne, 16 boja; 8-bitne, 256 boja; 15-bitne, 32.768 boja; 16-bita, 65.536 boja; 24-bitne, 16.772.216 boja).

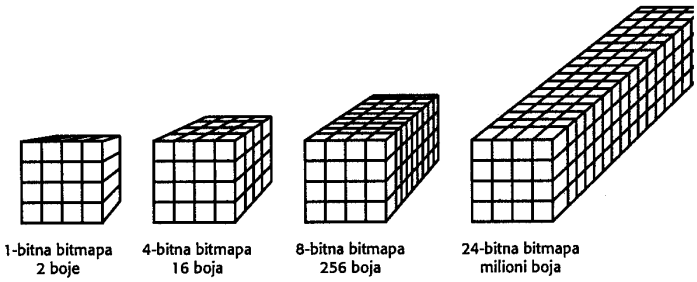
Zajedno, stanje svih piksela na računarskom ekranu (u oko 1/60 sekunde, što je otprilike frekvencija ponovnog iscrtavanja ekrana) sačinjava sliku koju gledalac vidi, bilo u kombinacijama crnog i belog, ili obojenih piksela u liniji teksta, slici koja liči na fotografiju, ili na jednostavan obrazac pozadine.

Karakteristike bitmapa su:

- sastavljene su od pojedinačnih tačaka - pixela (picture element)
- svaki pixel je iste veličine
- kvalitetna rezolucija - broj piksela određuje kvalitet slike
- informaciona matrica za čuvanje informacija o svakom pixelu koji čine sliku (lokacija, boja), dimenzija matrice zavisi od broja boja:

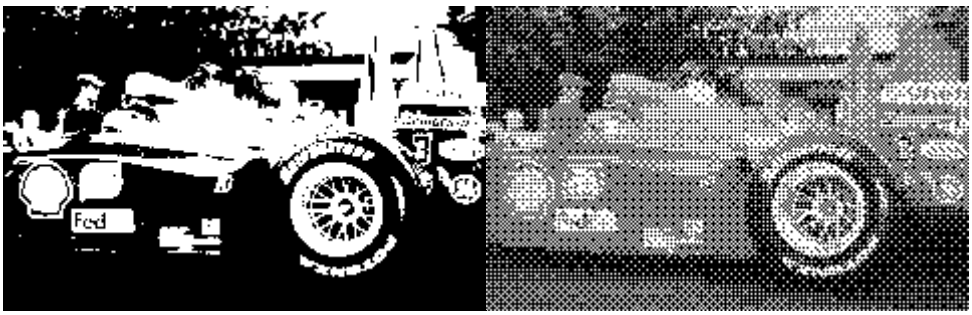


Primer matrice za crno-belu i RGB bitmapu ("CorelDRAW! za dizajnere")



Crno-bela slika (monochrome)

- svaki pixel je zapamćen kao jedan bit (0 ili 1)
- 640 x 480 slika zahteva 37.5 KB (640 x 480 / 8 / 1024)



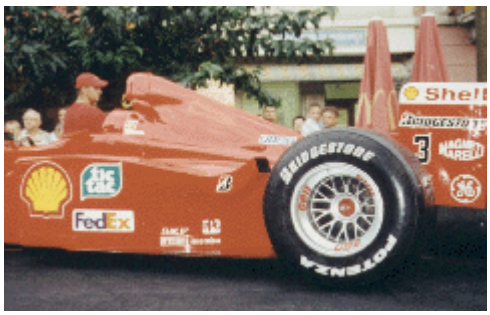
Crno-bela slika bez ditheringa i sa ditheringom

Slika u tonovima sive boje (gray-scale)

- svaki pixel je zapamćen kao byte (vrednost između 0 to 255)
- 640 x 480 slika zahteva preko 300 KB

Slika u 8-bitnoj boji (indeksirana)

- svaki pixel je zapamćen kao byte (vrijednost između 0 to 255) jer sadrži podatak o boji
- koristi se indeksirano opisivanje boja pomoću posebnih tablica (Color Look-Up Tables - LUTs)
- 640 x 480 slika zahtjeva preko 300 KB



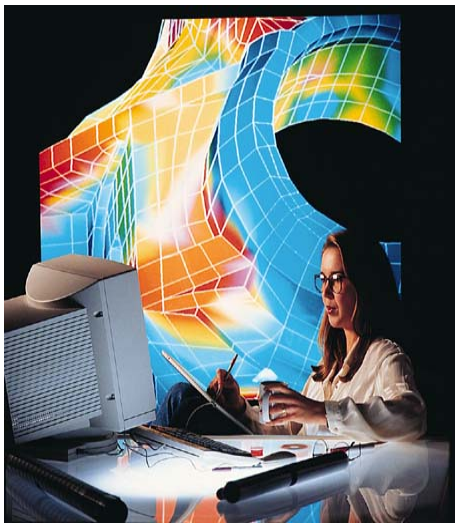
Vektorsko crtanje:

Većina multimedijalnih autorskih sistema omogućava korišćenje vektorski nacrtanih objekata kao što su linije, pravougaonici, ovali, poligoni i tekst. Programi za dizajn pomoću računara (CAD) tradicionalno koriste vektorski nacrtane objektne sisteme da se naprave veoma kompleksni i geometrijski prikazi potrebni arhitektama i inženjerima. Grafički umetnici koji dizajniraju za štampane medije koriste vektorski nacrtane objekte, zato što ista matematika koja stavlja pravougaonik na ekran može da postavi taj pravougaonik (ili lepe Bezierove krive dobre linijske ilustradje) na papir, bez reckavosti. To zahteva višu rezoluciju štampača, korišćenjem jezika za opis stranice, kao što je PostScript.

- vektor – opisuje se dužinom i smerom u prostoru
- slikovne datoteke sadrže opise pomoću linija, oblika i boja

Programi za 3D animaciju takode koriste vektorski nacrtanu grafiku. Na primer, različite promene u položaju, rotaciji i senčenju svetlosti koje se naprimer zahtevaju za obrtanje produbljenog korporativnog logotipa moraju biti izračunate matematički.

Kako funkcioniše vektorsko crtanje?



Vektorski nacrtani objekti se opisuju i crtaju po računarskom ekranu korišćenjem delića memorijskog prostora potrebnog da se opiše i upamti isti objekat u bitmap obliku. Vektor je linija opisana položajem svoja dva kraja. Prost prčvougaonik se, na primer, može definisati ovako:

RECT 0,0,200,200

Korišćenjem Dekartovih koordinata, softver će nacrtai ovaj pravougaonik, počevši od gomjeg levog ugla ekrana, 200 piksela horizontalno nadesno i 200 piksela nadole. Ovaj pravougaonik bi bio kvadrat, jer su sve stranice identifue dužine. Za sledeći opis:

RECT 0,0,200,200,RED,BLUE

softver bi nacrtao isti kvadrat sa crvenom obrubnom linijom i ispunio bi kvadrat plavom bojom. Možete, naravno, dodati druge parametre daopišete šaru za ispunjavanje, ili širinu granične linije.

Vektorski nacrtani objekti naspram bitmapa:

Koncizan opis vektorski iscrtanog obojenog kvadrata opisanog u prethodnom odeljku sadrži manje od 30 bajtova alfanumeričkih podataka (čak i manje kada se opis tokenizuje, ili kompresuje). Sa druge strane, opis istog kvadrata kao nekompresovane bitmapirane slike, u belom i crnom (što zahteva najmanje memorije na jednobitnoj dubini boje po pikselu), zauzeo bi 5.000 bajtova (200x200/8). Štaviše, slika napravljena u 256 boja (8-bitna kolorna dubina po pikselu) zahtevala bi neverovatnih 40 K kao bitmapa (200x200/8x8).

Za Web stranice koje koriste vektorsku grafiku u dodatnim programima, kao što je Flash, učitavaju se brže i, kada se koriste za animaciju, iscrtavaju se brže od bitmapa. Tek kada iscrtate mnoge stotine objekata na ekranu, možete doživeti usporenje dok čekate da ekran bude "osvežen. - veličina, položaj i drugi parametri moraju biti izračunati za svaki objekat. Tako jedna jedina slika sastavljena od 500 pojedinačnih linija i pravougaonih objekata, na primer, može računaru oduzeti više vremena za obradu i slanje na ekran, nego za sliku koja se sastoji od svega nekoliko iscrtanih krugova. Vektorski objekti se lako skaliraju bez gubljenja rezolucije, ili kvaliteta slike. Velika iscrtana slika se može smanjiti na veličinu poštanske marke i, mada ne mora izgledati dobro na računarskom monitoru na 72 dpi, verovatno će i dalje dobro izgledati kada se štampa na 300 dpi na štampaču u boji.

Korišćenje slika:

Zašto koristimo slike? Njima možemo brzo da saopštimo informacije vizuelnim putem. Slika može da predstavi, ne samo da objasni, i služi da prenese misli, pojmove, ideje i uputstva -bilo zajedno sa tekstualnim podacima ili kao razumljivija zamena za takve podatke. Zamislite auto-kartu. I mapa i tekst, kada ih čitate pojedinačno, verovatno će vam omogućiti da pronađete put. Međutim, njihova kombinacija obezbeđuje mnogo potpuniji način da to učinite.

Tekst predstavljen u obiku slike, npr. dugme, naslov ili zaglavlje, omogućuje da dizajner korisniku prenese još štošta osim golog značenja reči. Boja, stil fonta, veličina, grafički efekti i mesto na strani, ističu određenu informaciju -ovo je sistem navigacije, pogledaj ovo zanimljivo mesto u pasusu, ovo je slika koja će ti pomoći -znatno poboljšavajući (ponekad i pogoršavajući) iskustvo lokacije sastavljene od teksta i obojenih područja. I, naravno, slike možete da koristite i isključivo kao zabavu ili zato što ste se zainatili da određenu sliku postavite na određeno mesto. Slično drugim vizuelnim elementima na strani, ključ za efikasno korišćenje slika na Webu je ispravna procena. Dobar poznavalac vizuelnog dizajna mora da zna koje slike da upotrebi, kako da ih pripremi, zašto da umesto jednog formata upotrebi drugi i da prepozna situaciju kada slike ne treba da primeni.

Kada pripremate slike za korišćenje na Web lokaciji, osim na veličinu datoteke i kompresije, treba da mislite na još nekoliko stvari. Najpre, gde ćete čuvati slike? Dobro je da ih čuvate u direktorijumu namenjenom njima. Većina lokacija će na kraju imati mnogo slika i iz organizacionih razloga mnogo je bolje ako slike odvojite od ostalog materijala. Napravite direktorijum pod imenom "slike" i u njega stavite sve slike potrebne za lokaciju. Kada su sve slike na jednom mestu, to će značajno doprineti održavanju lokacije.

Pravilo: Slike uvek čuvajte u posebnom direktorijumu.

Važno je i kakva imena dajete slikama. Izuzetno je važno da njihova imena budu smislena. Kada se posmatra sadržaj direktorijuma, stavke će biti prikazane abecednim redom, pa ćete poželeti da se srodne slike pojave jedna do druge. Na primer, slike namenjene sistemu navigacije možete da nazovete GNonama.gif, GNproizvodi.gif i GNpisitenam.gif (GN znači Glavna Navigacija). Tako će se sve datoteke koje počinju slovima GN naći jedna iza druge na spisku. Ako slike za navigaciju imaju živu dugmad, njih možete nazvati GNZDonama.gif, GNZDproizvodi.gif i GNZDpisitenam.gif (GNZD znači Glavna Navi- gacija -živo Dugme). I te slike će se pojaviti u direktorijumu jedna iza druge. Na taj način možete da nastavite sa obeležavanjem slika stavljajući PN za Pomoćnu Navigaciju ili SP za Slike Proizvoda. Napravite sopstvene standarde, ali neka imena ostanu kratka i jasna da biste uvek mogli da znate o čemu se radi.

Pravilo: Slikama nadenite logična imena koja će ih grupisati prema nameni ili upotrebi.

Formati slika:

- za bitmape i vektorsku grafiku
- zavisni i nezavisni od platformi
- sa kompresijom i bez kompresije

Ime formata	Tip datoteke	Tip slike
Tagged Image File Format	.TIFF	bitmapa
GIF (Graphics Interchange Format)	.GIF	bitmapa
JPEG	.JPG	bitmapa
PNG (Portable Network Graphics)	.PNG	bitmapa
Encapsulased PostScript	.EPS	vektorska
Windows Bitmap	.BMP	bitmapa
Windows Metafile	.WMF	vektorska
Macintosh PICT i PICT2	.PIC	oba
Adobe Photoshop	.PSD	bitmapa
Adobe Illustrator	.AI	vektorska
CorelDraw CRD	.CRD	vektorska

Format GIF:

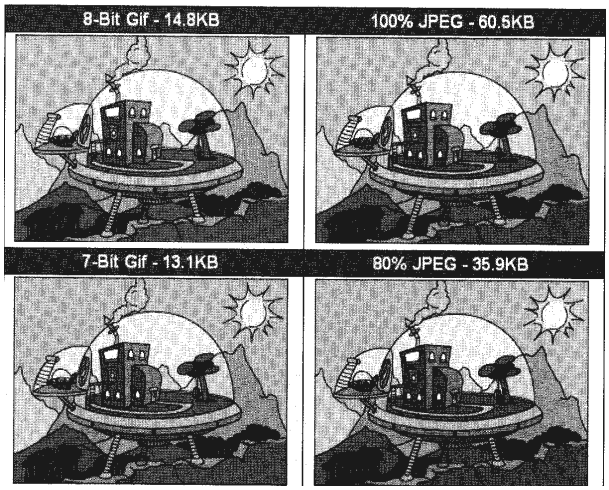
Format GIF je verovatno najčešće podržan format slika na Webu. Postoje dva osnovna oblika tog formata: *GIF 87* i *GIF 89a.* Oba formata podržavaju 8-bitnu dubinu boje (256 nijansi), za kompresiju bez gubitaka koriste LZW (Lempel-Ziv-Welch) algoritam i najčešće im je .gif nastavak imena datoteke. Format GIF 89a, osim toga, podržava prozračne boje i animaciju, o čemu ćemo kasnije više govoriti.

Šema kodiranja dužine sekvenci istovetnih znakova koja leži u osnovi komprimovanja GIF slika radi dobro sa velikim područjima iste boje, tako da je vrlo efikasna za ilustracije bez preliva. Naredna slika prikazuje kompresiju slike u formatu GIF upraksi. (Ako želite da pogledate proširenu verziju tog primera na mreži, idite na adresu www.webdesignref.com/ Chapterll/designdemos/gifsize.htm.) Slike sa prostranim, horizontalnim, neprekidnim područjima boje komprimuju se u mnogo većem stepenu nego slike s mnogo boja. Efekat komprimovanja je ubedljivo različit za kvadrat ispunjen horizontalnim linijama i isti kvadrat, zaokrenut za 90°.

Kao što je ranije pomenuto, format GIF podržava samo 8-bitnu dubinu boje za najviše 256 nijansi na slici. Zbog toga su izvesni gubici neizbežni kada predstavljate slike u vernim bojama, npr. fotografije. Najčešće, kada se slika prevodi iz šire u užu paletu boja, neke boje se predstavljaju mešanjem polutonova. Kao što smo ranije objasnili, tom tehnikom se boja koje nema na paleti pokušava da zameni uzorkom od dve ili više postojećih boja tako što se one rasporede u vidu tačkica ili kvadratića kako bi se dočarao utisak originalne boje. Ako pazite da za određene vrste slika koristite odgovarajući format, a da za ilustracije koristite samo boje koje su specijalno namenjene Webu, time ćete polutonsko mešanje svesti na najmanju meru.

Dubina boje takođe utiče na veličinu GIF datoteke. Što je dubina veća, više se boja memoriše i time se povećava količina sačuvanih podataka. Sve to utiče na povećanje datoteke. Zbog toga vredi razmisliti da li možemo da smanjimo broj boja, a da to ne utiče bitno na kvalitet slike, jer tako možemo da napravimo vrlo male datoteke.

Format GIF podržava osobinu zvanu providnost - transparency. Za tu osobinu predviđen je bit podataka, što znači da jednu od boja možemo učiniti providnom.



Osobina providnosti na GIF slikama nije baš idealna. Tu se javlja niz problema koji su prikazani u malopre navedenom primeru. Da biste bolje razumeli o čemu se radi, potrebno je prvo da shvatite *postupak izglađivanja ivica* (engl. *anti-aliasing).*

Sve što je na ekranu, sastoji se od ekranskih tačaka -piksela. Pikseli su kvadratnog oblika. Stoga je očigledno da ćete pri pravljenju slike oblih kontura naići na teškoće. Postupkom izglađivanja ivica stvaramo iluziju zaobljenih ili glatkih ivica tako što ivične piksele delimično ispunjavamo bojom težeći da sliku stopimo sa pozadinom.

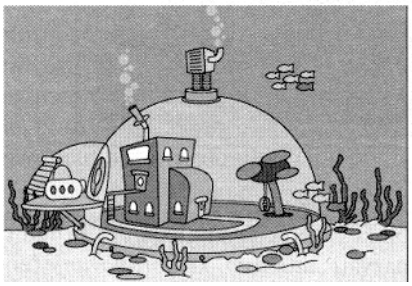
Slike formata GIF podržavaju i osobinu zvanu *preplitanje* (engl. *interlacing)*. Preplitanje omogućuje da se slika učitava po tipu rada " venecijanera" umesto da se učitava red za redom odozgo nadole. Preplitanje omogućuje da korisnik stekne približnu predstavu o slici i pre nego što se slika potpuno učita. Prethodno sagledavanje sadržaja slike velika je prednost na Webu gde vreme učitavanja slika može da se otegne. Iako je preplitanje GIF slika u načelu dobro, ono ima i mana: prepletene slike mogu da budu veće od neprepletenih. Isto tako, ako slika ima teksta, onda je preplitanje besmisleno jer se tekst neće moći pročitati sve dok se slika potpuno ne preuzme.

Format GIF 89a podržava i animaciju. Ona se ostvaruje tako što se brzo smenjuje više sličica, kao u dečjoj knjižici u kojoj šilja juri Plutona dok vi brzo prevrćete stranice. Program za animaciju omogućuje da sekvencu vremenski definišete i da je vrtite u petlji. Animime GIF slike jedan su od najpopularnijih načina da na Web stranu postavite animaciju, pošto ih podržavaju skoro svi čitači. Oni drugi će umesto animacije obično prikazati samo njen prvi kadar. Iako za takvu animaciju čitačima nisu potrebni posebni dodatni programi i druge alatke, to ne znači da svaka Web strana treba da ima animaciju. Suviše animacije može da dekoncentriše korisnika, a animirane slike se obično i dugo učitavaju. Pošto animaciju čini više slika koje se smenjuju, ukupna veličina datoteke je jednaka zbiru datoteka pojedinih slika, što može da bude previše za nestrpljivog korisnika. Zbog toga je važno da svaki kadar animacije bude komprimovan što je moguće više. Uvećavanje datoteke možemo delimično da obuzdamo optimizovanjem, tako što ćemo zamenjivati samo one delove osnovne slike koji se kreću. Na taj način, u određenim kadrovima moći ćete da upotrebite manje slike, što će učiniti da se smanji i ukupna datoteka. Mnoge aplikacije za pravljenje GIF animacija imaju ugrađenu mogućnost automatskog optimizovanja slika. To može znatno da smanji veličinu datoteke.

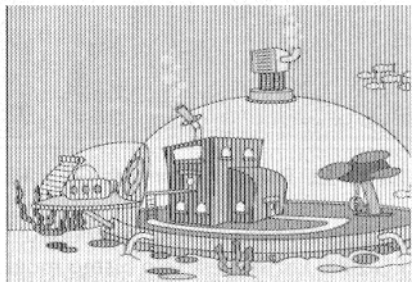
Format JPEG:

Drugi uobičajeni formnat slika za Web jeste JPEG, u kome datoteke obično dobijaju nastavak .jpg ili .jpeg. Format JPEG, koji je dobio ime po komitetu koji je napisao odgovarajući standard (Joint Photographic Experts Group), predstavlja format koji se komprimuje uz gubitke, i namenjen je za fotografije koje mogu da sadrže hiljade, čak i milione boja ili sivih nijansi. Pošto se u formatu JPEG komprimovanje odvija uz gubitke, uvek postoji kompromis između kvaliteta slike i veličine datoteke. Međutim, slika u punim, 24-bitnim bojama, snimljena u formatu JPEG zauzima mnogo manje memorije, nego ista slika u formatu GIF, što izuzetno štedi prostor na disku i skraćuje vreme učitavanja.

Obratite pažnju na to da se JPEG slike mogu snimiti uz sistem boja RGB, kao i uz sistem CMYK; nemojte greškom da snimite JPEG sliku uz sistem CMYK jer ćete u čitaču dobiti nešto slično sledećem:



Slika formata JPEG (RGB) u Netscapeu

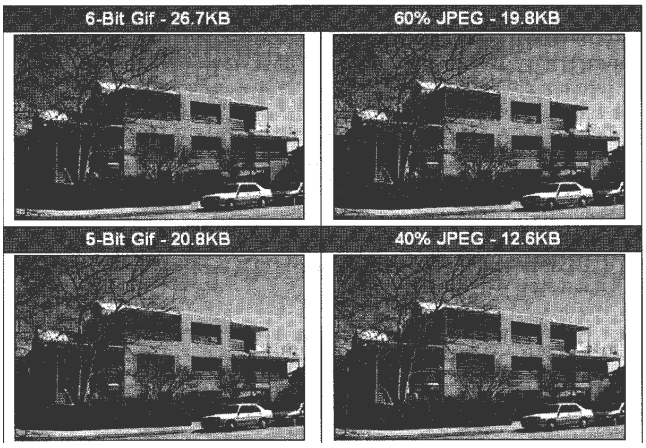


Slika formata JPEG (CMYK) u Netscapeu

Format JPEG je odličan za komprimovanje fotografija, ali ne radi dobro sa crtežima ili tekstom.

Format	Broj boja	Komprimiranje	Kada se koristi
GIF	256	"lossless" shema – ne gube se detalji	slike sa malo boja; potrebnije je sačuvati detalje nego smanjiti veličinu datoteke
JPEG	16.7 milijona	"lossy" shema – kod pamćenja se gube detalji	za fotografije (puno boja); nisu potrebni detalji, nego da datoteka bude mala za prenošenje

Na narednoj slici je prikazan stepen kompresije JPEG slika, gde se vidi da je on namenjen fotografijama.



Imajte na umu da slike sačuvane u formatu JPEG mogu da budu "obogaćene" dodatnim neželjenim tačkicama i sličnim "otpadom". Format JPEG ne podržava animaciju, niti ijedan oblik prozračnosti. Ako vam baš to treba, morate da koristite neki drugi format, na primer GIF. Format JPEG podržava jedan način preplitanja u svom potformatu zvanom *progresivni JPEG*. U tom potformatu slika se prvo pojavljuje u niskoj rezoluciji, a zatim joj rezolucija raste, tako da na početku zamućena slika postaje sve jasnija. Kao i preplitanje kod GIF slika, tako i progresivni format JPEG proizvodi nešto veće datoteke u odnosu na svog "nazadnog" parnjaka. Budući da je format JPEG tako dobro prilagođen fotografijama, a format GIF ilustracijama, kvalitetne slike u datotekama manje veličine možete da dobijete tako što ćete za njih odabrati pravi format.

Talasasta kompresija - JPEG 2000:

Nov, poboljšan JPEG standard koji bi trebalo da bitno poboljša prikazivanje fotografija na Webu, još uvek se usavršava. Uobičajeni formatJPEG koristi sistem komprimovanja DCT (konačnu kosinusnu transformaciiu) da bi vizuelne podatke sabio u blokove dimenzija 8 x 8 piksela; kada se slika reprodukuje, blokovi se učitavaju jedan za drugim. Standard JPEG 2000 koristi nešto što bismo mogli nazvati *"talasasto" komprimovanje* (engl. *wavelet compression).* Slika se, umesto u kvadratne blokove piksela, transformiše u niz talasića i zbog toga ne gubi toliko mnogo podataka kao pri pretvaranju u kvadratne blokove. Osim poboljšane kompresije, novi standard dizajnerima omogućuje da za svaku sliku izaberu odgovarajući nivo rezolucije -a korisnicima da izaberu koliko od te rezolucije žele da prikažu. Standard JPEG 2000 omogućuje i prikaz slika na Webu u CMYK sistemu boja, a sadrži i dodatne informacije, među kojima su podaci za korekciju prikazivanja boja na raznim sistemima i platformama.

FlashPix :

Još jedan grafički format, FlashPix, koji se nedavno pojavio, omogućuje da se prave slike sastavljene od piksela, koje se mogu uvećavati/smanjivati i pomerati. To se postiže pomoću zaštićenog softvera pri čemu se stvaraju slike koje računar može da iskoristi tako da u hodu prikaže samo njihov zahtevan deo. Postupak nije tako brz kao sa Flashovom datotekom, ali je prilično zanimljiv -naročito zbog toga što omogućava da jedna datoteka sadrži veoma različite podatke o slici. Kada instalirate odgovarajući dodatni program, moći ćete na adresi www.flashpix.com da vidite prikaz tog postupka koji korisniku dozvoljava da izabere faktor uvećanja, rezoluciju slike, svetlinu, kontrast, oštrinu i nivoe crvene, zelene i plave boje, a zatim da preuzme verziju slike koja ispunjava te zahteve! Nažalost, taj format nije široko rasprostranjen, niti podržan. Samo će vreme pokazati da li će se odomaćiti kod korisnika Weba.

Web za većinu ljudi predstavlja vizuelni medijum. Na Webu se boje, slike i pozadina koriste da bi strana bila zanimljivija za gledanje, ali isto tako i da informišu, zabave, čak i da kod korisnika pobude tanana osećanja. Međutim, svaki dodatak strani ima i prednosti i nedostatke. Kada dizajner pregleda sve detalje, sukobe, potencijalne greške i zamke koje donosi upotreba slika na Webu, škola "isključivo tekstualnog" dizajna počinje da mu izgleda prilično razumno.

Ako se boja koristi na neuobičajen način ili bez uvažavanja njenog kulturnog značenja, ona može da izazove negativna osećanja ili da zbuni korisnika koji je navikao da gleda samo plavo obojene hiperveze. Većina dizajnera je svesna činjenice da previše slika može da uspori učitavanje strane, a mnogi zaboravljaju da je lokacija manje upotrebljiva ako je nedovoljan kontrast između teksta u prednjem planu i pozadine ili da će se mnogo malih slika zbog intenzivnijeg saobraćaja sa serverom, učitavati sporije od nekoliko velikih. Zahtev za "malim" slikama ništa ne govori o tome dali je njihov format odgovarajući -razlika između formata GIF i JPEG može da bude ista kao između uspešno učitane i "razbijene" slike. Iako na upotrebu slika veliki uticaj može da ima lični ukus, postoje neka opšta pravila za pripremanje slika i njihovo korišćenje koja će čak i stranu opterećenu slikama održati sasvim upotrebljivom. I ne treba da zaboravimo, u nekim slučajevima najbolje je rešenje da se slike uopšte ne koriste.

U sledećem poglavlju ćemo se baviti bojama, slikama i upotrebom pozadine. Boje su gradivni elementi grafičkog okruženja; kada na njih obratimo pažnju, postaćemo svesni koliko one utiču na korisnike i koliko Web dizajneri utiču na njih. Ako se pozadinske slike promišljeno koriste, one lokaciju mogu da učine izuzetnom, ali nezgrapno izabrana pozadinska slika može i da je upropasti. Iako jednim poglavljem ne možemo da obuhvatimo svu složenost grafike na Webu, ukazaćemo vam na konstruktivne pravce eksperimentisanja i pokušati da razvijemo vaš osećaj za efikasnu upotrebu slika.

OSNOVNI POJMOVI O BOJAMA:

Šta tačno predstavlja boja? Kao što smo videli, odgovor na to pitanje nije jednostavan. Boja se obično opisuje pomoću tri komponente: tonom, zasićenjem i vrednošću ili svetlinom. Ovi izrazi, zajedno sa drugim izrazima koji se odnose na boju, definisani su u tabeli:

Tabela 11-1 Osnovni izrazi koji se odnose na boje

Izraz	Opis
Ton	Atribut boje koji se identifikuje imenom boje, npr. „crvena" ili „žuta".
Svetlina (vrednost)	Stepen svetline ili tamnoće boje.
Zasićenost	Relativna čistoća boje – poznata i kao intenzitet. Što je boja intenzivnija, ona je i zasićenija. Nove farmerke su zasićene plavom bojom; izlizane farmerke su manje zasićene plavom bojom.
Hromatske boje	Sve boje, osim crne, bele i sive.
Neutralne boje	Crna, bela i siva – poznate i kao „ahromatske boje".
Monohromatska boja	Kombinacija dobijena variranjem svetline i zasićenja jednog tona.

- *Ton* (engl. *hue)* predstavlja svojstvo same boje koje se odnosi na opažanje boje kao crvene, žute i plave.
- *Zasićenje* (eng. *saturation)* može da se opiše kao čistoća boje u odnosu na ahromatsku boju, npr. sivu. Potpuno zasićena plava boja bila bi "čista" plava boja, dok neka tamnija plava boja na slikarskoj paleti može da bude razređena, npr. sivom ili crnom bojom.
- Na kraju, *svetlina* ili *vrednost* (engl. *value, brightness, lightness)* boje opisuje koliko određena boja izgleda svetlije ili tamnije od druge boje pod istim uslovima. Kombinovanje ovih komponenata omogućava dizajneru da upravlja utiskom koji će boja ostavlti na korisnika.

Palete boja:

- pixel je na monitoru obično izražen kao određena količina R, G i B boje
- palete su tablice koje definišu boju pixela prikazanog na ekranu
- broj boja na ekranu zavisi od dubine boja:

Dubina boje	Dostupne boje
1-bit	Crna i bela (ili bilo koje 2 boje)
4-bita	16 boja
8-bita	256 boja
16-bita	65 536 boja
24-bita	16 777 216 boja

Prilikom rada sa bojama moramo voditi računa o:

- problemu kod prebacivanja slika iz jedne 256 palete u drugu (palette flashing)
- ditheringu - kada se slika sa 16 mil. boja prebacuje na 256 boja svaki se pixel prebacuje u boju koja najviše odgovara originalnoj uz pomoć posebnih algoritama
  - ✓ uzorku u kojem se boje kombiniraju tako da simuliraju one boje pixela kojih nema u paleti
- prikazivanju boje u HTML:
  - ✓ svaki od 3 kanala (RGB) koji zauzima 8 bita ili raspon od 0-255 predstavlja se heksadecimalnom vrednošću (od 00 do FF)
  - ✓ na pr. čista crvena boja (nema G i B): #FF0000, magenta (oduzeta G od R+B): #FF00FF, bela: #FFFFFF, crna: #000000

Ljudsko oko obrađuje vizuelne podatke kada svetlost prođe kroz rožnjaču i sočivo oka i fokusira se na osetljivoj pozadini očne jabučice, zvanoj mrežnjača. Mrežnjača je sastavljena od dve vrste ćelija osetljivih na svetlost: čepića i štapića. Više od šest miliona čepića u oku obrađuje hromatske (crveno, plavo, zeleno) i ahromatske podatke (belo, crno i sive nijanse). Utisak boje se pojačava sa nivoom osvetljenja; pri slabom osvetljenju čepići mogu da obrade i ahromatske tonove. Pri još slabijem osvetljenju, deset miliona štapića u oku dobija srazmerno veći značaj obrađujući crnu, belu i sivu boju. Ono što vidite nekog vedrog dana u podne, uglavnom je rezultat aktivnosti čepića; u sumrak, kada sve izgleda sivkasto, štapići obavljaju najveći deo posla. Zanimljivo je da je centralni deo mrežnjače, *fovea,* gotovo isključivo sačinjen od čepića. Fovea je direktno povezana sa optičkim nervom, što znači da informacije o boji koje ona obrađuje mnogo brže dolaze do mozga nego informacije obrađene ćelijama na bilo kom drugom delu mrežnjače. U fiziološkom smislu, izgleda da informacije o bojama imaju veći značaj od informacija o ahromatskim tonovima.

Čovekovo opažanje boja ne potpada pod stroge standarde. Smisao ovog izlaganja nije u tome da dizajnera natera da proučava kako oko radi -već da shvati da svaki korisnik drugačije opaža, kao i to da okruženje igra važnu ulogu u tome kako korisnik vidi određene slike i njihove kombinacije, što dodatno komplikuje ograničenja koja postoje u okruženju u kome se primaju Web informacije. O tome kako oko vidi ne govorimo da bismo vas upoznali sa terminologijom, već da predočimo da svako oko vidi drugačije i da okruženje mnogo utiče na kvalitet vida.

BOJE NA WEBU:

Postoji više značajnih činilaca koji utiču na to kako se boja može, a kako ne sme koristiti na Webu. Najvažniji činilac je dubina boje (izražena u bitovima), koja je istovremeno i najvažnija komponenta za generisanje boja na ekranima računarskih monitora. Međutim, ne mogu svi čitači, ni svi računarski sistemi da podrže isti opseg i dubinu boja, zbog čega je potrebno da se utvrde boje koje su posebno namenjene Webu -boje u koje se možete pouzdati da će se prikazati više-manje jednako, bez obzira na okruženje u kome se nalazi Web korisnik. Uporedo sa paletom tih "bezbednih" boja, u HTML-u i u kaskadnim stilovima boje se mogu zadavati na mnogo načina, a naročito preko njihovih heksadecimalnih vrednosti i rezervisanih imena. Pri tome nastaju teškoće zato što boja definisana kaskadnim stilom može da se primeni skoro na svaki element HTML strane, dok u samom HTML-u mogu da se definišu samo boja pozadine i prednjeg plana, i da se primene na samo nekoliko elemenata. Situaciju dodatno otežava i pitanje kontrasta. Ako želite da napravite upotrebljive Web strane, veliki kontrast je skoro neizbežan. Kao što i sami vidite, reprodukovanje boja na Webu nije jednostavno. Dodajmo u tu čorbu i takve egzotične "sastojke" kao što su kontrola game i hardverska podrška, i predivna braon nijansa koju ste danima usavršavali pretvoriće se u blatnjavu mrlju. Rad sa bojama na Webu nije za one koji imaju slabo srce!

Dubina boje: Dubina boje je izraz koji obuhvata broj bitova upotrebljenih za opisivanje boje na slici ili na monitoru. Osnovna zamisao je jednostavna: što je više bitovapotrebno za opisivanje boje, to se više različitih boja može opisati. Jednim bitom se mogu zadati dve boje, obično bela i crna. Kada za opisivanje opišemo četiri boje; tri bita omogućuju opisivanje osam boja itd. Obratite pažnju na to da je broj boja koji se može opisati pri određenoj dubini boje jednak 2 na n-ti stepen, pri čemu *n* predstavlja broj bitova.

Dizajner treba dobro da razume pojam dubine boje. Nemaju svi korisnici video kartice koje mogu da prikažu boju dubine veće čak i od 8 bitova. Za dizajnera je još važnija činjenica da je dubina boje direktno povezana sa veličinom datoteke. Što je veća dubina boje, to je veći broj boja. Što je veći broj boja, veća je i datoteka. Prema tome, ako se smanji broj boja, smanjuje se i veličina datoteke slike i skraćuje vreme preuzimanja Web strana. O tome ćemo govoriti u nastavku poglavlja.

Definisanje boje na Webu:

Računarski monitori prikazuju sve boje koristeći različite količine crvene, zelene i plave svetlosti. Taj sistem boja, nazvan RGB, smatra se aditivnim sistemom jer jednake količine crvene, zelene i plave svetlosti daju belu svetlost. To je potpuno suprotno od načina formiranja boja pri štampanju. U štamparstvu je uobičajenija šema boja zvana CMYK (cijan, magenta, žuta i crna). Boje koje vidite na štampanom materijalu predstavljaju delove spektra koji se reflektuju ka očima kada se materijal osvetli belom svetlošću. CMYK se smatra suptraktivnim sistemom boja pošto bi teorijski, kada biste pomešali cijan, magentu i žuti pigment, takva mešavina apsorbovala ceo spektar i proizvela utisak crne boje (zbog nečistoća prisutnih u svim štamparskim bojama, nećete dobiti potpuno crnu boju, pa se zato u ovu šemu mora dodati i crni pigment). Svako ko se upoznao sa Photoshopom ili sa nekim sličnim programom, sigurno poznaje oba formata. Pri RGB formatiranju u programu kao što je Photoshop, svaka od tri komponente -crvena, zelena i plava boja -može da ima vrednost između 0 i 255, i one se obično navode razdvojene zarezima. Tako u RGB tripletu 102,153,204 broj 102 predstavlja vrednost crvene boje, broj 153 vrednost zelene boje, a broj 204 vrednost plave boje. Sve to dobro funkcioniše dok radite u programu za obradu slika, ali se na Webu boje obično ne označavaju decimalnim vrednostima. Web se radije drži heksadecimalnog formata.

U HTML kodu možete da vidite sledeće:

<FONT COLOR=" #FF12AC " > Svetloružičasta< FONT>

U HTML-u se boja zadaje heksadecimalnim RGB tripletom ispred koga stoji znak "#" (popularna "taraba"). RGB triplet je šestocifren -po dve heksadecimalne cifre za svaki bajt. Tako, u RGB tripletu #FF12AC:

- Prve dve cifre (FF) predstavljaju intenzitet crvene komponente ekranske tačke. Ona je maksimalna jer je FF maksimalan dvocifreni heksadecimalni broj.
- Sledeće dve cifre (12) predstavljaju intenzitet zelene komponente ekranske tačke, što je prilično niska vrednost.
- Poslednje dve cifre (AC) predstavljaju intenzitet plave komponente ekranske tačke, koji je prilično visok.

Konačan rezultat je svetloružičasta ekranska tačka. U HTML-u i u kaskadnim stilovima intenzitet boje merimo u heksadecimalnom opsegu od 0 do FF, što odgovara decimalnom opsegu od 0 do 255. Pomoću tabele za prevođenje, vrednosti izražene RGB sistemom lako se pretvaraju u heksadecimalne. Heksadecimalna vrednost za umerenu plavu boju RGB intenziteta 102,153,204 bila bi #6699CC. Boju u programskom kodu možete da zadate i po imenu (npr. "black" -crna). Microsoft je svojevremeno definisao 16 imena boja koje su sada deo HTML specifikacije; one su sa svojim heksadecimalnim vrednostima navedene u tabeli.

Tabela 11-3 Boje prema HTML specifikaciji

Ime boje	Heksadecimalna vrednost
Black (crna)	#000000
White (bela)	#FFFFFF
Gray (siva)	#808080
Silver (srebrna)	#C0C0C0
Green (zelena)	#008000
Lime (zelenožuta)	#00FF00
Olive (maslinasta)	#808000
Yellow (žuta)	#FFFF00
Aqua (boja vode)	#00FFFF
Teal (guščije plava)	#008080
Blue (plava)	#0000FF
Navy (marinsko plava)	#000080
Fuchsia (ružičasta)	#FF00FF

Pomeranje boje:

Evo loših vesti: čak i "sigurne" boje, specijalno namenjene Webu, u nekim uslovima nisu "sigurne".

Računari mogu da podržavaju palete boja različitih naziva, koje obično obuhvataju:

- True color (verne boje)
- Millions of colors (milione boja)
- 65.536 colors (high, or thousands of colors) (65.536 boja- puna boja, ili hiljade boja)
- 32.768 colors (32.768 boja)
- 256 colors (256 boja)

Nije samo monitor taj koji određuje broj prikazanih boja. Broj raspoloživih boja zapravo određuje računarska video kartica. Kod našeg korisnika sa najmanjim mogućnostima (256 boja), za prikazivanje boja se koristi 8 bitova. (Setite se: 2 na 8 je 256.) Za prikazivanje većeg broja boja računar mora da rezerviše dodatnu memoriju za njihovu obradu. Puna (16-bitna) boja proizvodi preko 65.000 nijansi, dok 24-bitna boja obezbeđuje bukvalno milione nijansi. Ovo već može da bude i preterivanje jer su istraživanja pokazala da prosečna osoba ne može da razlikuje 16-bitnu od 24-bitne boje. S druge strane, 8-bitnu i 16-bitnu boju prilično je lako razlikovati.

Jednostavnom računicom može se pokazati da 16-bitna video kartica ima problema da tačno prikaže 216 "sigurnih" boja specijalno načenjenih Webu, o kojima smo govorili na početku poglavlja. Monitori s punom bojom prvobitno su bili namenjeni dizajnerima koji rade u štamparstvu i umesto RGB sistema sa tri vrednosti boja, koriste sistem CMYK sa četiri vrednosti. Kada 16 podelimo sa 4 dobijamo zgodna 4 bita po boji, ako radite u sistemu CMYK. Ali ako pređete na sistem RGB, opet ste u sosu. Bit ne možete da usitnite, pa zato u 16-bitnom RGB sistemu imate 5 bita po boji; prekobrojni šesnaesti bit ili nestaje kao rezultat neke "elektronske akrobacije" ili se nasumice dodeljuje jednoj od tri boje, što zavisi od konkretnog sistema. Kanal za boje sa 5 bitova može da proizvede 32 različite nijanse; kombinujte nijanse sve tri boje i dobićete 32.768 nijansi -ne baš svih 65.536, kao sa sistemom CMYK.

Paleta boja specijalno namenjenih Webu svaki kanal za boje deli na šest vrednosti. Pošto 32 ne može da se tačno podeli sa šest, "sigurne" boje neće obavezno odgovarati 16 -bitnoj paleti boja. Zbog toga će na nekim sistemima neke od "sigurnih" boja imati malo pomerene vrednosti. Da bude gore, različite komponente Web strane mogu u tom pogledu da se ponašaju različito. Imajte na umu da je Web čitač u stvari računarski program; njegov deo koji obrađuje GIF slike može određenu boju da obradi na jedan način, dok drugi deo programa koji obrađuje HTML može istu vrednost da pomeri malo drugačije kada prikazuje boju pozadine. Tako možete da dobijete sliku sa neodgovarajućom pozadinom iako ste uložili mnogo truda da nijansu crvene doterate na pravu vrednost.

Korekcija game:

Korekcija game menja ukupnu svetlinu i zasićenje boje slike koja se prikazuje na monitoru. Ukoliko monitor ima korigovanu gamu, onda je ispravljen nelinearan odnos između vrednosti boje ekranskih tačaka (broja dodeljenog određenom tonu boje) i prikazanog intenziteta (kao što se stvarno vide na ekranu).

Da bismo razumeli šta je gama, moramo detaljnije da objasnimo kako radi monitor. Korigovati gamu znači podesiti monitor tako da on poveća napon na isti način kao i drugi monitori. Računar šalje monitoru signal određenog napona koji upravlja emisijom elektrona i tako određuje koje će boje prikazati ekranske tačke. Monitor pojačava signal povećavajući njegov napon za određenu vrednost, tako da prvobitnu vrednost signala može da uveća i 2,5 puta. Međutim, pošto je prvobitni napon, koji se menja u zavisnosti od boje, najčešće manji od jednog volta, ovo ne objašnjava baš mnogo. Razlike u stepenu pojačanja signala koje se javljaju kod raznih monitora

prouzrokovaće različito reprodukovanje iste boje. Pri tome se menjaju i svetlina i kontrast. Čitači sa neispravno korigovanom gamom davaće tamniju, manje kontrastnu sliku. Ovde nije u pitanju samo razlika u svetlini jer parametri game utiču i na odnose između nivoa crvene, plave i zelene boje.

Smatra se da se u tom pogledu računari Macintosh ponašaju bolje i to sa dobrim razlogom: oni su prvobitno bili namenjeni radu sa grafikom (za štampu), što je tek nedavno postala preokupacija i personalnih računara. Računari Macintosh podešeni su na vrednost game od 1,8 dok je odgovarajuća vrednost kod PC-ja 2,5. Macintosheva standardna gama je "korigovana': što znači da je video signal potpuno veran izvornom signalu -tačno ono što dizajneri priželjkuju. Većina PC-ja koji rade pod Windowsom prikazuje sliku uz "nekorigovanu" gamu, kao i televizor, što srednje tonove čini 10 -15% tamnijim i zasićenijim. Zbog toga mnogi stručnjaci savetuju Web dizajnerima da koriguju gamu, a dalje da rade sa njenom prosečnom vrednošću od 2,2. Softver za korekciju game može da vam instalira neki stručnjak ili to možete i sami da uradite. Photoshop 5.5 dizajnerima čak omogućuje da sliku prethodno pogledaju uz različito podešenu gamu. Mnogi noviji grafički programi specijalizovani za Web (Photoshop, Fireworks, ImageReady) imaju tu mogućnost tako da možete pregledati slike pri određenoj gami, kao i mogućnost automatske obrade slika prema odabranoj vrednosti game. Ako radite na dizajnu u kome dominira mali kontrast, saznanje da na prosečnom PC monitoru ne postoji korekcija game pomoći vam da ne napravite zamrljanu, nejasnu grafiku.

Problematlka kontrasta:

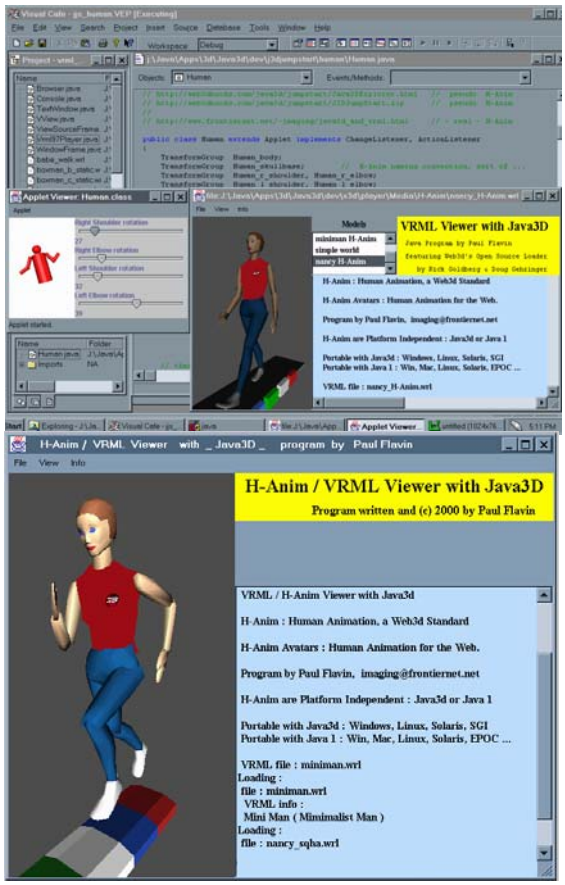
Na lokacijama se često zapaža da se elementi dizajna ne izdvajaju dovoljno po kontrastu. Do toga može da dođe kada autor, koji lokaciju dizajnira na Macintoshu, zaboravi da se na PC monitorima boje prikazuju tamnijim nego na Macu (pogledajte prethodni odeljak "Korekcija game"). To postaje ozbiljan problem kada pokušavate da uspostavite finu razliku u boji između dva elementa koji se nalaze jedan do drugog ili se preklapaju, a zatim pređete na drugi sistem, npr. na PC, i otkrijete da ne možete da utvrdite razliku između elemenata, da se slika nedovoljno izdvaja iz pozadine ili da se utapa u nju. Rešenje: nemojte da pravite elemente koji moraju biti precizno reprodukovani da bi se razlikovali. Ako tako nestane neki sporedan element koji neće bitno uticati na opšti izgled strane, to se i može prihvatiti. Ali ako dizajn zahteva da sve bude prikazano ili čitav dizajn neće imati smisla, onda ga morate odgovarajuće podesiti.

Sa druge strane, može se preterati sa kontrastom. Fluorescentne boje na crnoj pozadini daju snažan kontrast, ali da li to dizajn čini efikasnim ili upotrebljivim? Boja i kontrast se moraju uravnoteženo upotrebljavati da bi se privukla pažnja na određene delove lokacije -kako da sistem navigacije načinimo očiglednim ako ga ne nametnemo? Kako da istaknem neku specijalnu mogućnost na strani, a da time ne zagušim sve ostalo? Sta da radim sa bojom teksta koja treba da istakne ključne stavke, ali da ne pretvori tekst u plakat? Ako upotrebite dramatične boje (često kombinovane sa animacijom) na srazmemo neutralnoj, crnoj ili beloj pozadini, brzo možete da privučete korisnikovu pažnju -ali isto tako brzo možete da izazovete i negativnu reakciju. U načelu, na Web strani nije lako koristiti velika područja vrlo svetlih boja. Postoji opasnost da ona preplave korisnika, što može kod njega da izazove negativnu reakciju i da ga odvrati od ponovnih poseta, da poveća broj žalbi i da smanji efikasnost prenošenja informacija sa lokacije. Bez obzira na to da li je kontrast premalen ili prevelik, od dizajnera se uvek traži da prosudi kako da vizuelno predstavi sadržaj.

U suštini svih problema leži jednostavna činjenica da posetioci, kada lutaju po Webu, vole da vide i slike, a ne samo strane i strane teksta. Velika obojena područja treba da se koriste samo dok prenose određenu poruku, nezavisno od toga od koliko se nijansi sastoje. U određenom trenutku, u dizajn morate da uvedete i slike.

ANIMACIJA

Malo animiranog sadržaja može mnogo da oplemeni lokaciju. Animacije se na Webu koriste za mnoge stvari: aktivne logotipe, animirane ikonice, prikaze i kratke crtane filmove. Autorima su na raspolaganju mnoge tehnologije za izradu animacija. Neke od najpopularnijih su animirane datoteke u formatu GIF, Flash, Shockave i DHTML animacije. Postoje i druge mogućnosti za animaciju, pre svega pomoću Jave, ili starijih tehnologija poput Microsoftove tehnologije Push. U tabeli su date informacije i komentari o popularnim tehnologijama za animacije. Na slici se može videti primena aplikacije VRML Viewer with Java3D za animaciju ljudskog tela i pokreta.



Animacija predstavlja brzo prikazivanje kadrova (frames) – niza crteža objekta koji se razlikuju po nekim detaljima i na osnovu toga omogućuju privid pokreta: crtanje objekta u različitim položajima u svakom kadru. Tako izgleda da se objekt miče kad se kadrovi – frejmovi prikazuju zajedno određenom brzinom.

Kaže se da je grafici dodata vremenska dimenzija: "grafika u pokretu"

Korišćenje animacije pri multimediji:

Animacije predstavljaju glavni izvor akcije u multimedijskim prezentacijama. Čitavi multimedijalni projekti organizovani kao animacija omogućuju demonstracije ili prezentacije koje ne zahtevaju interakciju s korisnikom. Pri tome se manje animacije koriste kao dodatak projektu – cilj: privući pažnju korisnika. Vrlo povoljno je izvršiti jednostavno animiranje teksta i objekata – primenom različitih efekata na pr. kod MS PowerPointa

Vrste animacije:

Postoje u upotrebi 2-D animacija i 3-D animacija a sve češće se koriste i najnovije tehnologije za izradu holografske animacije i 3D animacije u okviru VR (Virtual reality) – Virtualne stvernosti.

2-D animacija je najčešće korišćena vrsta animacije prvenstveno (na pr. crtani filmovi) i na računarima

3-D animacija je animacija koja osim visine i širine, objektima dodaje dubinu i zahtevnija je za izradu i korišćenje. Pri tome se obično crta žičani model objekata pa se dodaje odgovarajuća tekstura, zatim se objekti smeštaju na neku pozadinu i animiraju se primenom posebnih aplikacija (CAD, MM Flash, MM Dreamweaver, za izradu VRML objekata), plug-ina i alata.

Proces kreiranja animacije:

Proces se jednostavno može prikazati u nekoliko koraka:

1. Kreirati slike-kadrove (sve ili samo ključne)
2. Dodati zvuk (opcionalno)
3. Snimiti animaciju u odgovarajućem formatu
4. Proveriti kako se animacija izvodi u nekom programu za reprodukciju (na pr. Windovs Media Player)
5. Uključiti animaciju u multimedijalnu aplikaciju

Tabela u kojoj su prikazani najčešći formati i tipovi datoteka:

Ime formata	Tip datoteke	Opis
Animirani gif	.GIF	Posebna opcija slikovnog GIF formata
Windows Audio Video Interleaved (AVI)	.AVI	Format za animacije i video na Windows platformi; temeljen na bitmapama (velike datoteke)
QuickTime	.MOV	Apple format za animacije i video penosiv i na druge platforme
Flash	.SWF	2-D animacija za Web
Shockwave	.DCR	Director animacije prilagođene za WWW
Virtual Reality Modeling Language (VRML)	.WRL	3-D objekti za WWW

Primena animacije na Webu:

✓ **Flash animacija – biće posebno obrađena u okviru laboratorijskih vežbi !!!**

- Korisnicima potreban poseban plug-in (Flash Player) kako bi se animacije mogle prikazivati u okviru Web stranice
- Animacija se vrši kadar po kadar proračunavanjem međukadrova (motion i shape tween)
- Animaciji se može dodati zvuk
- Datoteke su manje u odnosu na GIF
- Primenjuje se uglavnom SWF - vektorska grafika

✓ **Animirani GIF-ovi**

- Primena običnih GIF datoteka – prikazuje ih svaki Web brauzer
- Jedna datoteka sadrži više odvojenih slika (kadrova)
- Dobro je što se može odrediti: koliko puta se niz slika ponavlja, koliko dugo je svaki kadar vidljiv, način na koji jedan kadar smjenjuje drugi, da li je pozadina slike prozirna
- U ovom slučaju nema mogućnosti dodavanja zvuka
- Primenjuju se različiti alati za kreiranje

✓ **Nekoliko preporuka**

- Izbegavati više od jedne animacije na stranici (ekranu)
- Koristiti animaciju da se prenese neka poruka ili nešto naglasi (ne samo iz estetskih razloga)
- Izbegavati animacije na stranicama sa puno teksta jer ometaju koncentraciju pri čitanju
- Voditi računa veličini datoteke sa animacijom – učitavanje na Web stranicu može trajati dosta vremena
- Beskonačno ponavljanje animacije u petlji koristiti ako je zaista neophodno isprobavati različiti tempo izvođenja (na pr. pauze između petlji)

Tehnologije animacije:

Tabela 13-10 Tehnologije za animaciju

Tehnologija	Komentar
Animirane sličice u formatu GIF	Ova tehnologija predstavlja najjednostavniji oblik animacije i izvorno je podržana u većini čitača. Ovakvoj animaciji može se zadati koliko će se puta ponoviti i druge vremenske karakteristike, ali ostala napredna svojstva animacija su izvan dometa ove tehnologije. Više podataka o ovom formatu možete pronaći u poglavlju 11.
DHTML	DHTML (JavaScript) se može upotrebiti kada želimo da se objekti pomeraju po ekranu. Međutim, animacije ostvarene ovom tehnologijom često su isprekidane i skokovite tako da se efikasno mogu upotrebiti samo za živu dugmad (obrađena su u poglavlju 6) i pokretni tekst. Program Dreamweaver (http://www.dreamweaver.com) omogućava da se na Web strane lako dodaju animacije po putanjama.
Flash	Macromedijin Flash (http://www.macromedia.com/flash) vodeći je format za kvalitetne animacije za Web. Datoteke u ovom formatu su veoma male, a mnogi korisnici na svojim sistemima imaju instaliranu podršku za njih. Ovaj format podržava ograničene mogućnosti programiranja i najčešće mora biti dopunjen JavaScript skriptovima. Pridruživanje složenije interaktivnosti animacijama bolje je prepustiti formatu Shockwave ili Javi.
Shockwave	Datoteke u formatu Shockwave su zapravo komprimovane datoteke Macromedijinog programa Director. Njihova glavna prednost nad formatom Flash jeste to što podržavaju složeno programiranje. Zbog toga mogu biti mnogo veće od datoteka u formatu Flash.
Java	Iako može da se koristi za animacije, to nije preporučljivo. Jedina prednost animacija izrađenih u Javi jeste što mogu da se izrade u letu na osnovu složenih proračuna. Jedina razumna upotreba Jave u ovu svrhu bila bi izrada animacija na klijentskoj strani na osnovu korisnikovih postupaka. Java može da se koristi za simulacije ili animacije u grafičkim aplikacijama. Java je previše složena da bi se koristila u jednostavnim animacijama.

Animacije se obično koriste na uvodnim stranama ili reklamnim sličicama i dobar su način da se privuče nečija pažnja. Moglo bi se reći da animacije zapravo korisniku poru čuju "pogledaj me". Pošto mogu da privuku pažnju korisnika, animacije se često prete rano upotrebljavaju.

Zamislite, na primer, dve animirane reklamne sličice na istoj strani. Kako da se korisnik koncentriše na jednu od njih kad i druga privlači pažnju? Iako korisnik može da zanemari nevažne informacije koje stižu do čula, animacije koje se nadmeću za korisnikovu pažnju najverovatnije će ga samo zbuniti.

Pravilo: Ako želite da privučete korisnikovu pažnju, izbegnite animacije koje se medusobno nadmeću.

Iako se animacijom može privući korisnikova pažnja, nakon izvesnog vremena ona će verovatno popustiti, ili će se korisnik iznervirati. Zbog toga treba izbegavati animacije koje se neprekidno ponavljaju.

Pravilo: Izbegavajte upotrebu animacija koje se neprekidno ponavljaju.

Zanimljivo je da mnogi dizajneri koriste animacije zbog njihove atraktivnosti i zaboravljaju da one mogu da se upotrebe da bi se istakle važne stvari. Zamislite da želite da reklamirate nov program za poboljšanje kvaliteta slika. Animirana demonstracija njegovih mogućnosti sigurno će biti zanimljivija nego dve statične sličice stanja pre i stanja posle, postavljene jedna pored druge. Veoma je važno dobro uklopiti animaciju u funkcionalnost Web strane, a naročito tokom dizajniranja projekta.

Animacija dodaje vizuelni uticaj multimedijalnim projektima i Web stranama. Mnoge multimedijalne aplikacije i za Macintosha i za Windows daju animacione alate, ali bi prvo trebalo da razumete principe kako oko interpetira promene koje vidi kao pokret.

Moć pokreta:

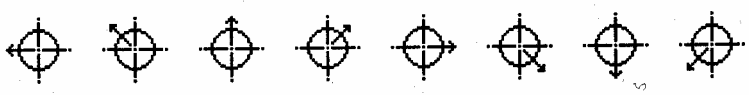
Moguće je animirati ceo projekat, ili pojedine njegove delove, čime se oni naglašavaju ili im se daje poseban značaj. Za kratku demostraciju proizvoda sa malo korisničke interakcije ima smisla da dizajnirate ceo projekat kao film i držite celu prezentaciju stalno u pokretu. Za podršku govorniku možete animirati označeni tekst, ili ga napraviti da uleće, ili možete praviti histograme sa količinama koje rastu i smanjuju se; zatim, dajte govorniku kontrolu nad ovim elementima koji privlače pažnju. U priručniku za obuku sa rezervnim delovima možete pokazati komponente kako eksplodiraju u prošireni pogled.

Vizuelni efekti kao što su brisanje, nestajanje, zumiranje i rastapanje su na raspolaganju u većni autorskih paketa, a ponešto od toga se može koristiti za primitivnu animaciju. Na primer, možete uklizati slike na ekran efektom brisanja, ili možete učiniti da objekat eksplodira efektom zenice i približavanja. Na slici su pokazani mnogi tranzicioni efekti koji postoje u Macromedia Directoru i Adobe Premiereu.

Međutim, animacija je više od brisanja, nestajanja i zumiranja. Animacija je kada se objekat kreće preko ekrana, ili u ekranu, ili van ekrana, zarotirani globus naše Zemlje, buba koja ispuzava ispod gomile diskova, sa vrištećm glasom iz zvučnika koji kaže: "Upucaj ga, sada", kola koja se voze duž nacrtanog autoputa. Dok QuickTime i AVI standardi za pokretni video nisu postali rasprostranjeniji, animacije su bile glavni izvor dinamičke akcije u multimedijalnim prezentacijama.

Principi animacije:

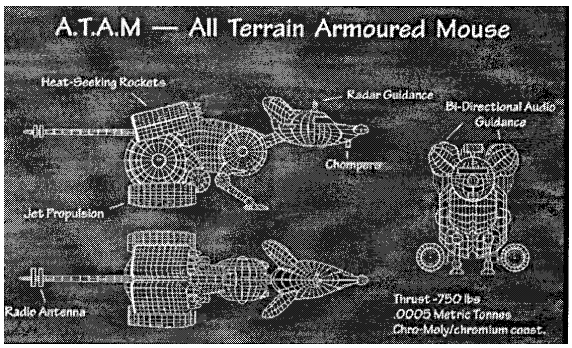
Animacija je moguća zbog biološkog fenomena poznatog kao perzistencija vida i psihološkog fenomena zvanog fi. Objekat koji vidi ljudsko oko ostaje hemijski preslikan na očnoj retini jedan kratak period posle viđenja. U kombinaciji sa potrebom ljudskog uma da konceptualno dovršava percipiranu akciju, omogućava se da se niz slika koje se menjaju vrlo malo i vrlo brzo, jedna za drugom, stopi u vizuelnu iluziju pokreta. Sledeća slika pokazuje nekoliko ćelija, ili okvira u rotirajućem logotipu. Kada se slike progresivno i brzo menjaju, strelica kompasa se percipira kao da se vrti.



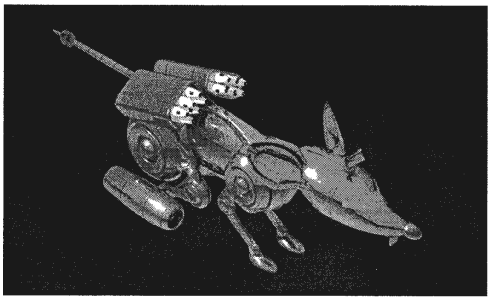
Televizijski video gradi 30 okvira, ili slika svake sekunde; brzina kojom se svaki okvir zamenjuje sledećim omogućava da izgleda kao da se slike glatko spajaju u pokret. Film se obično snima brzinom blende od 24 okvira u sekundi, ali korišćenjem projekcionih trikova (blenda u projektoru šalje svetlo dva puta kroz svaku sliku) treptanje se penje na 48 puta u sekundi i ljudsko oko to vidi kao pokretnu sliku. Na nekim projektorima svaki okvir se prikazuje tri puta pre nego što zupčanik povuče traku naniže do sledećeg okvira, za ukupnih 72 treptaja u sekundi, što pomaže da se eliminiše efekat treptanja: što je više prekida u sekundi, to zrak svetla izgleda neprekidniji. Brza promena posmatrane slike je princip animatičlle knjige za brzo prelistavanje, ili zoetropa. Da bi se objekat naterao da putuje preko ekrana dok menja oblik, samo promenite oblik i translirajte ga za nekoliko piksela u svakom okviru. Zatim, kada ubrzano reprodukujete okvire, promene se spoje i imate pokret i animaciju. To je ista magija kao kad je ruka brža od očiju, pa ne vidite gde je kuglica ispod tri kutije šibica.

Tehnike animacije :

Danas su računari oduzeli veliki deo ručnog rada iz procesa animacije i renderovanja, pa je za komercijalne filmove, kao što su "Park iz doba Jure", "Lepotica i zver", ili "Priča o igračkama", korišćena njihova moć. Za izveštaj o istorijskom "zidu računara" od 117 Sun SPARCstation mašina za pravljenje filma "Priča o igračkama".



Kada pravite animaciju, organizujte njeno izvršenje u niz logičnih koraka. Prvo, grupišite u svom umu sve aktivnosti za koje želite da napravite animaciju; ako je to komplikovano, možete poželeti da napravite pisani scenario sa spiskom aktivnosti i zahtevanih objekata. Odaberite animacioni alat koji je najbolji za taj posao. Zatim, izgradite i sredite sekvence; eksperimentišite sa svetlosnim efektima. Ostavite puno vremena za ovu fazu dok eksperimentišete i testirate. Konačno, napravite postprocesnu obradu animacije, tj. eventualna specijalna izračunavanja i dodavanje zvučnih efekata.



Celuloidna animacija:

Animacione tehnike koje je proslavio Volt Dizni koriste niz progresivno različitih slika u svakom okviru filma (koji se prikazuje 24 okvira u sekundi). Minut animacija onda zahteva čak 1.440 zasebnih okvira. Izraz "celuloidna animacija" je izveden od reči "celluloid", tj. od celuloidnih listova koji su korišćeni za crtanje svakog okvira, što je kasnije zamenjeno acetatom, ili plastikom. Celuloidni listovi crtanih filmova, pogodni za uramljivanje, postali su tražena roba kod kolekcionara.

Celuloidna animacija počinje ključnim okvirima (prvi i poslednji okvir akcije). Na primer, kada animirana figura čoveka korača preko ekrana, ona balansira težinu celog tela na jednu nogu, pa na drugu, u nizu padova i oporavljanja, sa suprotnim stopalom i nogom koje podržavaju telo. Tako bi prvi ključni okvir za prikaz jednog koraka mogao biti čovek koji upućuje težinu tela unapred sa levog stopala i noge, dok mu se centar gravitacije pokreće unapred; stopala su blizu jedno drugom i izgleda kao da čovek pada. Poslednji ključni okvir bi mogao biti da desno stopalo i noga hvataju telo kako pada, sa centrom gravitacije u sredini izmedu ispruženog koraka, a stopala su široko rastavljena.

Niz okvira izmedu ključnih okvira se crta u procesu zvanom tweening. Tako obraditi akciju znači izračunati broj okvira izmedu ključnih okvira i putanju akcije, pa olovkom skicirati na celuloid niz progresivno različitih kontura. Kako ovaj proces napreduje, tako se akcioni niz proverava prelistavanjem okvira. Okviri sa olovkom se sastavljaju i onda se, u stvari, filmuju kao test da se provere neprekidnost, kontinuitet i uskladenost vremena.

Kada su okviri u olovci dovoljno dobri, tretiraju se mastilom za stalno i naslikaju se akrilne boje. U rukama majstora celuloidna slika primenjena na pozadinu acetata može biti prosto ravna i

savršeno ravnomerna, ili može proizvesti predivne i suptilne efekte, sa mekanim ivicama, ili mrljama.

Celuloidi za svaki okvir našeg primera čoveka koji hoda (koji se može sastojati od naslova, pozadine, leve ruke, desne ruke, nogu, cipela, tela i izraza na licu) pažljivo se registruju i stavljaju jedan na drugi. Taj sklop postaje finalno fotografisani okvir u animiranom filmu.

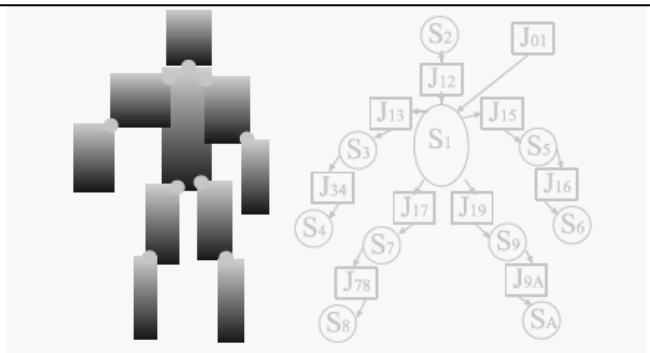
Računarska animacija:

Programi za računarsku animaciju obično koriste istu logiku i proceduralne koncepte kao celuloidna animacija, sa slojevima, ključnim okvirima i metodom tweeninga, pa, čak, pozajmljuju i rečnik klasične animacije. Na računaru boja se obično puni, ili crta alatima koji koriste gradijente i antializing. Reč inks u računarskoj animaiciji obično znači specijalne metode za računanje vrednosti RGB piksela, otkrivanje ivice i uslojavanje tako da se slike mogu stopiti, ili na neki drugi način mešati njihove boje da se dobiju posebne vrste providnosti, inverzije i efekti.

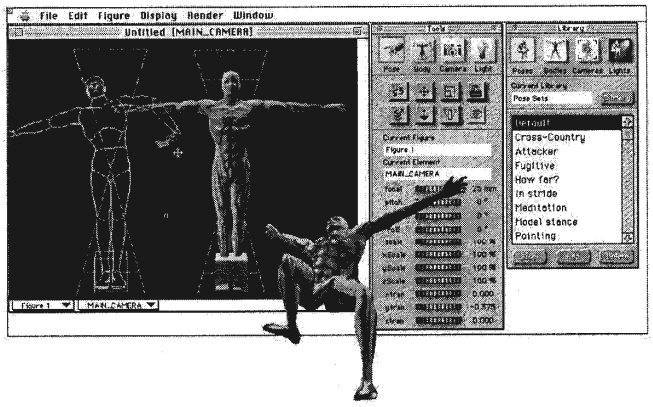
Obično možete postaviti sopstvenu brzinu okvira na računaru, ali brzina kojom se promene sračunavaju i ekran stvamo "osvežava" zavisiće od brzine i moći prikazne platforme i hardvera. Iako Vaše animacije verovatno nikada neće preći granice brzine " osvežavanja" monitora (oko 60, ili 70 u sekundi), animacija ipak traži dosta "gole" računarske snage. Ako ne možete izračunati sve promene i prikazati ih u novom okviru na monitoru u okviru, recimo, 1/15 sekunde, animacija će izgledati iseckano i sporo. *Savet: što je manji objekat, to će se brže kretati. Kretanje teniske lopte prečnika 10 piksela će na ekranu izgledati bolje nego kretanje lopte za plažu prečnika 150 piksela.*

Kinematika:

Kinematički graf definiše stukturu raščlanjenog tela



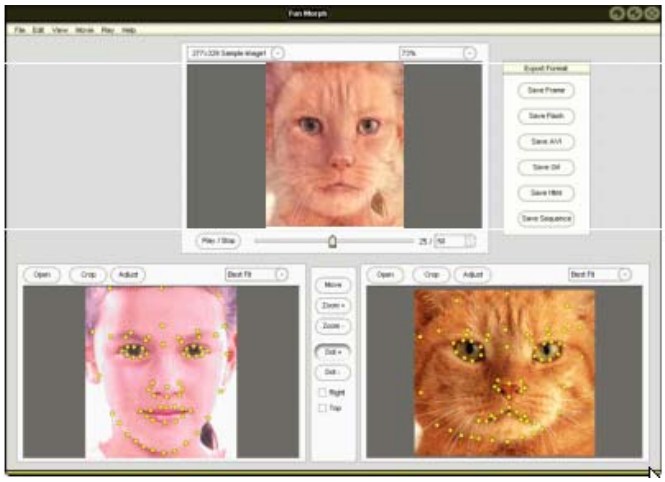
Kinematika je proučavanje pokreta i kretanja struktura koje imaju zglobove, kao što je čovek koji hoda. Animiranje koraka u hodu je puno problema: treba da izračunate položaj, rotaciju, brzinu i ubrzanje svih zglobova i povezanih artikulisanih delova -kolena se savijaju, kukovi pomeraju, ramena zamahuju i glava klima. Program Poser firme Fractal Designer je 3D program za modeliranje i daje unapred sastavljene prilagodljive modele ljudi (muškarac, žena, beba, tinejdžer i superheroj) u mnogim pozama, kao što su hodanje, ili razmišljanje. Kao što je pokazano na slici, dodaci se mogu prilagođavati, ili se poza može brzo konfigurisati prostim prevlačenjem, ili rotiranjem odgovarajućeg dela tela. Potom se mogu primeniti površinske teksture da se naprave mišići, ili glatki hromirani androidi. Inverzna kinematika je proces u kome se povezuju objekti, kao što su šake za ruke, i definišu njihove veze i granice (na primer, laktovi se ne mogu savijati unatrag), a zatim se ti delovi prevlače po prostoru i daje računaru da izračuna rezultat.



SLIKA 11.2 *Poser firme Fractal Design razume ljudski pokret i inverznu kinematiku: pokrenete li ruku, i ramena se kreću.*

Morfing

Morfing:



Morfing je popularan (ako ne već i previše izrabljen) efekat u kome se jedna slika pretvara u drugu. Aplikacije za morfing i ostali alati za modeliranje koji nude ovaj efekat mogu da prelaze ne samo između nepokretnih, nego često i između pokretnih slika. Neki proizvodi koji nude efekat morfinga su Elastic Reality firme Avid, WinImages firme Black Belt, Morph firme Gryphon Software, Digital Morph firme MetaTools, PhotoMorph firme North Coast, RomeBlack istoimene firme, Visual FX firme Strata, MorphStudio firme Ulead, Flo i Metaflo firme Valis Group i MetaMorph firme Villa Crespo. Prilog ilustruje deo morfa gde je šesnaestoro dece iz dečjeg vrtića "pretvoreno" jedno u drugo u neprekidnom nizu slika, u dopadljivom filmu.

Barack Obama & Bar Refaeli = BB

Uparivanje ključnih tačaka na početku i *kraju rukovodi prelazima u morfovanju.*

Gore prikazane morfovane slike su pravljene brzinom od osam okvira u sekundi, pri čemu svaki prelaz uzima ukupno 4 sekunde (32 zasebne slike za svaki prelaz), a broj ključnih tačaka bio je smanjen na minimum da se smanji vreme proračunavanja. Postavljanje ključnih tačaka od presudne je važnosti za gladak prelaz izmedu dve slike. Tačka koju postavljate na početnoj slici će preći u odgovarajuću tačku na poslednjoj slici -to je važno, na primer, za oči i noseve, koje treba da završe na otprilike istom mestu (čak i ako izgledaju drugačije) posle prelaza. Što više ključnih tačaka, to će glatkiji biti morf.

Formati animacionih datoteka:

Neki formati datoteka se dizajniraju specifično za sadržaj animacija i mogu se prenositi izmedu aplikacija i platformi pomoću pogodnih translatora. Ti formati su Director (.dir i .dcr), AnimatorPro (.fli korišćenjem slika od 320x200 piksela i .flc), 3D Studio Max (.max), SuperCard i Director (.pics), Windows Audio Video Interleaved Format (.avi), Macintosh Time-Based Data Format (.qt, .mov), Motion Video (.mpeg ili .mpg), CompuServe (.gif) i Flash (.swf). Pošto je veličina datoteke kritičan faktor kada se prenose animacije za reprodukciju na Web stranama, kompresija datoteka je od suštinske važnosti za pripremu animacionih datoteka za Web. Na primer, datoteka sa filmom iz programa Director (.dir) mora biti prerađena i kompresovana u posebnu animacionu datoteku programa Shockwave (.dcr). Kompresija za filmove u Directoru ovim alatom ide čak i do 75 procenata, ili i više, pretvarajući datoteke od 100 K u datoteke od 25 K i značajno ubrzavajući vremena prenosa/prikaza na Intemetu. Flash, koji se naširoko koristi za animacije zasnovane na Webu, mnogo koristi vektorsku grafiku da bi održao postkompresionu datoteku na apsolutnom minimumu. Za prikaz ovih animacija u okviru Web strane zahtevaju se posebni dodatni programi.

Kako praviti animacije koje rade:

Animacija privlači pažnju oka i čini stvari primetnim. Ali, kao i zvuk, ona brzo postaje "otrcana" ako se nepravilno upotrebi. Ako projekat nema za okosnicu filmsku animiranu sliku, koristite animaciju pažljivo i suzdržano da biste postigli najveći efekat. Inače će Vaši ekrani postati rastrzani i "bučni".

Multimedijalni autorski sistemi obično daju alate da se pojednostavi pravljenje animacija u okviru tog autorskog sistema. A često imaju i mehanizam za reprodukovanje posebnih animacionih datoteka koje prave specijalizovani animacioni softver. Danas je Macromedijin Director najkorišćeniji alat za pravljenje multimedijalnih animacija za Macintosh i Windows.

U sledećim odeljcima dati su primeri kojima se prikazuje kako se računarski generisane animacije sastoje, u stvari, od mnoštva delića pažljivo orkestriranih da izgledaju kao jedna slika, u pokretu, baš kao i množina slojeva u klasičnoj celuloidnoj animaciji.

Zakotrljana lopta:

Sfere po ugledu na bilijarsku loptu brzo se mogu napraviti korišćenjem Photoshopa i modula Spheroid Designer iz programa Kai's PowerTools (videti sliku), koji je skup dodatnih programa za grafičku manipulaciju. Prvo, napravite novu, praznu sliku veličine 100xl00 piksela i ispunite je sferom:

Da biste animirali sferu da se kotrlja ekranom, prvo morate da napravite izvestan broj rotiranih slika sfere. Rotirajte sliku u priraštajima po 45 stepeni i napravite ukupno osam slika, rotirajući pun krug od 360 stepeni. Kada se prikaže sekvencijalno na istom položaju, sfera se vrti:

Za realističan efekat kotrljanja obim (izračunava se kao pi puta 100, ili oko 314 piksela) deli se na 8 (što daje oko 40 piksela). Kako se svaka slike prikazuje jedna za drugom, tako se lopta pomera za 40 piksela po liniji. Ova matematika se primenjuje kad god kotrljate neki objekat po pravoj liniji upravno na liniju Vašeg vida.

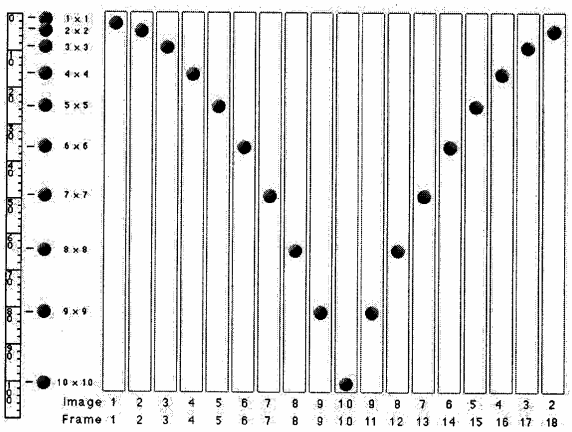
Odskačuća lopta:

Sa najjednostavnijim alatima, možete napraviti da odskačuća lopta animira Vaš Web sajt, koristeći GIF89. Kao i za kotrljajuću loptu, prosto treba da prikazujete loptu na računarskom ekranu i na različitom mestu, kad god treba da odskoči gore, ili dole. Baš kao i za kotrljajuću loptu, gde se obim lopte deli sa brojem slika da se odredi koliko daleko se lopta kotrlja kada se prikazuje, i ovde su potrebni neki "zdravorazumski" proračuni. U formuli s je rastojanje, g je ubrzanje zbog gravitacije, a t je vreme:

$$S = 1/2\ gt^2$$

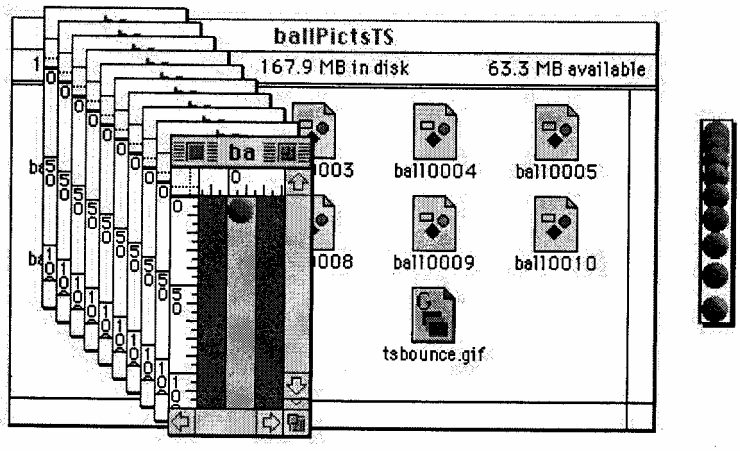
Zbog gravitacije odskačuća lopta ubrzava nadole i usporava naviše (kada se kreće sve sporije, dok se ne zaustavi, pa ponovo ubrza naniže). Kao što je Galilej otkrio gravitaciju bacanjem pera i kamena sa krive kule u Pizi, lopta za plažu i lopta za golf ubrzavaju naniže istom brzinom dok ne udare o zemlju. Ali, pero pada nežno, a stena diže prašinu. Treba uvek da pravite animacije za stvarni svet, ublažavajući ih "zdravorazumskom" fizikom da bi im se dala verodostojnost.

Ako Vaša animacija ne zahteva preciznost, ignorišite konstante koje ste učili u srednjoj školi (na primer, 32 stope u sekundi za sekundu) i pojednostavnite broj za koji će lopta uniformno ubrzavati i usporavati naviše i naniže po pikselima ekrana na kvadrate: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 su kvadrati od 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 , 8, 9 i 10. To je ilustrovano na slici. U slučaju beskonačno odskačuće lopte ide se u vis isto kao što se i pada, zauvek, i to olakšava posao, jer su pokreti za gore i dole simetrični. Možete koristiti iste slike za pokret naniže i za pokret naviše - kao u okvirima od 11 do 18 na slici, tako što ćete ih invertovati. Možete dodati i okvir za nagnječenje (nije prikazan na) kada lopta udari o pod. Količina nagnječenja se odreduje na osnovu vrste lopte -čelična lopta, balon, ili vrlo mekana gumena lopta. Lopta će se ugnuti kad udari o pod i ispraviti kad odskoči naviše. Sa malo programiranja, možete dozvoliti korisniku da odabere elastičnost objekta, iznos gravitacije i dužinu lopte.



Ne zaboravite na efekte gravitacije ako želite da lopta koja odskače izgleda prirodno. Ako u petlju stavite ovde prikazanih 18 slika, lopta će zauvek nastaviti da odskače.

Otvorite grafički program i nacrtajte loptu oko 15 piksela u prečniku (ako imate neparan prečnik, postojaće srednji piksel koji može biti centralna tačka poravnavanja). Ako želite nešto maštovito, napravite loptu u 3D grafičkom alatu koji će je osenčiti. Zatim, duplirajte loptu, stavljajući svaki primerak na vertikalnu liniju na 10 lokacija 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100. Cilj je napraviti zasebne slikovne datoteke za svaku lokaciju lopte kao strane u knjizi za generisanje animacije prelistavanjem. Sa Photoshopom, možete napraviti jednu datoteku sa 10 slojeva da sadrži svaku loptu na ispravnoj poziciji i možete, takođe, dodati jedanaesti sloj za pozadinu kao zasebnu datoteku. U nazivima datoteka koristite brojeve -na primer, balll.gif i baI12.gif, radi bolje organizacije.



VIDEO

Pokretni video je elemenat multimedije koji može da izazove čuđenje gomile na sajmu, ili da čvrsto drži interes studenta za učenje pomoću računara. Digitalni video najviše angažuje od svih multimedijalnih mogućnosti; to je vrlo moćno sredstvo da se korisnici računara približe realnom svetu. To je takode efikasan metod da se isporuči multimedija publici odgojenoj na televiziji. Sa video elementima u projektu, možete efikasno predstaviti svoje poruke i pojačati priču, a gledaoci naginju da usvoje više od onog što vide. Ali, budite oprezni! Video koji nije dobro osmišljen, ili dobro produciran može da degradira prezentaciju.

Video u punom pokretu na ličnim računarima menja sve. To je kao da pretvorite bicikl sa 10 brzina u "Harli Dejvidson".

David Bunnell, glavni urednik, NewMedia Magazine

Od svih multimedijalnih elemenata video postavlja najviše izvodačke zahteve pred računar i njegovu memoriju. Setite se da nepokretna slika najvišeg kvaliteta na računarskom ekranu može da zahteva čak megabajt memorije. Pomnožite to sa 30 (toliko puta u sekundi se slika menja da bi se dobio privid pokreta) i potrebno Vam je 30 megabajta memorije po sekundi da reprodukujete video, ili 1,8 gigabajta memorije u minutu, ili 108 gigabajta na sat. Samo premeštanje svih ovih slika iz memorije računara na ekran tom brzinom bilo bi problem i za superračunar. Ovakvi ogromni memorijski zahtevi prave od Kongresne biblioteke gondolu za prodaju novina u lokalnoj bakalnici. Neke od najinteresantnijih i najčudnijih multimedijalnih tehnologija i istraživanja danas se posvećuju kompresovanju podataka za slike digitalnog videa u upravljive tokove informacija.

Ako kontrolišete isporučionu platformu za Vaš projekat, možete dobiti najveće video performanse zadavanjem posebnih hardverskih i softverskih proširenja. Hardver za video kompresiju će obezbediti da radite sa videom na celom ekranu, u punom pokretu. Razvijene audio kartice će omogućiti da koristite zvuk CD kvaliteta. Možete instalirati superbrze RAID (Redundant Array of Independent Disks) diskove koji će podržavati velike brzine transfera, a u autorskom sistemu možete zadati da se video po delovima unosi u RAM, radi brže reprodukcije.

Korišćenje videa :

Pažljivo isplaniran, dobro izveden video spot može napraviti dramatičnu razliku u multimedijalnom projektu. Spot u kome Džon Kenedi kliče "lch bin ein Berliner" kao video i audio mnogo više privlači nego polje u kome skroluje isti taj tekst. Medutim, pre nego što odlučite da u svoj projekat dodate video, od suštinske je važnosti da razumete medij, njegova ograničenja i troškove. U ovom poglavlju predstavljene su osnove da razumete kako video radi, različiti formati i standardi za snimanje i reprodukovanje videa i razlike izmedu računarskog i televizijskog videa. Objašnjena je i oprema potrebna za snimanje i editovanje videa, a dati su i saveti za dodavanje videa u projekat.

Pošto multimedija pfuža mogućnost da prikažete informaciju na mnoštvo načina, neka sadržaj rukovodi izborom medija za svaki deo informacije koji treba prikazati. Koristite tradicionalni tekst i grafiku gde to odgovara; dodajte animaciju kada "mrtva priroda" neće preneti poruku; dodajte audio kada se zahtevaju dodatnaobjašnjenja;pribegnite videu samo kada sva ostala sredstva ne mogu ni da se porede.

David A. Ludwig, Interactive Learning Designs

Video standardi i formati se i dalje usavršavaju dok se tehnologije prenosa, pamćenja, kompresije i prikaza formiraju u laboratorijama i na tržištu. Rad sa današnjim multimedijalnim videom može biti kao put u Mohava pustinju: možete postaviti šator na udobno visoko zemljište i otkriti preko noći da je pokretni pesak "sahranio" i Vaš pristup i Vašu investiciju. Čvrsto zemljište ima tendenciju da se brzo menja, dok gepeci mnogih silikonskih inženjera, računarskih naučnika i prodavaca novoosnovanih firmi jure brzinom od 100 milja na sat u brzoj traci dodatnih video kartica, kompresionih šema, RAID kula sa tvrdim diskovima i softverom za preplitanje.

Analogno nasuprot digitalnom:

Digitalni video je zamenio analogni kao metod izbora za pravljenje videa za multimedijalnu upotrebu. Dok emisione stanice i profesionalne produkcione i post-produkcione kuće ostaju, umnogome, u analognom video hardveru (po Sonyu, ima više od 350.000 Betacam SP uredaja danas u upotrebi), oprema za digitalni video daje izvrsne završene proizvode za delić cene analognog videa. Digitalni kamkorder, direktno vezan na računarsku radnu stanicu, eliminiše konverziju od analognog na digitalno (korak u kome se gubi na kvalitetu slike), što se obično radilo skupim video karticama za hvatanje signala, i daje običnom korisniku moć nelinearnog video editovanja i produkcije.

Dobavljanje video spotova:

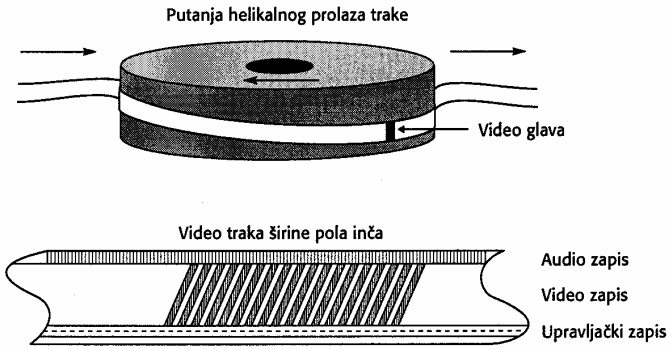
Ako Vaš projekat uključuje video, razmotrite da li treba da snimate novi materijal, ili da dobavite već postojeći sadržaj za Vaše video spotove. Ima mnogo izvora za filmske i video spotove: domaća radinost nekog Vašeg prijatelja može biti dovoljna, ili možete otići u radnju sa spotovima, u televizijsku stanicu, ili u filmski studio. Ali, dobavljanje materijala na koji ne možete odmah polagati prava može izazvati "noćne more" -skupo je, a licenciranje prava i odobrenja može biti teško, ako ne i nemoguće. Svaka sekunda videa može koštati od 50 do 100 dolara, ili više za licendranje. Čak i "spotovii u javnom domenu" iz Nacionalih arhiva će koštati bar 125 dolara za kopiranje materijala, a možete na njih čekati i po šest sedmica. Mnoge kompanije prodaju CD-ove sa materijalom za multimedijalnu produkciju za čije se korišćenje ne plaća, ali je tu reč o smanjenim rezolucijama u odnosu na televizijsko emitovanje, sa nepotpunim okvirima.

Kako video radi?

Kada svetlo odbijeno od objekta prolazi kroz objektiv video kamere, pretvara se u elektronski signal specijalnim senzorom koji se na engleskom zove Charge Coupled Device -CCD. Vrhunske kamere za emitovanje mogu imati čak tri CCD-a (po jedan za crvenu, zelenu i plavu) da bi se povećala rezolucija kamere. Izlaz iz CCD-a obraduje kamera u signal koji sadrži tri kanala

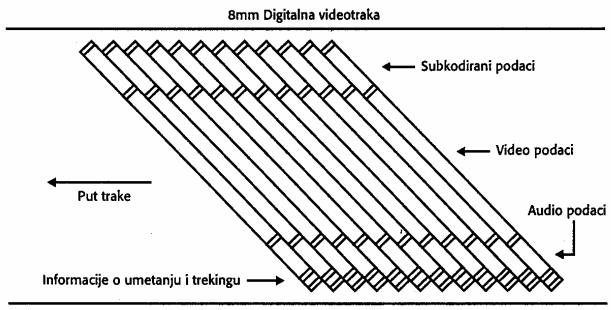
informacija o boji i sinhronizacionim pulsevima (sync). Ako se svaki kanal kolorne informacije prenese preko sopstvenog provodnika, signalni izlaz se zove RGB, što je najomiljeniji metod za viši i profesionalni nivo video rada. Video izlaz se, takode, može podeliti na dva zasebna hromna kanala i kanala sjajnosti, što čini komponentni video. Ako su svi signali pomešani zajedno i preneseni u jednom kablu, to je kompozit tri kolorna kanala i sync signala; ovaj sistem daje manje preciznu kolornu informaciju, koja nije pogodna za korekciju boje, ili manipulaciju, kao signali za RGB i komponentni video.

U analognim sistemima video signal iz kamere se isporučuje na Video In konektor video-rikordera, gde se snima na magnetsku videotraku. Kamkorder može kombinovati i kameru i snimanje na traku u jednom uredaju. Jedan, ili dva kanala zvuka se takode mogu snimiti na traku (mono, ili stereo). Video signal se snima na traku obratanjem glave za snimanje koja menja lokalne magnetske osobine površine trake u nizu dugačkih dijagonalnih pruga. Pošto traka sledi helikalnu putanju, to se zove prolazno helikalno snimanje. Kao što je ilustrovano na slici, svaka pruga predstavlja informaciju za jedno polje video okvira. Pojedinačni video okvir se sastoji od dva isprepletena polja. Audio se snima na zasebnom pravolinijskom zapisu na vrhu videotrake, iako se u nekim sistemima za snimanje (za traku od 3/4 inča i za traku od 1/2 inča sa audiom visokog kvaliteta) zvuk snima helikalno izmedu video pruga. Pri dnu trake je kontrolni zapis, koji sadrži impulse za regulisanje brzine. Treking je fino podešavanje traka da se one ispravno poravnavaju kako se kreću po reprodukcionim glavama.



Dijagram putanje treke preko video glave za analogno snimanje

U digitalnim sistemima video signal iz kamere se prvo digitalizuje kao pojedinačni okvir i podaci se kompresuju pre nego što se upišu na traku u jednom od nekoliko sopstvenih i konkurentskih formata: DV, DVCPRO, DVCAM, itd.



Dijagram putanje treke preko video glave za digitalogno snimanje

Video-rikorder takode može dodati video i zvučne signale na subnosač i modulisati ih u radio frekvenciju u FM emisionom području. To su NTSC, PAL, ili SECAM signali koji se dobijaju na Antenna Out konektoru rikordera. Obično možete da birate izmedu frekvencija Channel 3 i Channel 4, a rezultujući signal se može videti na televiziji. Mnogi televizijski aparati daju zaseban konektor za kompozitni signal da bi se izbegao nepotreban korak modulisanja i demodulisanja signala na frekventnu širinu emitovanja.

Video sadrži: – slike (frames) – zvuk (audio) • *Frame rate* je broj slika koje se prikažu u sekundi (fps) • Nizak *frame rate* ima neprirodno kretanje • Prirodno kretanje zahteva min. 20 fps • Film = 24 fps, TV PAL = 25fps, TV NTSC = 30fps	**Tipična brzina prenosa podataka (*bitrate*):** – CD Audio : 1.3 Mbps – mp3 audio (CD kvaliteta) : 96-320 Kbps – Kompresovani video : 150 Kbps-6 Mbps – Video bez kompresije : 31 Mbps • *Bandwidth* (širina pojasa) je količina podataka koji se može poslati/primiti u sekundi
Video je analogni ili digitalni. – Analogni video signali su u obliku talasa. – Digitalni video signali su diskretne tačke koje se mogu izraziti sa 1 ili 0. • Analogni izvor: VHS • Digitalni izvor: DVD • Analogni izvori obično imaju lošiju rezoluciju, kvalitet i kraći rok trajanja. – To je jedan od osnovnih razloga zašto se digitalni video koristi sve više. – Digitalni video ima manju degradaciju kvaliteta s vremenom nego analogni.	**Najčešći odnosi širine i visine u upotrebi su 4:3 (Full Screen) i 16:9 (Widescreen).** – 4:3 znači da na svaka 4 piksela po širini dolaze 3 piksela vertikalno. • Koristi se od pojave TV-a i danas je najrašireniji. – Odnos *widescreen* (16:9) je sve popularniji. • Hollywoodski filmovi se obično snimaju u *widescreen* formatu koji se zove *anamorphic widescreen* (2.35:1).
Interlaced vs. Progressive – Interlaced video (isprepleteni video) se sastoji od 2 polja (gornje i donje polje). Svako polje se prikazuje za oko 1/60 delova sekunde. Kad se uzmu zajedno, oba polja čine jedan frame videa koji traje 1/30 sekunde. – Progressive video (progresivni video) se prikazuje tako da se za 1/30 sekunde prikaže cela slika. Ovaj format se preferira jer je slika jasnija i nema tragova preplitanja. • Konvencionalni CRT TV (sa katodnom cevi) prikazuje isprepleteni video dok LCD ravni ekrani i noviji TV aparati (EDTV i HDTV) prikazuju sliku u progresivnom formatu. – Progresivni ekrani mogu prikazati i isprepleteni video.	**DVD** • Digital versatile/Video Disc je jedan od najboljih digitalnih video formata koji su danas na raspolaganju. Ima rezoluciju od 720 x 480 piksela. • Audio je uzorkovan na 48 kHz. ✓ DVD video disk obično ima dva foldera: – VIDEO_TS i AUDIO_TS • U folderu VIDEO_TS su 3 vrste datoteka: * .VOB sadrže video, audio, menije i titlove. Datoteka VIDEO_TS.VOB se prva pokreće kad se DVD pusti u plejeru. – .IFO datoteke sadrže informacije o poglavljima (chapters), audio trake (npr. više jezika) i titlove. – .BUP datoteke su rezervne kopije IFO datoteka. • Ako postoje drugi folderi, oni se koriste samo kao DVD-ROM podaci.

Video standardi za emitovanje:

Četiri standarda za emitovanje videa i formata za snimanje se najčešće koriste po svetu: NTSC, PAL, SECAM i HDTV. Pošto ovi standardi i formati nisu lako razmenljivi, važno je da znate gde će se Vaš multimedijalni projekat koristiti. Video kaseta snimljena u SAD neće se reprodukovati na televizijskom aparatu ni u jednoj evropskoj zemlji, uprkos tome što je način snimanja i stil kasete VHS. Slično tome, trake snimljene u evropskim formatima PAL, ili SECAM neće se prikazati na NTSC video-rikorderu. Svaki sistem se zasniva na različitom standardu koji definiše kako se informacija enkodira da bi se napravio elektronski signal koji na kraju stvara televizijsku sliku. Multiformatni video-rikorderi mogu da reprodukuju sva tri standarda, ali obično ne mogu da konvertuju sa jednog standarda na drugi; za to se i dalje zahteva vrhunska, specijalizovana oprema.

NTSC

SAD, Japan i mnoge druge zemlje koriste sistem za emitovanje i prikaz videa koji se zasniva na specifikacijama koje je 1952. godine postavio Nacionalni komitet za televizijske standarde (National Television Standards Commitee -NTSC). Ti standardi definišu metod za enkodiranje informacije u elektronski signal koji na kraju stvara televizijsku sliku. Kao što je zacrtano u NTSC standardu, jedan okvir videa je napravljen od 525 horizontalno skeniranih linija, koje na unutrašnjem licu fosforom premazane cevi svakih 1/30 delova sekunde iscrtava brzopokretni elektronski zrak. Iscrtavanje se dešava tako brzo da oči percipiraju sliku kao stabilnu. Elektronski zrak pravi, u stvari, dva prolaza dok crta jedan video okvir -prvo sve neparne, zatim sve parne linije. Svaki od ovih prolaza (koji se dešavaju frekvencijom od 60 u sekundi, ili 60 Hz) crta polje. Proces pravljenja jednog okvira od dva polja zove se preplitanje (interlacing) -to je metod koji pomaže da se spreči treptanje na TV ekranima. Prisetite se da računarski monitori koriste tehnologiju progresivnog prolaženja i crtaju linije celog okvira u jednom prolazu, bez preplitanja.

PAL

Sistem Phase Alternate Line (PAL) koristi se u Velikoj Britaniji, Evropi, Australiji i Južnoj Africi. PAL je integrisani metod dodavanja boje na crno-beli TV signal koji crta 625 linija frekvencijom od 25 okvira u sekundi. Kao i NTSC, parne i neparne linije su isprepletane; svako polje se crta za 1/50 sekunde (50 Hz).

SECAM

Sistem Sequential Color and Memory (SECAM) se koristi u Francuskoj, Rusiji i nekoliko drugih zemalja. Iako SECAM ima 625 linija na 50Hz, mnogo se razlikuje i od NTSC i od PAL sistema po osnovama svoje tehnologije i metodu emitovanja. Međutim, TV aparati koji se prodaju u Evropi često koriste dualne komponente, pa mogu da koriste i PAL i SECAM.

HDTV

Postoji šest video formata u ATSC DTV standardu koji su HDTV, tj. "televizija visoke definicije". To su format 1.080 linija puta 1.920 piksela u svim frekvencijama slike (24, 30 i 60 slika u sekundi) i 720 linija puta 1.280 piksela u istim frekvencijama slike. Svi ovi formati imaju aspekt 16:9.

Televizija visoke definicije (HDTV) daje visoku rezoluciju u aspektu 16:9. Taj aspekt omogućava gledanje Cinemascope i Panavision filmova. Postoji spor između industrije emitovanja i industrije računara da li da se koristi preplitanje, ili progresivno prolaženje. Industrija emitovanja promoviše format ultravisoke rezolucije, 1.920xl.080 sa preplitanjem, koji treba da postane okosnica nove generacije vrhunskih centara za zabavu, a industrija računara bi želela da se zaustavi na rezoluciji 1.280x720 sa progresivnim prolaženjem za HDTV. Format 1.920xl.080 daje više piksela nego 1.280x720, ali frekvencije "osvežavanja" su sasvim drugačije. Format više rezolucije sa preplitanjem daje samo polovinu slike svakih 1/60 u sekundi, a zbog preplitanja, vrlo detaljne slike će treptati na 30 Hz. Računarski stručnjaci, pak, kažu da je kvalitet slike na 1.280x720

superioran i postojan. ATSC, Komitet za TV sisteme nove generacije, uvrstio je oba formata u HDTV standard.

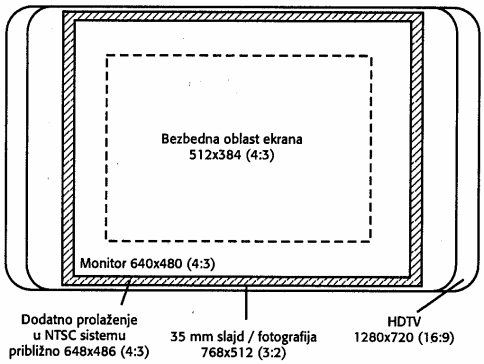
Današnji multimedijalni monitori obično koriste odnos piksela na ekranu od 4:3 (640:480), ali novi HDTV standard propisuje odnos od 16:9 (1.280x720), mnogo šire nego što je visoko. Nema lakog načina da se proširi i smanji postojeći grafički materijal da bi se uklopio u ovaj novi odnos, pa će morati da budu razvijeni novi principi za HDTV prezentacije.

Integrisanje računara i televizije:

Postoji izvesna zbrka u terminima kada se govori o videu u računarskom i televizijskom kontekstu. Prisetite se da je tekući televizijski video zasnovan na analognoj tehnologiji i fiksnim međunarodnim standardima za emitovanje i prikazivanje slika. Računarski video je zasnovan na digitalnoj tehnologiji i drugim, proširivim standardima za prikazivanje slika. U prvim godinama ovog veka te dve tehnologije (televizijski i računarski video) se stapaju, sa uvodenjem DVD čitača i HDTV televizora.

Sistemi sa video prekrivanjem:

Brak videa sa računarom je počeo kada su računari bili korišćeni da prosto upravljaju analognim video slikama skinutim sa traka i videodisk čitača i da ih prikazuju na televizoru. Obična konfiguracija za učenje pomoću računara (CBT) bila je radna stanica sastavljena od dva monitora (jedan je pokazivao materijal za obuku sa računara), a televizor je prikazivao video iz izvora kojim je komandovao serijski port računara. Korisnici ovakvih sistema su pokretali glave kao na teniskom meču, a tempo je dirigovala aplikacija. Kao što se može zamisliti, stvaraoci kurseva i prodavci su uglas kukali da se spoje digitalne i analogne slike na jedan monitor.



Vidi se razlika u proporcijama u VGA i HDTV standardima

Da bi se prikazao analogni video (televizijska slika) u realnom vremenu na monitoru računara, video signal mora prvo da se pretvori iz analognog u digitalni oblik. Posebna kartica za digitalizovanje i preklapanje videa, ili hardver na matičnoj ploči mora se instalirati na računar da bi se preuzimao video signal i pretvarao u digitalnu informaciju. Analogni video signal (pretvoren u digitalnu informaciju) i digitalna grafika koju računar sam pravi se mešaju, dajući ili ekran pun pokretnog videa, ili prozor na video smešten na normalan prikaz računara. Neke vrste hardvera za preklapanje videa omogućavaju da prikažete video slike na monitoru računara, obično uz nekoliko mogućnosti za veličinu prozora. Bolje i skuplje kartice nude vizuelne efekte, kao što su zamrzavanje, nestajanje, rotiranje, ogledala i hroma ključevi. Hroma ključevi omogućavaju izbor boja, ili raspona boja koje postaju prozirne, što dozvoljava da se video slika vidi "kroz" računarsku sliku. Meteorolog na televiziji se snima naspram plave pozadine koja se napravi nevidljivom kada se elektronski spaja sa generisanom slikom vremenske mape. Meteorolog upravlja računarskim delom prikaza malim kontrolerom koji drži u ruci.

Uvek uvezite video i zvuk u najvećoj raspoloživoj rezoluciji. Kasnije možete smanjiti rezoluciju u skladu sa potrebama.

Razlike između računarskog i **televizijskog videa:**

Iako većina računarskih ekrana ima isti odnos (4:3) kao i televizijski ekran, običan računarski ekran postavlja samo 480 horizontalnih linija od vrha do dna, ne 525, ili 625 linija kao NTSC, PAL, ili SECAM. Osim toga, računarski monitor postavlja svaku liniju progresivno, bez preplitanja; iscrtavanje linija za pun okvir je po frekvenciji obično od 66,67 Hz, ili više, u odnosu na 60 Hz za televizijski okvir koji je samo polovina prepletene slike.

Dodatni prolazi i **bezbedna oblast za naslove:**

Kao što je ilustrovano na slici predhodnoj slici, česta je praksa u televizijskoj industiji da se emituje veća slika nego što će stati na standardni TV ekran, tako da će "ivica" slike koju vidi gledalac biti uvek omeđena fizičkim okvirom TV aparata (bezel). To se zove overscanning, ili dodatno iscrtavanje linija. Kao suprotnost tome, računarski monitori prikazuju manju sliku na cevi TV aparata, ostavljajući crni okvir u fizičkom okviru. Kada se slika digitalizovanog videa razmešta na RGB ekran, postojaće granica oko nje, a, kada se računarska slika pretvara u video, spoljne ivice slike neće ispuniti TV ekran. Samo oko 360 do 480 linija računarskog ekrana će biti vidljivo.

Boje u videu :

Reprodukcija i prikaz boje se razlikuju na televizijskim i računarskim monitorima. Pošto računari koriste RGB komponentni video (tj. razlažu boje na crveni, zeleni i plavi signal), njihove boje su čistije i tačnije nego one koje vidite na ekranu televizijskog monitora. Posledica je da boje koje pravi računar za računarski video mogu da se prikažu drugačije nego kad se ta slika pretvori u NTSC televizijski video.

Zaista, NTSC televizija koristi ograničenu paletu boja i ograničene nivoe luminance (sjajnost) i crnog (bogatstvo crnog). Neke boje generisane iz računara koje se lepo prikazuju na RGB monitoru mogu biti "nelegalne" za prikaz na NTSC televiziji. One su naročito očigledne u nijansama crvenog i "cure", ili bučno svetlucaju kada se prikazuju na televiziji. Većina komercijalnih stanica za emitovanje i TV studiji će odbiti da emituje programe koji sadrže nelegalne boje. Postoje filteri za pretvaranje nelegalnih boja u legalne u okviru aplikacija za editovanje videa i slika.

Kada producirate multimedijalni projekat, razmotrite da li će se reprodukovati na RGB monitoru i/ili na uobičajenom TV prijemniku. Ako je Vaš rad usmeren, na primer, na igračke konzole, kao što su SEGA, Sony PlayStation, ili Nintendo, odaberite boje po NTSC specifikaciji boja. Ima mnogo promenljivih u dobijanju savršenih boja na televiziji. Krajnji korisnici mogu da koriste zasićenje i balans (prilagodenje koje mnogi RGB nemaju), a nije verovatno da će mnogo gledalaca Vašeg projekta imati savršeno kalibrisan TV prijemnik. Prema tome, u poziciji ste da od početka vodite vež izgubljenu bitku. Pomaže ako napravite kolorne korekcije i editovanje na računaru, pa pregledate ispravljenu sliku na stvarnom TV ekranu, ne samo na RGB monitoru. Za to Vam je potrebna kartica za konvertovanje signala iz hardvera na matičnoj ploči koji ima NTSC izlaz; video kartice za preklapanje obično nude ovu mogućnost.

Snimanje i editovanje videa:

Da biste multimedijalnom projektu dodali video preko celog ekrana i u punom pokretu, moraćete da investirate u specijalizovan hardver i softver, ili da platite usluge profesionalnog studija za video produkciju. U mnogim slučajevima profesionalni studio će takode imati alate za editovanje i postprodukcione sposobnosti koje ne možete imati na Macintoshu, ili PC-u.

Skupa profesionalna video oprema i usluge ne moraju dati proporcionalno veću korist u odnosu na korišćenje opreme za široku potrošnju i nelineame editore. Kao i za audio opremu, treba da donesete balansiranu odluku korišćenjem Vonovog Zakona multimedijalnih minimuma. Najverovatnije je Vaš cilj da proširite resurse bez smanjivanja doprinosa -da napravite adekvatnu multimediju, ali da

ne "upropastite" račun u banci. Ako možete, eksperimentišite sa raznim kombinacijama video snimanja i uredaja za reprodukciju koje su povezane na hardver za video digitalizovanja i testirajte rezultate na Vašoj multimedijalnoj autorskoj platformi. Možete na zadovoljavajuću način obaviti mnogo posla sa video kamerama potrošačkog nivoa ako razumete ograničenja tehnologije. !

Platforma za snimanje:

Nikada ne potcenjujte vrednost postojane platforme za snimanje. Klasični simbol amaterskih kućnih snimaka je kamera koja se trese u ruci. Postavljanjem kamere na stabilnu osnovu, kao što je presavijeni džemper na haubi kola, možete poboljšati snimak. Uz malo pažnje i pažljivog prilagodavanja šrafova za učvršćivanje, čvrst tronožac će učiniti čuda. Ako morate da snimate iz ruke, pokušajte da koristite kameru sa stabilizacijom elektronske slike za nepokretne snimke, dodatke tipa "steady cam", ili pokrećite kameru i/ili ono što snimate da bi se zamaskirao nedostatak postojanosti.

Osvetljenje:

Verovatno najveća razlika izmedu profesionalnih i potrošačkih kamkordera je sposobnost snimanja po slabom svetlu. Medutim, sa odgovarajućim osvetljenjem, neverzirani gledaoci teško da će moći da razlikuju snimke sa skupim Betacam SPP kamkorderom od onih sa Hi-8 kamkorderom. Upotrebom jednostavnog priručnog osvetljavanja, ili čak samo obezbedivanjem da dnevna svetlost prodre u sobu možete poboljšati sliku. Pokretna svetla na baterije za kamkordere mogu biti od koristi, ali samo tamo gde svetlo dejstvuje kao "svetlo za ispunjavanje" za osvetljavanje detalja na licu osobe. Kao u fotografiji, dobre tehnike osvetljavanja razdvajaju amatere od profesionalaca u snimanju videa.

Na slici je ekran programa Lighting Lab. Prikazana je standardna postava osvetljenja u studiju, sa svetlima sa svih strana. Promenom nekog od ovih svetala dobijaju se dramatični efekti na sliku. Ovaj projekat firme Macromedia koristi film napravljen u QuickTimeu od nekoliko stotina pojedinačnih slika modela koje bivaju osvetljene svakom permutacijom svetla i jačine; klik na svetlosni prekidač odmah pokazuje efekat te transformacije.

.

Digitalni video:

Puna integracija pokretnog videa na računarima eliminiše analognu televizijsku formu videa sa platforme na koju će se isporučiti video. Ako je video spot snimljen kao podatak na tvrdi disk, CD ROM, ili neki drugi uredaj masovne memorije, taj spot može biti reprodukovan na monitor računara bez kartica za preklapanje video signala, čitača videodiskova, ili drugog monitora.

Reprodukcija digitalnog videa postiže se softverskim arhitekturama, kao što su QuickTime, ili AVI. Kao multimedijalni producent, ili stvaralac, možete imati potrebu da konvertujete izvorni video materijal iz njegove još uvek česte analogne forme (video- traka) u digitalni oblik, kojim može upravljati korisnikov računarski sistem. Razumevanje analognog videa i nekog posebnog hardvera mora ostati medu Vašim multimedijalnim alatima.

Konverzija analognog videa na digitalni može se izvesti hardverom za preklapanje videa, ili se može isporučiti direktno na disk korišćenjem FireWire kablova. Stalno digitalizovanje video slike u punom koloru preko celog ekrana svakih 1/30 sekundi i snimanje na disk, ili u RAM prenapreže i Macintosha i PC računare -potrebni su poseban hardver, firmver za kompresiju i ogromne količine digitalnog skladišnog prostora.

Video kompresija :

Digitalizacija i pamćenje desetosekundnog spota sa punim pokretom na računaru zahteva prenos ogromnih količina podataka u vrlo kratkom vremenu. Reprodukcija samo jednog okvira digitalnog komponentnog videa na 24 bita zahteva skoro 1 MB računarskih podataka; 30 sekundi videa će ispuniti gigabajt tvrdog diska. Video u punoj veličini, sa punim pokretom, traži da računar isporučuje podatke brzinom od 30 MB u sekundi. Ovo veoma izraženo tehnološko " usko grlo" prevazilazi se korišćenjem digitalnih video kompresionih šema, ili kodeka (koderi/dekoderi). Kodek je algoritam za kompresovanje videa za isporuku i njegovo dekodiranje u realnom vremenu, radi brzog prikaza. Algoritrni za video kompresiju u realnom vremenu, kao što su MPEG, P*64, DVI/Indeo, JPEG, Cinepak, Sorenson, ClearVideo, RealVideo i VDOwave, na raspolaganju su za kompresiju digitalne video informacije brzinama u rasponu od 50:1 do 200:1. Kompresione šeme JPEG, MPEG i P*64 koriste diskretnu kosinusnu transformaciju (DCT), algoritam za enkodiranje koji kvantificira mogućnosti ljudskog oka da otkrije iskrivljenja boje i slike. Svaki od ovih kodeka koristi kompresione algoritme sa gubitkom podataka.

Osim kompresije video podataka, razvijaju se tehnologije protoka da bi se dobio razuman kvalitet videa malog raspona na Webu. Otpočinjanje reprodukcije videa čim se na korisnikov računar prenese dovoljan broj podataka da se održi dovoljan kvalitet reprodukcije obezbeduje da korisnici ne moraju da čekaju prenošenje često velike datoteke. Microsoft, RealNetworks, VXtreme, VDOnet, Xing, Precept, Cubic, Motorola, Vivo, Vosaic i Oracle aktivno "iskušavaju" komercijalizaciju tehnologije protoka za Web. QuickTime, Appleova arhitektura za neprimetnu integraciju zvuka, animacije, teksta i videa (podaci koji se menjaju u vremenu), zasnovana na softveru, često se shvata kao kompresioni standard, ali je,u stvari, mnogo više od toga.

MPEG:

Standard MPEG je razvila Moving Picture Experts Group (http://www.cselt.it/mpeg/), radna grupa koju su sastavile Organizacija za medunarodne standarde (ISO) i Medunarodna elektrotehnička komisija (IEC) da napravi standarde za digitalnu prezentaciju pokretnih slika, povezanog zvuka i ostalih podataka. Tekući standardi su MPEG1 i MPEG2. Korišćenjem MPEG1, možete isporučiti 1,2 Mbps (megabita u sekundi) videa i 250 Kbps (kilobita u sekundi) dvokanalnog stereo audia korišćenjem CD ROM tehnologije. MPEG, kompletno različit sistem od MPEG1, zahteva više frekvencije podataka (3 do 15 Mbps), ali obezbeduje veću rezoluciju slike, viši kvalitet slike, video formate sa preplitanjem, skalabilnost u više rezolucija i veće višekanalne audio mogućnosti.

MPEG može postati metod izbora za enkodiranje pokretnih slika, zato što je postao široko prihvaćen i za Intemet i za DVD-Video. Za MPEG1 hardverska reprodukcija će postati česta na matičnim pločama i video karticama. Softverski dekompresioni algoritmi za MPEG1, iako sporiji od hardverskih rešenja, su u QuickTimeu, a Microsoft je licencirao drajver firme MediaMatics za korišćenje pod Windowsom. MPEG zahteva posvećeni hardver za reprodukciju, ali izgleda bolje od televizijskog ekrana. Čitači za reprodukciju MPEG videa na Webu su široko rasprostranjeni.

MPEG-4 je u razvoju i omogućiće novi metod zasnovan na sadržaju za asimilovanje multimedijalnih elemenata. Takode će ponuditi ne samo indeksiranje, hiperlinkovanje, upite,

prelistavanje, prenos sa računara i na računar i brisanje, već i "hibrid prirodnog i sintetičkog kodiranja podataka", što će omogućiti harmoničnu integraciju prirodnih i sintetičkih audiovizuelnih objekata. Sa MPEG-4, višestruki pogledi, slojevi, višestruka muzička pratnja scene i stereoskopski i 3D pogledi će biti na raspolaganju, pa će virtuelna realnost praktieno biti ostvariva. MPEG-4 može da se prilagodi različitim brzinama prenosa i postaće najomiljenija šema za isporuku videa na Webu.

MPEG-7 , koji će u bliskoj budućnosti postati stvarnost, ide korak dalje integrisanjem informacija o slici, zvuku, ili elementima pokretnog videa koji se koriste u kompoziciji, odnosno informacija koje se već prenose kroz MPEG-4 i objašnjenja kako se ti elementi koriste. MPEG- 7 , na primer, može da uključi klase za izraze lica, lične osobine, ili bilo koji broj promenljivih vezanih za sadržaj.

MPEG-4 cilja na omogućavanje standardizovanja osnovnih tehnologija za efikasno smeštanje, prenos i *manipulaciju video podacima u multimedijskim sredinama. To je izazovan zadatak kad se zna za širok spektar zahteva* i *primena u multimediji. Da bi se postigao ovaj široki cilj, a ne rešenje za uzak skup aplikacija, razmatraju se funkcionalnosti koje su zajedničke za "grozdove" aplikacija. Stoga, video aktivnosti u MPEG-4 ciljaju na postizanje rešenja u obliku alata i algoritama koji omogućavaju funkcionalnosti, kao što su efikasna kompresija, skalabilnost objekta, prostoma* i *vremenska skalabilnost i otpornost na greške. Standardizovani MPEG-4 će dati skup alata i algoritama za rešenja predhodno pomenutih funkcionalnosti a i više od toga.*

O DivX-u

Ne verujem da nema osobe koja ima kompjuter, a da nije čula za naziv DivX. U tekstu koji sledi pokušaću da objasnim o čemu se zapravo radi, kako je nastao, odakle mu ime, ko mu je tvorac itd...

Kako je DivX dobio naziv ?

Ako ste se zapitali šta DivX zapravo znači, odgovor je – ništa. Ime je, naime, nastalo kao parodija na *pay per view* sistem iznajmljivanja DVD naslova koji je filmska industrija pokušala progurati pre nekoliko godina u Los Anđelesu. Sistem se zvao DIVX (Digital Video eXpress), a koristio se DVD diskovima (mada u nešto izmenjenoj varijanti) i odgovarajućim playerima. Kupci DIVX naslova kupovali su filmove po ceni od 4,50 USD, odnosno znatno niže od cene regularnih DVD-naslova. “Ključ” je bio u tome da je gledanje takvog filma bilo besplatno samo u prvih 48 sati od kupovine – svako naredno gledanje se plaćalo po 3,25 USD (player je bio modemom povezan sa centralnom bazom koja je vodila računa o tome imate li pravo gledati kupljeni naslov ili ne). Cena takve “kupovine” DIVX naslova bila je veća od iznajmljivanja u videoteci, disk nije imao dodatne sadržaje, sinhronizaciju na strane jezike, ni titlove, a sami filmovi često nisu bili dostupni u widescre načinu gledanja. Cela stvar je, stoga, u kratkom roku neslavno propala, a Jerome Rota je svoj codec nazvao parodirajući ovaj sistem – DivX ;-)

Tvorac:

Kao što je rečeno, tvorac DivX-a je 26-godišnji francuski hacker Jerome Rota, tada poznat isključivo pod nadimkom Gej.

Razlog za nastanak:

U leto 1998. god. MPEG (Motion Picture Experts Group) industrijska skupina izdala je specifikaciju MPEG-4 formata za kompresiju digitalnog videa. Na ovom formatu članovi skupine radili su neko vreme, a dizajniran je tako da bude posebno pogodan visoko kvalitetno streaming-u video sadržaja preko Interneta. Od MPEG-1 (koristi se za Video-CD) i MPEG-2 (koristi se za kompresiju video sadržaja na DVD-u) formata, MPEG-4 razlikuje se po većem stepenu kompresije uz isti bitrate.

Prevedeno, filmski zapis kompresovan u MPEG-4 format zauzimaće manje mesta nego isti zapis kompresovan u MPEG-2 format uz isti kvalitet slike. Microsoft (koji je tada žestoko ratovao

sa Real Networksom za dominaciju na području internetskog video-streaming-a) je u isto vreme izdao svoj novi format zapisa za video-streaming, poznat pod nazivom ASF (Advanced Streaming Format), koji je kasnije preimenovan u Windows Media Video (WMV).

Codec za reprodukciju i izradu ASF datoteka, kao i odgovarujuće alate (player-e i kodere) za taj posao Microsoft je delio besplatno, nadajući se da će popularizovati svoj novi format. Stvarajući ovaj format, momci u Redmondu su posao obavili jako dobro - kvalitet slike ASF formata bila je superiorna svemu do tada viđenom na području video-streaming-a, uz visok stepen kompresije, te su ga mnogi entuzijasti želeli iskoristiti i u druge svrhe npr. za kompresiju DVD filmova.

Na žalost, to nije bilo moguće izvesti bez većih problema. ASF datoteke mogao je proizvesti jedino Microsoftov Windows Media Encoder, prilično restriktivan alat koji nije dozvoljavao onoliko "podešavanja" koliko su "entuzijasti" želeli. Takođe, da bi ste konvertovali neki video zapis u ASF, bilo ga je potrebno prvo prebaciti u neki od formata koji je Windows Media Encoder mogao "pročitati". Vreme i mesto na disku potrebno za ovaj postupak odbijali su i najveće entuzijaste, a osim toga ASF format imao je i nekih svojih nedostataka kao što je audio sinhronizacija, zatim format je bio napravljen da delove video zapisa pakuje u segmente radi lakšeg streaming-a. To je rezultovalo povećanjem obima datoteke što je kod većih sadržaja npr. DVD filmova bilo očigledno vidljivo u slučaju "pakovanja" DVD sadržaja na CD.

Cela stvar bi ostala na "škrgutanju zubima" i daljoj upotrebi Video CD (MPEG-1) formata, da se nije upleo dotični "gospodin" sa početka priče, Jerome Rota. Jerome je, uz pomoć nemačkog kolege Maxa Moricea, reverse engineeringom izmenio ASF codec i u leto 1999, predstavio prvu verziju novog codec-a koji je sadržavao sve dobre strane ASF-a (visok kvalitet slike i MPEG-4 kompresije), ali bez dodatnog balasta za streaming i uz neka poboljšanja zapisi koji su kreirani novim codec-om davali su nešto bolji kvalitet slike od ASF-a. Pogađate, video-codec koji je nastao kao "plod" Rotinog rada jeste DivX ;-) .

Bitno je spomenuti da je DivX omogućio čuvanje MPEG-4 video zapisa u AVI datoteku, što je Microsoft onemogućio u originalnom formatu, iz raznih političkih razloga. AVI (Audio-Video Interleave) je format koji postoji još od 90-tih godina i prvih verzija Windows-a, a osnovna prednost mu je da može sadržavati različite formate zvuka i slike unutar jedne datoteke, npr. zvuk može biti sačuvan u MP3 formatu a slika (video) u DivX formatu. Prednost AVI datoteka je u tome što ih podržavaju gotovo svi softverski video playeri.

Zahvaljujući visokom stepenu DivX formata, 2-satni film sa DVD-a mogao se sačuvati u 650-megabajtnu AVI datoteku (čitaj: mogao je stati na 1 CD) u prihvatljivoj VHS kvaliteti.

Razvoj DivX-a:

Početkom 2000. Jeroma Rotu je kontaktirao izvesni Jordan Greenhall (svojevremeno potpresednik MP3.com-a) i predložio mu osnivanje firme koja bi se bavila DivX-om i uz njega vezanim stvarima. Rota je pristao, te je ovaj dvojac zajedno sa Joeom Bezdekom, osnovao DivXNetworks iste godine. DivXNetworks je ostatak godine proveo radeći pod paravanom poznatim pod nazivom Project Mayo. Cilj projekta je bio izrada open source codeca potpuno kompatibilnog sa DivX-om, ali napravljenog od "nule", potpuno legalnog i neopterećenog naslеđem od ASF-a. Iz Project Mayo je iste godine nastao DivX 4.0 a kasnije i DivX 5.0. Nakon svega ovoga, situacija na DivX sceni je pomalo zbrčkana... Dobar deo filmova i drugih materijala i dalje je kodiran starim DivX ;-) codec-om, verzijske oznake 3.xx. Srećom, nove verzije DivX codec-a uredno čitaju stare formate tako da nekih problema sa kompatibilnošću ne bi trebalo da bude. Jedini izuzetak su materijali u kojima je zvuk kodiran DivX codecom - reč je o formatu zasnovanom na ASF-u, koji je podržan u najstarijoj verziji DivX-a. Verzije 4.0 i 5.0 ne podržavaju ovaj format iz pravnih razloga. Ako kojim slučajem naletite na materijal koji ga koristi, morate instalirati i DivX 3.xx codec da biste ga dekodirali.

Za kraj:

Različite verzije DivX-a mogu mirno živeti jedna pored druge na istom računaru (osim

četvorke i petice – instalacija ove zadnje obrisaće četvorku). Verzija 3.xx se, inače, smatra zastarelom i ukoliko sami radite DivX sadržaje, preporuka je da je zanemarite i pređete na 4.xx koja je dovoljno kvalitetna i stabilna ili da pređete na verziju 5.0 koja je izašla pre par meseci. Važno je napomenuti i to da je DivX codec zastupljen na oba značajnija operativna sistema, Windows i Linux, pa čak i na Mac OS-u.

Low motion:

DivX kodek sastoji se iz dva dela, tzv. *Low Motion* i *Fast Motion,* a razlika između njih je u načinu na koji se određuje potrebna količina podataka za sliku (bitrate). Tako *Low Motion* ima uslovno rečeno konstantan bitrate, ali to se pre može shvatiti kao limit, jer ako je na primer zadato 1000 Kbit/s, a za neku scenu je dovoljno i manje, ona će zauzeti onoliko koliko je dovoljno. Međutim, ako zadati bitrate manji nego što je potrebno (a mora da bude, da bi film stao na CD), pošto se svaka slika generiše na osnovu prethodnih, dekoder nema dovoljno podataka da detaljno opiše kretanje, pa počinju da se pojavljuju greške. To se najbolje može primetiti kada, na primer, glumac stoji pa se naglo pomeri. U tom slučaju pojaviće se mrljavi tragovi na mestu gde je stajao, što izgleda ružno. Zato se na svakih nekoliko sekundi (obično svakih 5-10 sec) moraju postavljati tzv. ključni frejmovi *(key-frames)* koji će regenerisati sliku. Logično je: što su češći key-frejmovi, manje su greške koje nastaju zbog naglih promena i slika je bolja. Međutim, pošto key-frejmovi sadrže kompletnu informaciju o slici, povećava se i protok (bitrate), pa treba naći pravi odnos.

Nažalost, koliko god česti key-frejmovi bili, redovno se dešava da kad se promeni kadar između dva key-frejma ostanu mrlje od prethodne scene, no i za to postoji rešenje – *DivX VKI (Variable Keyframe Interval).* On omogućava da se ključni frejmovi postavljaju proizvoljno, a najlogičnije je da to bude na početku svakog kadra, čime se obezbeđuje da frejmovi koji dolaze uvek proističu iz sličnog frejma, pa su onda i greške manje. Poslednja verzija *DivX* kodeka (3.22) sadrži mogućnost detekcije promene kadra da bi se tu postavili key-frejmovi, ali to ne radi baš najbolje – postavlja ih i tamo gde nije potrebno. Postoje programi koji to rade daleko bolje jer se može podešavati i osetljivost detekcije, kao što su AviUtl, Lotus M4c, Dvd2AviAR i drugi.

Pomenuti metod dovoljan je ako je kretanje u kadru malo. Međutim, prilikom naglih pokreta kamere, recimo u intenzivnim akcionim scenama, skoro svaki frejm se drastično razlikuje, pa se javlja izražena pikselizacija veličine 8x8 tačaka, što izgleda loše i neupotrebljivo. Zato se *Low Motion* pri malim bitrejtovima može koristiti isključivo za statične scene – u suprotnom, jedino rešenje je dodavanje još key-frejmova, smanjivanje rezolucije ili povećavanje bitrejta. U praksi, za smeštanje filma na jedan CD ne vredi ni razmišljati o *Low Motionu.*

Fast Motion:

Fast Motion ima drugačiji pristup, jer koristi varijabilni bitrate. Za svaki frejm dozira se protok podataka koliki je potreban i tako se štedi. Međutim, ni to ne radi uvek dobro. Ovde akcione scene izgledaju odlično, ali je kod statičnih bitrate previše mali pa se opet javlja „mozaik". Povećavanje bitratea ne pomaže, jer se on dodaje samo kad ima kretanja. Ako niste ograničeni prostorom (npr. snimate film na dva CD-a), uvek se može postići bolja slika sa *Low Motion* kodekom, ako mu se dodeli dovoljan bitrate.

Iz ovoga sledi da ako je *Low Motion* dobar za statične scene, a *Fast Motion* za akciju, bilo bi idealno kombinovati ih da bi se dobio maksimalni kvalitet na što manjem prostoru. Tako je nastala tehnika zvana MM4 *(Multipass MPEG4).* Ona se zasniva na tome da se film dva (ili više) puta kompresuje, jednom sa *Low Motion,* a jednom sa *Fast Motion* kodekom, a zatim propusti kroz poseban program *(Project DivX, MakeFilm, AviRevolution* i sl.), koji upoređuje scene i bira one koje su bolje. Tako se definitivno dobija bolji kvalitet, ali to dodatno komplikuje proces i zahteva više vremena.

Uzgred, treba napomenuti i da kod *DivX-a* generalno postoji problem – kako podesiti bitrate pre kompresije da bi se dobio fajl određene dužine. Postoje razni programi za bitrate kalkulaciju, ali su svi oni beskorisni, jer na dužinu fajla utiče više parametara (bitrate je promenljiv, broj key-frejmova, vrsta scene itd.), pa je praktično nemoguće izračunati koliki će fajl ispasti posle

kompresije. Zato je MM4 jedini način da se uvek precizno natempira konačna dužina AVI fajla tako da ispunjava čitav CD.

Uopšte, pošto su filmovi mahom wide screen formata (ne ispunjavaju ceo ekran), na jedan CD uglavnom može da se smesti film do dva sata. Što se kvaliteta slike tiče, obično je bolje da slika bude malo mutnija nego da po njoj budu mrlje koje bodu oči. U praksi to znači da se DVD rezolucija od 720x480 mora spustiti na 640 ili manje, ali to je za svaki film drugačije i zavisi od dužine i vrste filma. MM4 postupkom može se „iscediti" bolji kvalitet, samo je pitanje da li se isplati utrošiti toliko vremena. Generalno, slika je lošija od DVD-a, ali je kvalitetnija od uobičajenih VCD filmova ili čak od VHS-a, što i ne izgleda tako loše, naročito ako se posmatra sa distance.

Kompresovanje slike:

Kada znamo kako funkcioniše *DivX,* možemo prionuti i na prebacivanje filma. Prvi korak u prebacivanju DVD filma na CD jeste ripovanje. Pošto su filmovi na DVD-u zaštićeni 40-bitnom enkripcijom, moraju se prvo „otključati" posebnim programom *(VobDec, DeCSS* itd.) i presnimiti na disk. Svi podaci o filmu nalaze se u *VOB (Video Object)* fajlovima, koji pored slike sadrže i titlove, višekanalni AC3 zvuk itd.

Kad imamo VOB, potreban nam je i program koji može da ga pročita i snimi u AVI. Jedan od prvih programa koji su omogućili kompresovanje VOB-ova jeste Flask (http://go.to/ flaskmpeg). Treba odmah naglasiti da je kompresovanje celog filma dugotrajan proces, za koji je potreban procesor bar na 700 MHz. Čak i tada, kompresovanje filma od dva sata traje 7 do 8 sati! Proces je toliko zahtevan da je Flash počeo da služi kao referenca za testiranje brzine novih procesora (postoje i optimizovane verzije za Intel i AMD). Međutim, time nije sve gotovo, jer ako niste dobro procenili rezoluciju i dužinu fajla, vrlo je verovatno da ćete morati da ponovite ceo postupak.

Još jedan program vredan pažnje jeste *AviRevolution* (http://go.to/ avirevolution). Pored toga što omogućava miksovanje dva fajla, sadrži i unapređenu verziju enkodera *Mpeg2Avi*, koji ima dual output, tako da istovremeno dobijate dva različita fajla. Najnovija verzija poseduje i tzv. kvazivarijabilni bitrate, koji koristi različitu vrednost bitratea između key-frejmova, povećavajući tako kvalitet *Low Motion* kodeka. *DVD2AVI* takođe može da kompresuje direktno iz VOB-a, ali je njegova najvažnija primena dekodiranje AC3 zvuka, normalizacija i konverzija u WAV format, a tu su i drugi korisni programi kao *VirtualDub, AviUtl, FairUse* i slični.

Kompresovanje zvuka:

Zvuk je takođe bitna stavka u svakom filmu. I ovde *DivX* donosi napredak, jer omogućava da se zvuk kompresuje nezavisno od slike i to bilo kojom kompresorom. Naravno, najbolji kvalitet postiže dobri stari MP3, ali ako vam kvalitet zvuka nije preterano bitan, možda je bolji izbor WMA *(Windows Media Audio).* On ima nešto lošiji kvalitet, ali i bolju kompresiju, tako da ostavlja više prostora za sliku. Dobitna kombinacija za zvuk jeste da se dekoduje i normalizuje pomoću alata *DVD2AVI,* pa onda *Virtual Dubom* zapakuje i spoji sa slikom, samo treba biti oprezan, jer može doći do desinhronizacije.

Na kraju, da bi ceo film bio kao na DVD-u nedostaje još jedino titl. Kako se on takođe nalazi u VOB fajlovima, i to u vidu slike, treba i njega ripovati. Za to može da posluži, recimo, *SubRip* ili *VobSE* koji OCR metodom(!) mogu da prebace titl u kompaktniji tekstualni fajl, koji se zatim lako prikazuje iz, recimo, *MicroDVD* plejera, zajedno sa poglavljima. Baš kao na pravom DVD-u.

Uživanje :-) :

Za prikazivanje filmova potreban je bar *Celeron* na 300 MHz. Kvalitet slike može se i poboljšati prilikom prikazivanja, tako što se pomoću bilinearnog filtriranja ublaži pikselizacija. Takođe, treba reći i da postoje razlike u kvalitetu slike u zavisnosti od grafičke kartice na kojoj se gleda. Pošto se za prikaz koristi *DirectShow,* znači da kartica u toku prikazivanja može da primeni ugrađene efekte kao što su filtriranje, *antialiasing* i slično, a to se najbolje vidi kod skaliranja slike

pri gledanju preko celog ekrana ili u prozoru koji je veći ili manji od stvarne rezolucije snimka.
Kada se sve uzme u obzir, da bi se kvalitetno prebacio film sa DVD-a treba dosta truda i vremena. Slika nije idealna i mogućnosti za unapređenje svakako još ima. Već su najavljeni i drugi kodeci bazirani na MPEG-4 specifikaciji poput *Angel Potiona, 3ivX-a, OpenDivX-a, Windows Media Playera 8* itd. koji najavljuju i 30% manje fajlove, uz isti kvalitet. Mada se zvanična filmska industrija još nije oglasila, mogućnost lake distribucije kvalitetnih filmova može joj postati ozbiljna pretnja, slično onome što je MP3 učinio muzičkoj industriji.

Jedno je sigurno – *DivX* je doneo značajan pomak i posle njega ništa više neće biti kao pre. Na Internetu ćemo razmenjivati video snimke, filmove, razgovarati uživo telefonom, za pojasom nositi minijaturne video uređaje i ko zna šta još.

Kratak opis MPEG formata:

MPEG format sastoji se od Intra (I), Bidirectional (B) i Prediction (P) frejmova koji zajedno sačinjavaju strukturu zvanu GOP (Group Of Pictures). I-frejmovi sadrže kompletnu informaciju o slici i zauzimaju najviše prostora. I-kompresija je klasičan način kompresije, gde se svaki frejm kompresuje nezavisno od prethodne i naredne. Sličan algoritam se koristi u JPEG kompresiji pojedinačnih slika. P-frejmovi su rezultat složene analize kretanja i sadrže samo promene u odnosu na već postojeće frejmove, tj. oslanja se na sadržaj sledećeg frejma. B-frejmovi iz I i P frejmova analiziraju kretanje, na osnovu čega se pronalazi najbolji način da se opiše ta promena. Na taj način B i P frejmovi opisuju kako ostali frejmovi evoluiraju iz početnog I-frejma, zauzimajući tako što manje prostora. Logično je da je, što više I-frejmova, potrebna sve veća količina podataka, ali I-frejmovi su neophodni da bi se održala stabilnost procesa. Ako njih nema, počinju da se pojavljivaju greške koje se vremenom akumuliraju. B-frejmovi omogućavaju povezivanje sa sledećim frejmovima da bi se održala kompaktnost.

A sada malo o DivX :-) formatu i kodeku:

Početak formata DivX ;-) veže se za nastanak MPEG4 v3 stanadarda za kompresiju kojeg je ustanovila MPEG grupa (Motion Pictures Expert Group) decembra 1999. godine. MPEG4 v3 format doneo je veoma značajna pobaljšanja u odnosu na prethodne verzije formata MPEG, a najznačajnija poboljšanja doneta su novim algoritmom za kompresiju slike. Microsoft, uvidevši velike potencijale novog formata pravi Windows Media Tools koji je sadržao i kodek zvani MS-MPEG4 baziran na novom MPEG4 v3 standardu. Potencijal novog formata je bio (i još uvek jeste) mogućnost "streaming"-a, tj. primena istog na Internetu za npr. video na zahtev - VoD (Video on Demand). Microsoft zatim, na osnovu MS-MPEG4 formata, pravi nov format ASF (Advanced Streaming Format) koji patentira, zabranivši tako programerima da ga ugrađuju u svoje programe. Slobodoumni programeri su napravili mali "hirurški" zahvat nad ASF kodekom i omogućili snimanje u AVI formatu. Tako je rođen DivX ;-) format tj. kodek. DivX ;-) format, tj. MPEG4 zasniva se na kosinusnoj transformaciji i predviđanju kretanja, kao i prethodni MPEG format, sa tom razlikom što raščlanjunje slike na slojeve (vizuelne objekte) a potom sofisticiranim algorimom slojeve tretira kao sprajtove koji se pomeraju ispred "statične" pozadine. Na taj način se postiže značajna ušteda u količini podataka (što je scana mirnija, ušteda je veća i obrnuto).
Primena DivX ;-) kodeka je naravno kompresija video materijala, i danas se najviše koristi za presnimljavanje DVD filmova sa DVD diskova na običe 650 (700) Mb CD diskove, zbog odlične kompresije sa malim gubitkom na kvalitetu. Naravno, piratska industrija ga je jedva dočekala, što se može videti po oglasima u domaćim časopisima.

<u>Dakle, bezbolno gledanje divx i xvid filmova u nekoliko koraka:</u>

1) deinstaliranje svih codeca i codec packova. Codec je skraćenica kompresija/dekompresija i potreban je samo onima koji se bave izradom filmova, za gledanje se NE koristi
2) instaliranje ffdshowa http://www.afterdawn.com/software/v...ers/ffdshow.cfm koji je directshow filter za sve divxe, xvide i mnoge druge . Također podržava MPEG1 i MPEG2, tako da možete gledati (S)VCD filmove i .vobove ripane na disk u divx playerima ili u WMP,

postprocesiranjem podiže kvalitetu, puno manje zauzima procesor od codeca (važno za slabije kompove, sa ovim ide glatko i ispod 400 MHz), može ubaciti titlove ako neki player to ne podržava i 100 stvari još. Pogledajte sami, ionako morate konfigurirati ga – uključiti što će sve dekompresirati, blur/sharpen i slične opcije... to sve ide na oko i ne može se savjetovati kako poštelati. Osim jednostavnosti, prednost je i mala veličina: za skidanje codeca treba više megabajta, ffdshow ima 1,2 MB a neusporedivo više mogućnosti za reprodukciju

3) instaliranje ac3 filtera http://ac3filter.sourceforge.net/ za filmove sa originalnim ac3 (najčešće 6-kanalnim) zvukom. Ispravno ga konfigurirajte prema svom hardveru koji koristite: 2 kanala, 4.1, 5.1, S/PDIF izlaz...
4) Instaliranje nekog playera, ja koristim i preporučujem BSPplayer http://www.bsplayer.org/ ali ima ih još... pod preferences>audio stavite ac3 filter za defaultni ac3 dekoder
5) -neobavezno- Za analizu filma koristi se Gspot http://www.headbands.com/gspot/ koji ide toliko daleko da kaže i s kojim alatima je film napravljen. Dakako, kaže i trajanje, cjelovitost fajla, bitrate, rezoluciju, omjer zvuka/slike, codec i da li ga imate instalirano i koliko njih (onima koji imaju instalirane raznorazne pakunge može npr. dati do znanja da imate 5 ili 6 codeca koji rade istu stvar, puno nepotrebnog viška) , format zvuka... sve što treba i puno više. Tako možete znati što očekivati od filma. Za DVD filmove koriste se DVD playeri kao npr. WinDVD i PowerDVD i tu nema puno priče... WMP i divx playeri ne mogu. DVD playeri obično dolaze kao bonus softver sa DVD romovima i grafičkim karticama, pa se navirite što ste dobili.

DVD Genie:

DVD Genie služi za otključavanje regiona na popularnim softverskim alatima za reprodukciju DVD filmova kao što su Software Cinemaster, PowerDVD ili WinDVD. Također, ovaj program će vam pomoći da selektujete koji od ovih programa će se startovati (ako imate instalirano više njih) kada se DVD disk ubaci u drajv. Ako ste se već opremili sa DVD uređajem, onda će vam ovaj program pomoći da iz njega izvučete maksimum.

DVD Region-Free:

DVD Region-Free je alat koji će vam pomoći da na svom plejeru pogledate bilo koji DVD film bez obzira kojoj geografskoj zoni pripada. Više nije potrebno da flešujete firmware što može biti opasna operacija. Program isključuje proveru regiona i kod softverskih plejera kao što su PowerDVD, WinDVD i CinePlayer

DivX Subtitle Displayer:

DivX Subtitle Displayer je interesantan program koji omogućava prikaz prevoda u slučajevima kada gledate DivX filmove preko Windows Media Player-a. Program poseduje opcije za promenu vrste i veličine fonta, menjanje FPS-a prevoda itd.

DivX Video Bundle:

Ova verzija predstavlja novu generaciju DivX tehnologije i sadrži sav softver koji vam je potreban za kreiranje i gledanje videa u popurarnom DivX video formatu. Neka od poboljšanja su bolji video kvalitet, kvalitetnija kompresija i puna podrška za MPEG-4 Advanced Simple Profile metod dekodiranja. Takođe, optimizovana je i za AMD Athlon i Athlon XP procesore. U okviru paketa se nalazi i nova verzija DivX plejera.

RadLight:

RadLight je odličan plejer za DivX, VCD i MPEG-1 formate. Program ima višejezičku audio podršku, potpuno konfigurabilan interfejs i mnoge druge korisne opcije.

The Playa and DivX Codec Bundle:

U ovom paketu se nalazi novi DivX kodek zajedno sa The Playa plejerom, dokumentacijom i još nekim dodatnim alatima. Neke dodate mogućnosti najnovije verzije kodeka su poboljšane performanse dekodiranja, veća mogućnost skaliranja DivX filma (od 16 x 16 do 1920 x 1280 piksela) itd.

MV2 Player

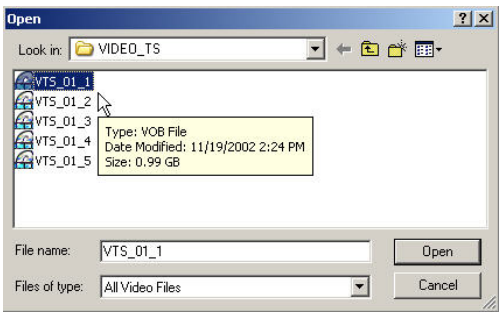
Ovaj programski paket je naskednik svih ostalih programskih paketa za gledanje DIVx filmova kao što su Rad Light , Micro DVD , BS Player . Za razliku od ptrehodnika ovaj player je daleko bolji I jednostavniji za korišćenje . Recimo ako ste u Rad Light-u morali prvo da otvorite video fajl pa tek onda učitali subtitle fajl u MV2 Player-u je daleko jednostavnije , potrebno je samo da kliknete levim tasterom miša na odredjeni folder u kome se nalazi film i program automatski pušta i avi fajl i subtitle fajl. Sve u svemu ovaj programski paket je dostupan za download sa svakog domaćeg sajta a ujdeno i sa stranih sajtova . MV2 player je besplatan tako da i vi možete uživati u ovom parčetu softwer-a.

DVD TO DIVx :

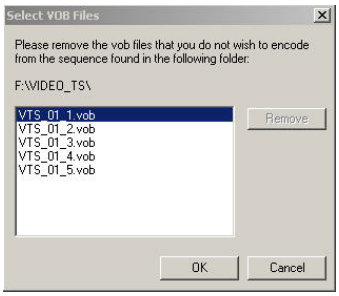
Ovo je jedan od najednostavnijih načina da se DVD film prebaci u Dvix format.Potrebno je da imate dovoljno praznog prostora na HD-u da bi mogli sačuvati Dvix podatke.Ubacite DVD film koji želite kompresovati u Dvix format.Program koji vam treba za ovaj proces: Dr Dvix 1.02 (vidi na kraju instrukcija)

Otvorite Dr Dvix i kliknite na VIDEO FILE:

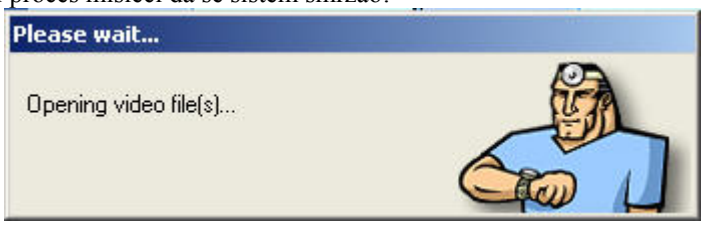
Sistem će otvoriti listu vaseg DVD pisača i VIDEO-TS folder filma. Izlistaće sve VOB fajlove. Ako se ova lista ne pojavi pronadjite vas DVD pisač na Look in i kliknite na VIDEO_TS folder. Treba da bude kao na slici. Kliknite na prvi VTS_01_1 fajl pa na Open



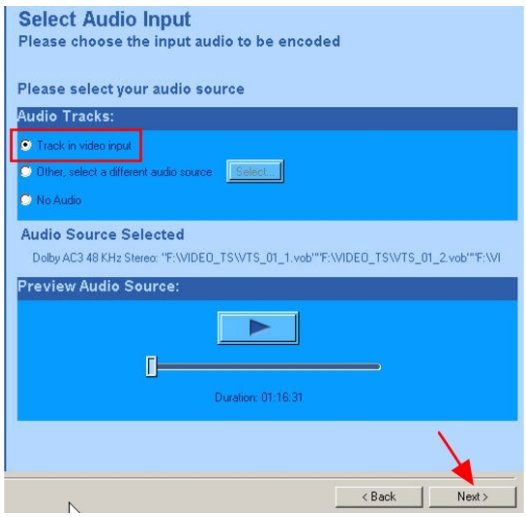
U sledećem prozoru imate mogućnost ukloniti (remove) VOB fajlove koji vam nisu potrebni. Nemojte NIšTA menjati samo kliknite na OK



Sistem će otvoriti sve video fajlove a to može potrajati pa budite strpljivi i SAčEKAJTE nemojte prekidati proces misleći da se sistem smrzao!



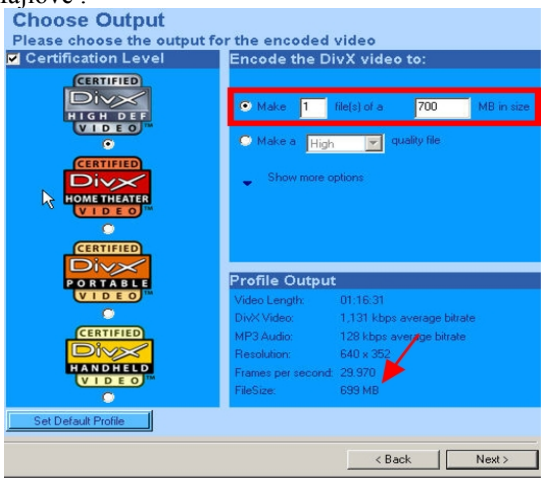
OpcijaTrack in video input treba da bude označena. Kliknite na Next.



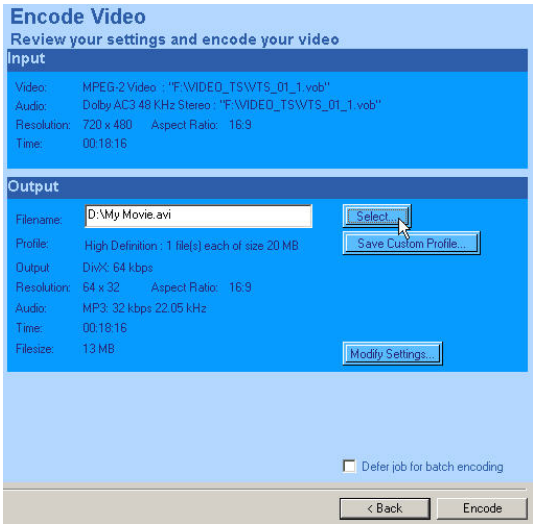
U ovom prozoru imate izbor koji kvalitet Dvix filma želite praviti. Kliknite na High Def (Srebrna) ikonica Divx i odredite veličinu Divx fajla da film posle može stati na standardni CD (700Mb) Kliknite i označite Make1 file(s) 700 MB Pročitajte Profile Output i vidite promene veličine dimenzije filma (što veci tim bolji ali je tad i veličina fajla veća)

Vidite dole (crvena strelica) 699MB

Ako odaberete opciju Make a High quality file podaci će se opet promeniti. Ako zelite skupljati Dvix ffilmove, rezati ih na DVD-R i reprodukovati u recimo LiteOn LVD-2001 plejer onda pravite samo High quality Dvix fajlove .

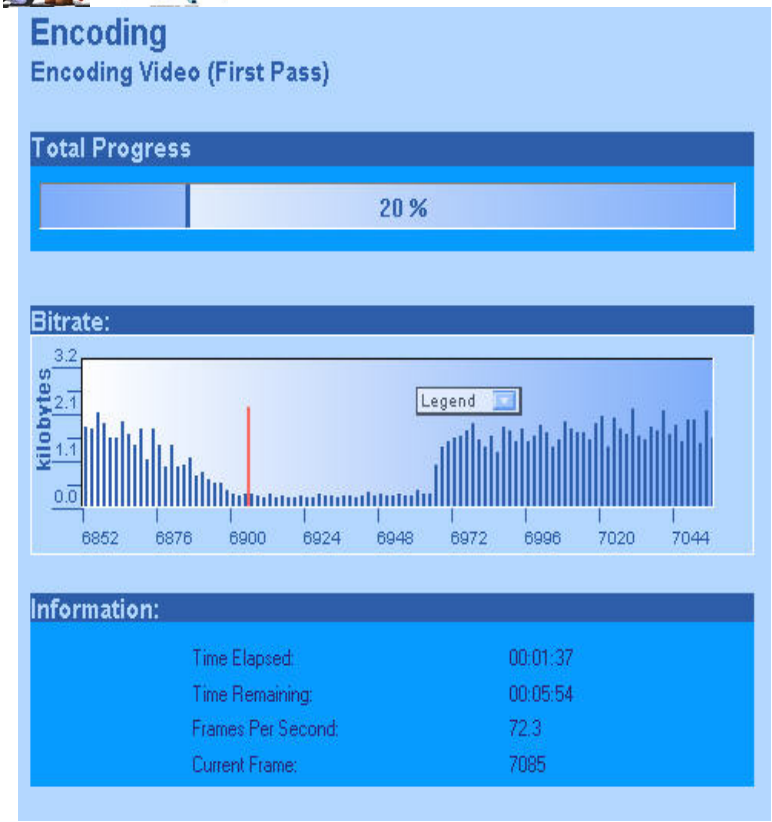


Kliknite na Select i odredite gde ćete pohraniti podatke filma. Ukucajte naslov za vaš film!
Kliknite Encode da počne process

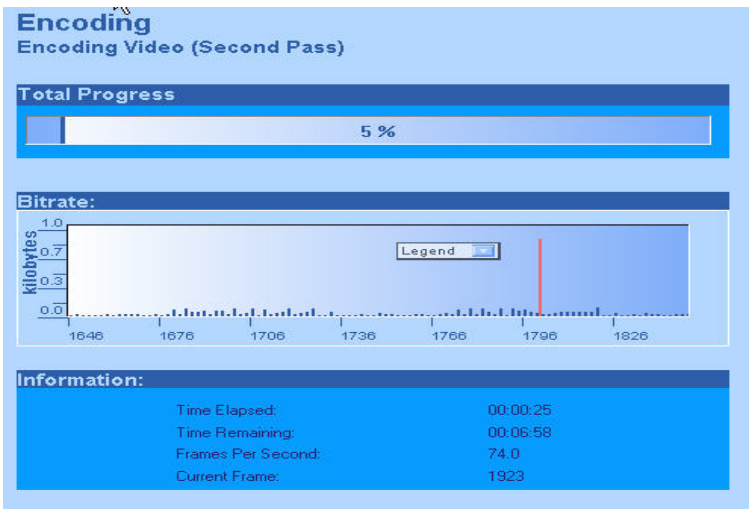


Sistem će raditi dva procesa!

Prvi proces ... First Pass...



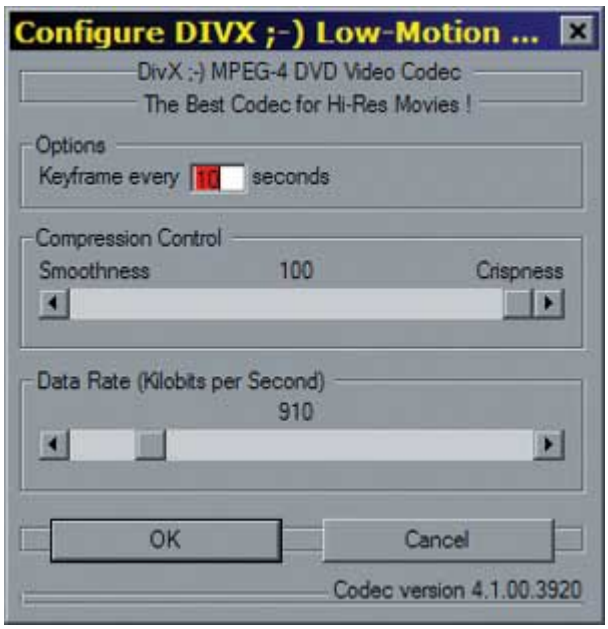
Drugi proces ... Second Pass...



Čestitamo! Vaš Dvix Movie je gotov!Kliknite na ikonicu projektora da reprodukujete film.

Šta donosi MPEG-4:

MPEG (Motion Pictures Experts Group) je radna grupa formirana krajem osamdesetih pri Međunarodnoj organizaciji za standarde ISO, sa ciljem da stvori otvoreno i standardno rešenje za kompresiju audio i video materijala, kako bi se sprečilo upadanje u zamku zatvorenih i nedokumentovanih rešenja. Nastao je kao reakcija industrije na slučaj kada je Intel otkupio algoritam video-kompresije (kasnije poznat pod imenom Indeo) koji je razvijen u akademskoj sredini. Bazirajući svoj rad na iskustvima srodne JPEG radne grupe, ali i radnih grupa koje su pri CCITT/ITU stvarale H.26x standarde, MPEG relativno brzo predstavlja prvi rezultat, standard danas poznat kao MPEG-1.



Kako je rastao MPEG:

Jedna od prvih praktičnih primena ovog standarda bio je VideoCD format, koji je omogućavao da se na jedan CD smesti oko 45 minuta filma u kvalitetu koji otprilike odgovara VHS trakama. VideoCD nije postigao svetsku popularnost, mada je često korišćen na Dalekom Istoku. MPEG1 je korišćen i za Philips-ove digitalne audio-kasete, ali je njegov konačni trijumf doneo Internet, pre svega neočekivanim uspehom audio formata poznatog pod imenom MP3.

Sledeći cilj bila je komercijalna distribucija digitalnog TV programa, a rešenje je bio standard MPEG-2. MPEG-2 je predstavljao nadogradnju – kvalitet slike je poboljšan za oko 20% i uvedena je podrška za interlace video, što je tehnika koju koriste postojeći televizijski sistemi. MPEG-2 je našao široku primenu u digitalnim satelitskim i zemaljskim sistemima prenosa, a proširio se i na kućnu elektroniku – vlasnici DVD uređaja svakodnevno se susreću sa njim, pošto DVD koristi upravo MPEG-2 kompresiju.

MPEG-2 je doneo i zanimljive novine na polju zvuka, ali taj segment nije doživeo širu popularnost. Podrška za višekanalni audio trebalo je da predstavlja jednu od udarnih osobina DVD standarda, ali je univerzalno prihvaćeno drugo rešenje – Dolby AC3. MPEG-2 je doneo i potpuno novi audio kodek, poznat kao Advanced Audio Coding, ali ni on, pre svega zahvaljujući Dolby-ju koji je nosilac licencnih prava za ovaj kodek, nije pronašao put do šireg auditorijuma. Tako se MPEG-2 audio uglavnom koristi (u MPEG-1 kompatibilnom modu) na digitalnim emisionim sistemima.

Sledeći zadatak za MPEG grupu bila je televizija visoke definicije (HDTV) i bilo je planirano da ove primene podrži standard MPEG-3. Pokazalo se, međutim, da MPEG-2 obuhvata i ove potrebe, pa se MPEG grupa okrenula ka nižim nivoima propusnih opsega, naročito nakon velikog rasta popularnosti i primene Interneta. Tako je nastao MPEG-4.

Osnove MPEG-4 standarda:

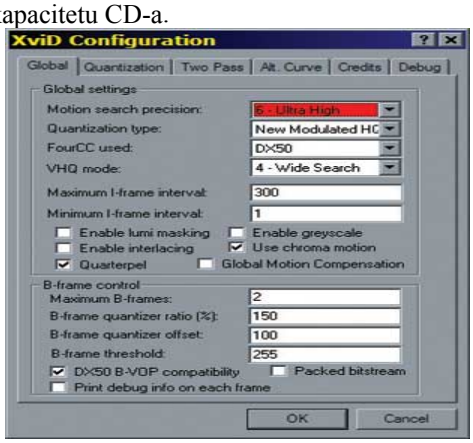
Originalna primena MPEG-4 standarda trebalo je da bude distribucija multimedijalnih sadržaja na nižim propusnim opsezima (dakle, na Internetu). Vremenom su tvorci shvatili da su uređaji za masovno skladištenje podataka kao što su CD-R(W), DVD-R i slični, postali daleko rasprostranjeniji nego što se to očekivalo u vreme kada je MPEG-4 planiran, pa je namena standarda proširena i na takve primene.

Zbog šireg opsega primena u odnosu na dva prethodna standarda, MPEG-4 je uveo mogućnost korišćenja ne samo realnog digitalizovanog audio i video sadržaja, već i kompjuterski generisanog. Tako MPEG-4 podržava tekst, bitmape, 2D i 3D vektorske grafičke objekte, sintetički govor i muziku (Text-To-Speech, MIDI), kao i jezike koji služe za kompoziciju svih tih objekata,

kreiranje scena i interakcije objekata sa korisnikom. Ove ciljeve je ispunio Macromedia Flash koji je, iako zatvoren, u međuvremenu postao de facto standard na Internetu.
Za MPEG-4 je, međutim, planirana šira primena koja se odnosi na digitalnu televiziju, HDTV, videofoniju, mobilne komunikacije.

MPEG-4 Video:

Sticajem okolnosti, neki elementi MPEG-4 standarda ušli su u upotrebu mnogo brže nego što su tvorci očekivali. Glavni razlog za to je gotovo neverovatna popularnost video-kodeka. Zamisao je bila da MPEG-4 omogući kvalitet slike približan DVD-u na daleko manjim propusnim opsezima. Teorijski, algoritam je trebalo da omogući DVD kvalitet u 3-6 puta manjem fajlu. Donja granica otprilike odgovara kapacitetu CD-a.



Prvu implementaciju napravio je Microsoft; ta verzija je bila dostupna u izvornom obliku ali i kao Video for Windows kodek. Tako je šira javnost prvi put i došla u kontakt sa MPEG-4 videom i uvidela njegove potencijale. Microsoft je želeo da primenu zadrži za sebe, pa je Microsoft-ov MPEG-4 kodek je radio samo sa Microsoft-ovim zatvorenim formatom koji se zove ASF/VMW. Odgovor video entuzijasta bio je krekovanje kodeka – kako bi krekovani i originalni kodek mogli da rade u isto vreme, autori kreka su promenili ime krekovanog kodeka u DivX, po propalom sistemu za digitalne video-diskove nalik DVD-u, ali u kome je diskovima isticao rok upotrebe nakon 48 sati.

DivX je ubrzo postao za filmove ono što je MP3 bio za muziku: filmski studiji i distributeri dobili su još jedan razlog za glavobolju, ali su autori kreka uvideli potencijale pa su formirali kompaniju koja se danas zove Divx Networks. Ova kompanija je razvila sopstvenu implementaciju MPEG-4 video-kodeka (Divx 4 i 5). Razvoj ovog kodeka jedno vreme je bio u formi open source projekta OpenDivx, iz čega je posle raznih peripetija stvoren projekat Xvid, čiji se kodek smatra jednom od najboljih i najkompletnijih implementacija MPEG-4 video-kodeka.

Danas postoji gomila komercijalnih, besplatnih i slobodno dostupnih implementacija: MPEG-4 video nudi i Apple, ali i kompanije kao što su Sorensen, 3ivx, Envivo... Zahvaljujući popularnosti DivX-a, počeli su da se pojavljuju i stoni uređaji koji mogu da emituju ovakve fajlove.

MP4 format:

Divx, Xvid i ostali danas se najčešće koriste kao video-kodek u AVI formatu fajlova, ali je AVI zastareo format koji omogućava samo delić onoga što MPEG-4 nudi. Za punu podršku biće potrebno masovnije korišćenje MPEG-4 formata fajla. MPEG-4 je, slično AVI ili MOV formatima, po tipu „kontejnerski“, što znači da je namenjen smeštanju raznih drugih informacija, u ovom slučaju video i audio materijala i drugih sadržaja koje MPEG-4 podržava. Posebno je zanimljivo što je za ovaj format usvojena ekstenzija MP4, čime je u startu dobijena besplatna reklama.

MPEG-4 format je nastao na osnovu Apple-ovog QuickTime-a (MOV), što ne treba da

čudi. QuickTime tehnologija je u startu razvijana za profesionalne primene, pa je i QuickTime format zapisa omogućavao zanimljive stvari kao što je podrška za titlove ili spisak efekata koje pri reprodukciji treba izvesti nad slikom ili zvukom. QuickTime nije u široj upotrebi samo zato što je Windows implementacija katastrofalno loša (verovali ili ne, QuickTime za Windows se oslanja na Mac-ov API koristeći emulacioni sloj koji prevodi pozive Mac-ovog API-ja u Win32!?), čime je Apple propustio da svojoj tehnologiji obezbedi veći broj korisnika.
MPEG-4 format daleko proširuje ove mogućnosti podrškom za različite tipove multimedijalnog sadržaja koji su deo MPEG-4 specifikacije, kao i jezikom za definisanje „scena“, te kompozicije objekata, njihove međusobne interakcije i interakcije sa korisnikom. Uz sve ovo dolazi i obavezni mrežni streaming, kao i (za sada delimična) podrška za skaliranje u skladu sa raspoloživim propusnim opsegom.

MPEG-4 audio:

Iz tonskog aspekta MPEG-4 standard ne donosi mnogo toga novog, ali se očekuje da će MPEG-4 audio postići tržišni uspeh. Glavni audio-kodek je već poznat iz MPEG-2 standarda kao AAC (MPEG-2 Advanced Audio Coding, originalno ime je bilo MPEG-2 Non Backwards Compatible). Glavne karakteristike su ostale iste – AAC omogućava do 48 audio kanala uz njihovo uparivanje po potrebi, 15 LFE kanala, ugrađivanje podataka, podršku za različite jezike i slično. Osim MPEG-4 AAC, MPEG-4 format može da primi i prethodne MPEG audio standarde (MP2, MP3, MPEG-2 AAC), i ima rezervisane tipove objekata za ove kodeke.

MPEG-4 AAC teorijski treba da omogući audio Hi-Fi kvalitet sa propusnim opsegom od oko 48 kbps, ali postojeće implementacije nisu dostigle taj nivo. Jedna od specifičnosti MPEG standarda je da su formati zapisa i standardi za dekodere strogo fiksirani, ali da je enkodiranje ostavljeno tržištu. Zato postoje razlike u kvalitetu između raznih video i audio enkodera i kod videa i kod (recimo) MP3 fajlova. Postojeći AAC enkoderi su, prema nekim procenama, na oko 60% teorijski mogućeg kvaliteta.
Mogućnost skladištenja i upotrebe sintetničkog sadržaja predstavlja glavnu razliku u odnosu na MPEG-1 i MPEG-2. Umesto realnog digitalizovanog zvuka i slike, objekti mogu biti i kompjuterski generisani: umesto prave, snimljene i digitalizovane muzike, MPEG-4 može da ima MIDI muziku koja će biti sintetizovana prilikom reprodukcije. Umesto pravog glasa, autor MPEG-4 sadržaja može navesti samo tekst koji treba da bude pročitan, te definisati (ili ostaviti korisniku da to uradi)

uslove pod kojima će tekst biti pročitan – pol „spikera“, boja glasa itd. Isto tako, vizuelni sadržaji mogu biti predstavljeni raznim 2D ili 3D objektima.

MPEG-4 sadrži jezik koji služi za opis i upravljanje ovakvim zvučnim i vizuelnim objektima, koji je nazvan BIFS – Binary Format For Scenes. On omogućava manipulaciju objektima i dinamičke promene njihovih svojstava. Pandan BIFS-u su već pomenuti Macromedia Flash ili W3C jezik VRML. Razlika između njih je što je MPEG-4 otvoren standard, a velika prednost u odnosu na VRML je mogućnosti za streaming u realnom vremenu. MPEG-4 podržava i Javu kroz ekstenziju specifikacije nazvanu MPEG-J. Iako Flash danas suvereno vlada, očekuje se da će MPEG-4 naći svoju primenu u raznim prenosnim uređajima.

Proširenja:

Iako postoji nekoliko finalizovanih verzija MPEG-4 standarda, on se i dalje razvija i dopunjava. Za korisnike su najzanimljivije dve dopune novijeg datuma koje se bave kompresijom slike i zvuka.

MPEG-4 video-kodek je u velikoj meri zasnovan na iskustvima radne grupe koja je razvijala ITU (International Telecommunication Union) H.263 standard za prenos slike preko uskih propusnih opsega. Ekvivalentno tome, MPEG grupa je usvojila i noviji H.264 standard koji će biti uvršten u MPEG-4 pod imenom MPEG-4 Advanced Video Coding (AVC). AVC obećava DVD kvalitet uz upola kraće fajlove u odnosu na standardni MPEG-4 video-kodek. Nažalost, trenutne implementacije su u ranoj fazi razvoja. Primera radi, jednom od ekperimentalnih h.264 kodeka je potrebno oko sedam minuta za kodiranje jednog jedinog frejma na Athlon-u 1800. S obzirom na brz razvoj hardvera ali i samog softvera, moglo bi se očekivati da će AVC ući u upotrebu za dve-tri godine.

I na polju zvuka treba očekivati poboljšanja. Novi deo MPEG-4 standarda je AACPlus audio-kodek. Reč je o nadgradnji AAC kodeka SBR (Spectral Band Replication) tehnikom. Onima koji aktivnije prate dešavanja na polju multimedijalnog softvera, SBR tehnika je poznata iz varijante MP3 kodeka poznate kao MP3 Pro. Drugačijim kodiranjem visokih frekvencija, ova tehnika podiže efikasnost kodiranja na nivoima bitrate-a između 20 i 96 kbps. Na većim vrednostima bitrate-a, kodek već ima dovoljno prostora za kodiranje visokih frekvencija pa ova tehnika ne pokazuje posebne rezultate, a može da dovede do pada kvaliteta. U svetu MP3 Pro kodeka je to značilo da 96 kpbs MP3 Pro fajl nudi otprilike sličan kvalitet zvuka kao običan MP3 na 128 kbps. SBR tehnika primenjena kod AACPro obećava nešto viši stepen efikasnosti, pa će jedna od glavnih primena AACPro kodeka biti u digitalnom AM radiju (digitalni kratki talas).

Primene:

Kad smo se već dotakli digitalnog AM radija, da kažemo još neku reč o primenama MPEG-4 tehnologija. Kod nas su doskora bili veoma popularni piratski DivX-ovi, CD-ROM-ovi sa AVI fajlovima koji su kodirani Divx, Xvid ili nekim drugim MPEG-4 video-kodekom. Budući da je u međuvremenu država objavila rat piratima, čini se da ćemo ovakve diskove sve manje sretati, ali to ne znači da se MPEG-4 video ne može koristiti u legalne svrhe, za arhiviranje video sadržaja, emisione potrebe...

Veliki broj portabl uređaja za reprodukciju muzike, popularnih MP3 plejera, vremenom će svakako podržavati MP4 audio ili samostalne AAC fajlove zapisane u ISO formatu. Na tržištu već postoji određeni broj ovakvih uređaja, a mnogi proizvođači najavljuju AAC/MP4 podršku. Osim toga, na tržištu već postoje samostalni „DVD + DivX plejeri“ koji za sada podržavaju AVI format fajla, ali će bez ikakve sumnje uskoro podržavati i MP4 format.

Očekuje se da će se AAC/MP4 puno koristiti i za Internet streaming. Do sada su mnoge Net stanice bile okrenute ka drugim formatima jer MP4 format fajla nije podržavao nijedan sistem za upravljanje digitalnim pravima (Digital Rights Management – DRM). Nedavno je MPEG-4 standard proširen i DRM specifikacijom pa se očekuje njegova šira upotreba za Internet radio i TV.

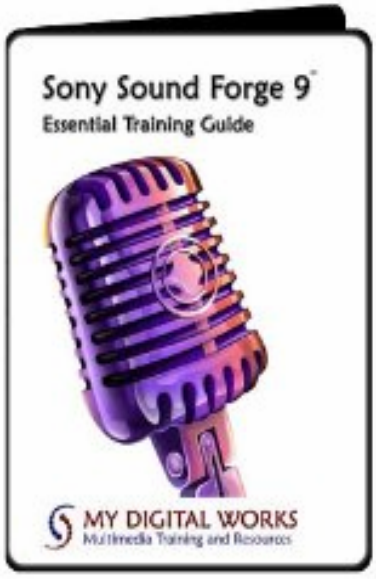
Razni sistemi digitalne televizije te HDTV bi takođe trebalo intenzivno da koriste MPEG-4, a AM radio će omogućiti FM kvalitet baš zahvaljujući MPEG-4 tehnologijama.

Na kraju, treba pomenuti i nedavno pokrenuti Apple-ov servis za legalnu kupovinu i download muzike. Iako ograničen na korisnike Mekintoša (i to samo one koji koriste MacOS X), sistem nudi pojedinačne pesme po ceni od 99 američkih centi, kompletni albumi mogu se preuzeti sa popustom, a sve je u MPEG-4 formatu kodirano AAC kodekom korišćenjem 128 kbps. AAC fajlovi od 128 kbps zvuče daleko bolje nego ekvivalentni MP3 fajlovi, a ceo sistem dozvoljava snimanje na audio CD-R, te prenos na tri dodatna kompjutera.

Budućnost videa • *Standard definition video* (SD) ima rezoluciju 720 x 480 piksela ili manje. • Sve je popularniji *High definition video* (HD). • HD video sadrži 3 različita formata pod ATSC standardom. – 720p (1280 x 720 piksela) – 1080i (1920 x 1080 piksela) – najčešći kod digitalne HDTV – 1080p (1920 x 1080 piksela) • To su najveće moguće rezolucije po ATSC standardu.	**HD Video** • HD video je u *widescreen* formatu. • Audio dio HD videa može biti snimljen kao višekanalni (*surround sound*): Multichannel Dolby Digital, DTS, audio bez kompresije (LPCM). • HD video pune rezolucije ima preko 6 puta veći broj piksela od SD videa.
HD DVD vs. Blu-ray • HD DVD i Blu-ray su dva nova konkurentska formata za optičke diskove. • Svaki optički disk će moći reprodukovati HD video sa HD audio formatima: MPEG-2, MPEG-4, WMV 9 video codec • Oba nova formata zahtevaju nove uređaje za reprodukciju jer se koristi plavi laser manje talasne dužine.	**Blu-ray** • *Single Layer Blu-ray* diskovi imaju kapacitet od 25 GB, *dual layer* 50 GB. • Na*single layer* disk se može pohraniti preko 2 sata HD videa. • BD-ROM je read-only format, BD-R format koji podržava snimanje i BD-RE rewritable format

PRAKTIKUM ZA LABORATORIJSKE VEŽBE IZ MULTIMEDIJA

PRVI CIKLUS


Sony Sound Forge 9
Essential Training Guide
MY DIGITAL WORKS
Multimedia Training and Resources

SONY
Sound Forge 9
Precision, stability, ease, and speed.
THE NEW SOUND FORGE 9

Uvod:

Prvu mogućnost za rad sa zvukom i audio fajlovima pružio je originalni Macintosh sa 128K, objavljen januara 1984. godine, koji je bio tehnički gledano, sposoban za tadašnju multimediju. Prikazivao je bitmapiranu grafiku (iako samo crno-belo) i, što je značajnije, "dičio" se mogućnošću osmobitnog digitalnog audia direktno sa matične ploče. U stvari, prvi Macintosh je sam sebe najavio glasom kada ga je otkrio Steve Jobs.

Evo malo istorije: da bi upotrebili oznaku Apple, prvobitni osnivači firme Apple Computer, Inc., napravili su aranžman sa Bitlsima. Jedan deo dogovora je propisao da Apple Computer, Inc. neće nikada ući u muzički biznis. Steveu Jobsu i Steveu Wozniaku, dok su radili na mašini koja jedva da je mogla da proizvede ubedljiv "bip", takva klazula je izgledala bezopasno. Pojma nisu imali da će za manje od 10 godina njihov računar postati najpopularniji muzički računar na svetu.

Tokom godina, mnogi su špekulisali da je ugovor sa Bitlsima držao Apple van muzičkog biznisa i odlagao razvoj sistemskog softvera za audio aplikacije. Iako bi Apple sigurno to demantovao, firma je konačllo platila predstavnicima Bitlsa oko 30 miliona dolara da bi se sve to sredilo jednom i zauvek.

Apple je onda prešao ha novi teren, nadmašujući Microsoft-ov Audio/Video Interleaved tehnologiju, objavljujući QuickTime. QuickTime je postao standardan format datoteka za prikaz digitalizovanog pokretnog filma sa tvrdog diska, ili CD ROM-a, bez posebnog hardvera. Digitalni audio podaci se prepliću sa video informacijom u datoteci, a kada se reprodukuje, audio ostaje sinhronizovan sa pokretom. Možete koristiti QuickTime samo za reprodukciju stereo zvuka i MIDI-a; video deo QuickTimea je dosta zahtevan. QuickTime može, takođe, prikazati i mnoge formate grafičih datoteka.

Kada je Microsoft pustio Windows 95 jedan od ciljeva je bio, da bude vrhunska igračka i multimedijalna platforma. Windows 3.1 i Windows NT 3.5 su imali neke dobre funkcionalnosti u toj oblasti, ali je njihovo ponašanje moglo biti čudno, a drajveri za multimedijalni hardver su ponekad ceo sistem činili nestabilnim. Štaviše, pisanje igara je bilo teško u Windowsu 3.1 i nemoguće u NT-u.

Programeri su napisali mnogo programa za multimediju za Windows 3.1, od kojih su neki bili zaista impresivni. Međutim, mučili su se sa hardverskim nekonzistentnostima, zbog širokog opsega različitih mašina na kojima su korisnici pokretali ove programe. Tvorci igara, poznati po pisanju svojih programa koji su direktno pristupali hardveru (posebno u slučaju grafičkog koda), često zaobilaze mnoge komponente operativnog sistema, koje, inače, upravljaju rutinama za crtanje grafike. Ovo lepo radi, obezbeđujući da tačno znate kakav će hardver imati korisnici. Neki programi padaju kad se pokreću na izvesnoj vrsti hardvera, što može stvarno da bude "noćna mora" za korisnike.

Da bi rešio problem, Microsoft je razvio skup API-a, poznatih pod nazivom DirectX. API je deo Midlewarea, za koga su pisali programe, radije nego što su pisali direktno za hardver. Ključni koncept sa DirectX-om je hardverska apstrakcija HAL (Hardware Abstraction Layer), gde programeri ne moraju da vode računa da li će njihovi programi biti sposobni da "razgovaraju" sa specifičnim hardverom. Sa druge strane, prodavci hardvera su pisali drajvere za API. Osim što eliminišu mnoge poteškoće sa kompatibilnošću, ovi API-i su mnogo brži u realizaciji svojih poslova u odnosu na prethodne verzije, u skladu sa sve većim zahtevima multimedije.

Sound Forge (Sony Creative Software Inc.) je već niz godina prisutan, i sa pravom mu se može pripisati laskava titula najuniverzalnijeg i najkompletnijeg tzv. wave-editing programa. Dobro je uklopljen u Windows okruženje, tehnika prevuci i pusti (engl. drag and drop) funkcioniše savršeno. U radu je izuzetno stabilan sa Windowsom 95, OSR2 i sa Windowsom 98. Verzije ovog programa se protežu od 32-bitne verzije za Windows 95/98/NT 4 do 16-bitne verzije za Windows 3.1; s tim što 16-bitna verzija ne radi preliminarni pregled (engl. preview) u realnom vremenu.

Osnovni zvučni format SF-a je Microsoft .WAV, ali se mogu učitavati (a samim tim i konvertovati) i ostali formati: Macintosh AIFF i SND, Amiga SVX, IFF, RAW, kao i Internet video formati: Real Audio, ASF (Microsoft Net Show), Next/Sun AU za Javu… SF omogućava i editovanje podataka vezanih za WAV, kao što su dodavanje komentara, naslova, datuma, imena ekipe koja je radila, podešavanja i slično. Osnovne radne frekvencije su 44,100 Hz i 48,000 Hz. Sound Forge će otvoriti čak i materijal koji je na frekvenciji 96,000 Hz, ukoliko imate karticu koja to može da reprodukuje.

Bilo da radite na Madntoshu, ili pod Windowsom, moraćete da prođete izvesne korake da biste uveli audio snimak u multimedijalni projekat. Evo kratkog prikaza procesa:

1. *Odredite koja vrsta zvuka se traži (kao što su muzika u pozadini, posebni zvučni efekti, ili govomi dijalog).*

2. *Odredite gde ovi zvučni događaji treba da se odigraju tokom projekta.*

3. *Unesite naznake položaja zvuka u scenario, ili napravite poseban spisak takvih naznaka.*

4. *Odlučite kada i gde želite da koristite digitalni zvuk, ili MIDI datoteke.*

5. *Dobavite izvorni materijal, praveći ga od nule, ili kupovinom.*

6. *Menjajte zvukove da odgovaraju Vašem projektu.*

7. *Testirajte zvukove da biste bili sigumi da su ispravno povezani sa slikama iz projekta. To može značiti ponavljanje koraka od 1 do 4, dok se sve ne sinhronizuje.*

Kada dođe vreme da se skupljeni i editovani zvuci uvezu u projekat, moraćete da znate kako konkretna multimedijalna softverska okolina radi sa zvučnim podacima. Svaki program to radi malo drugačije, ali je proces, obično, pravolinijski: samo kažite softveru koju datoteku da svira i kada da je svira. To se, obično, ručno radi procesom uvoza, ili "povezivanja" tokom koga identifikujete datoteke. Skript jezici, kao što su OpenScript (ToolBook), Lingo (Director) i ActionScript (Flash), daju veći nivo kontrole nad reprodukcijom zvuka, ali morate da znate taj jezik i sredinu.

U autorskim sredinama obično je jednostavno odsvirati zvuk kada korisnik pritisne dugme, ali to možda neće biti dovoljno. Ako korisnik menja ekrane dok svira dugačka datoteka, na primer, možda ćete morati da isprogramirate da zvuk stane pre napuštanja aktuelnog ekrana. Ako datoteka koju treba odsvirati ne može da bude nađena na tvrdom disku, možda ćete morati da kodirate celu sekciju radi obrade grešaka i položaja datoteke. I u štampanoj dokumentaciji i u dokumentaciji u računaru obično su prikazane naredbe za reprodukciju zvuka.

U narednom delu, potrebno je upoznati okruženje programa Sound Forge, njegove osnovne opcije korisničkog interfejsa, za snimanje i reprodukciju i neke od naprednih mogućnosti ovog programa, kako bi se laboratorijske vežbe koje slede na računaru mogle izvoditi sa najmanje učinjenih grešaka i nepoznanica!

NAPOMENA: Praktikum je urađen kao strukovna osnova za savladavanje znanja i veština u pripremi audio-vizuelnog materijala koji će WEB dizajneri veoma lako implementirati u Internet okruženje!

I laboratorijska vežba

Sound Forge

SOUND FORGE SNIMANJE I OSNOVI EDITOVANJA

Sound Forge, firme Sonic Foundry, je jedan od profesionalnih, danas dostupnih, sound-editing programa.

Sound editori su jedna vrsta zvučnih procesora. Ako smo koristili jedan, korišćenje drugog će biti vrlo lako.

Nažalost, sound programske aplikacije uglavnom zavise od platformi na kojima rade. Sound Forge radi na PC platfori, ali Mac korisnici nalaze da su mnoge editovanja zvuka u MAC okruženju vrlo finije.

Korišćenje programa Sound Forge

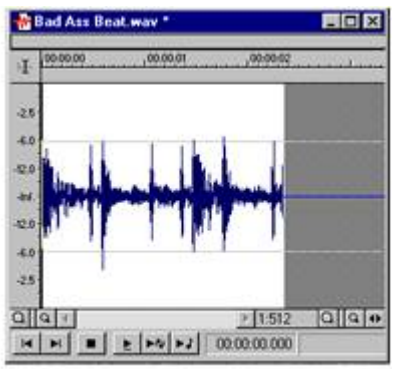
Otvaranje Fajla:

Sound Forge može editovati WAV i AIFF fajlove, ali ne može editovati ili otvoriti MP3 fajlove. Da bi editovali MP3, prvo ga moramo konvertovati u WAV fajl.

Da bi otvorili fajl samo kliknemo u glavnom meniju na **FILE-> OPEN,** i izaberemo odgovarajući audio fajl sa naznačenog direktorijuma nad kojim ćemo izvršiti određena editovanja.

Zvučni zapis će se otvoriti kao stereo ili mono (onako kako je predhodno organizovan).

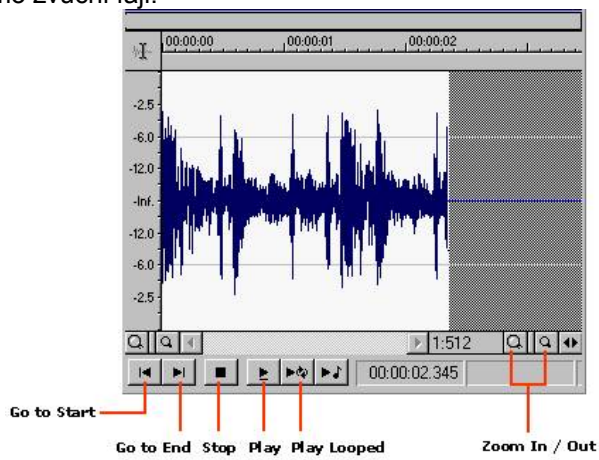
Stereo Sound



Mono Sound

Kontrola Playback_a

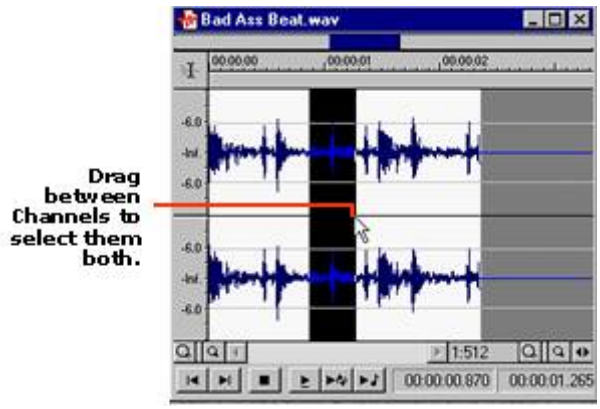
1. Otvorimo zvučni fajl.



3. Upoznajte se sa akcijama svih označenih dugmadi i ne zaboravite zoom in i out opcije!

Selektovanje zvuka

Označeni zvučni deo zapisa se vrlo lako selektuje. Potrebno je samo kliknuti mišem na početak i prevući ga do mesta gde želimo da se selekcija završi. Ako selektujemo stereo zvučni zapis selekciju postavljamo kad prevučemo kursorom region između levog i desnog kanala. Tako selektujemo i jedan i drugi kanal za isti region.



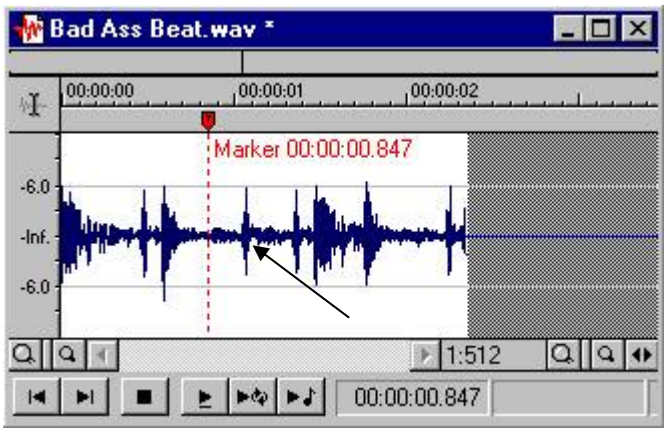
1. Označavanje dela za selekciju.
2. Postaviti selekciju prevlačenjem kursora do mesta gde se završava.
3. Play - reprodukovati selekciju.
4. Play - reprodukovati selekciju u petlji.
5. Copy i paste selektovani deo na kraj zvučnog zapisa.
6. Obrisati - Delete sekciju njenim selektovanjem i pritiskom tastera Delete sa tastature.

Takođe možemo selektovati vrlo male delove zvučnog zapisa držanjem tastera **SHIFT** na tastaturi i korišćenjem leve i desne strelice iz editorskog dela tastature.

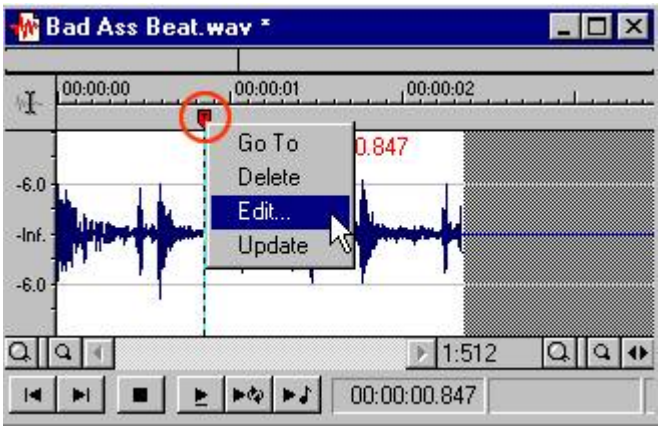
Markeri

Možemo po potrebi markirati određeni deo područja zvučnog zapisa da bi se potsetili na editorske tačke ili će nam ovo pomoći da precizno selektujemo odredišni prostor. Dodavanje markera je lako.

1. Kliknemo negde na liniju zvučnog zapisa.
2. Na tastaturi pritisnemo **M.**



3. Marker možemo renejmovati ako se pozicioniramo ručicom miša na njegovu oznaku i desnim tasterom miša izaberemo **Edit** (ili Delete, Update, Go To).



Snimanje - recording

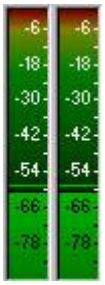
Snimanje zvuka nije težak postupak ali on zahteva razumevanje nekoliko ključnih tačaka. Ima mnogo programa koji se mogu koristiti za snimanje zvuka, pa nekad i operativni sistem nudi iz svoje instalacije bespletni Recorder. Ako odaberemo i radimo na jednom, možemo koristiti i sve druge, upotrebom već savladanog koncepta.

Gde snimati odabrani materijal ?

Moramo obezbediti da prostor u kome snimamo bude zaštićen od svih ambijetalnih smetnji (najbolje ”gluva soba” – ali i najskuplje). U protivnom će se slabi šumovi kao rad frižidera, računara ili neka druga smetnja usnimiti kao beli šum – ”White Noise”.

Kada snimamo vokale, pozicija usta mora biti jedan inč daleko i jedan inč sa strane mikrofona, da bi apsorpcija zvuka bila maksimalna ali bez šuma koji nastaje pri disanju.

Nivoi - Levels



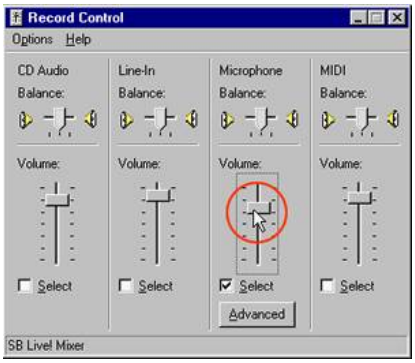
Level Meter

Kada snimamo ili postavljemo nivoe zvuka, moramo obratiti specijalnu pažnju da zvučne vibracije ne budu jače od one snage koji zvučnici mogu izdržati. Ako to uradimo dobićemo vrlo loš reverberacioni zvuk sa zvučnika i čak uništiti zvučnike. Na drugu stranu, odabraćemo da naš zvuk bude jak koliko je to moguće, da bi se izbegao efekat takozvanog ”too quiet” zvuka.

Levo se nalazi prikazivač nivoa zvuka. Kada snimamo ili reprodukujemo zvučni zapis, moramo biti sigurni da pokazivač nivoa nikada ne pređe vrednost 0. Njegov vrh će se tada obojiti crvenom bojom što će ukazati na to da moramo samnjiti intenzitet prijemnog ili reprodukovanog signala.

Provera mikrofona

Pre nego što bilo šta snimamo, moramo podesiti nivo mikrofona - Mic input level. Ovo možemo uraditi opcijama: **START-> PROGRAMS-> ACCESSORIES-> ENTERTRAINMENT-> VOLUME CONTROL -> RECORD CONTROL**



Otvaranje novog fajla

Da bi usnimili novi zvučni zapis moramo otvoriti novi fajl.

1. Kliknemo iz glavnog menija **FILE-> NEW**

Otvoriće se New Window dijalog boks.

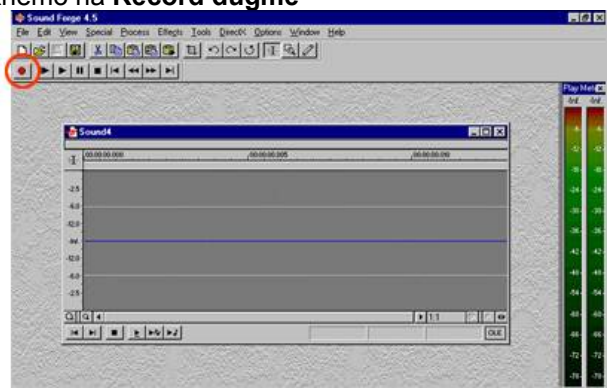
Izabiramo:

2. **Sample Rate – frekvenciju semplovanja:** 44,100
3. **Sample Size – bitsku dubinuu semplovanja:** 16 Bit
4. **Channels:** Mono ili Stereo
   Stereo zvuk ima duplo veću veličinu nego mono zvuk pa se onda uglavnom na Internetu koristi mono, odgovorite zašto?
5. Kliknuti **Ok**

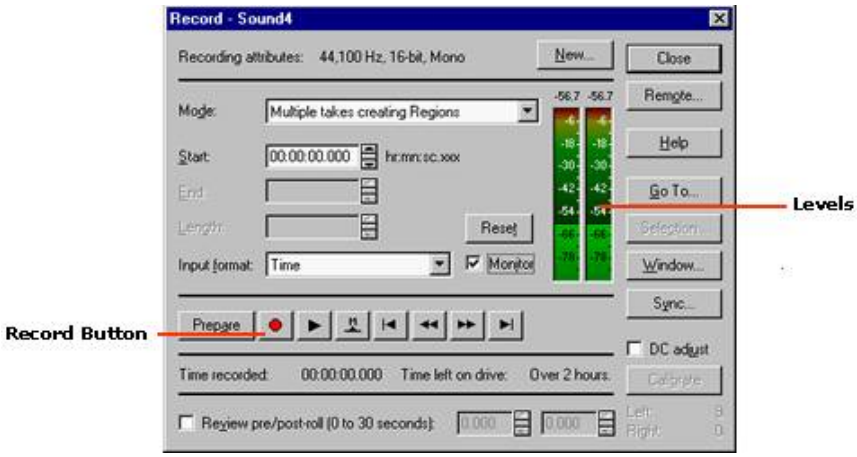
Snimanje u Sound Forge aplikaciji

Mi možemo snimiti naš materijal u predhodno snimljeni fajl, ili napraviti potpuno nov fajl. Da bi nasnimili materijal u predhodno snimljeni fajl kliknemo i označimo na vremenskoj osi mesto odakle će početi nasnimavanje novog materijala i pratiti sledeće korake ali sa saznanjem da će novi materijal koji se snima zameniti postojeći snimak.

1. Kreirati novi fajl
   Preskočiti ovaj korak ako nasnimavamo postojeći materijal.
2. Kliknemo na **Record dugme**

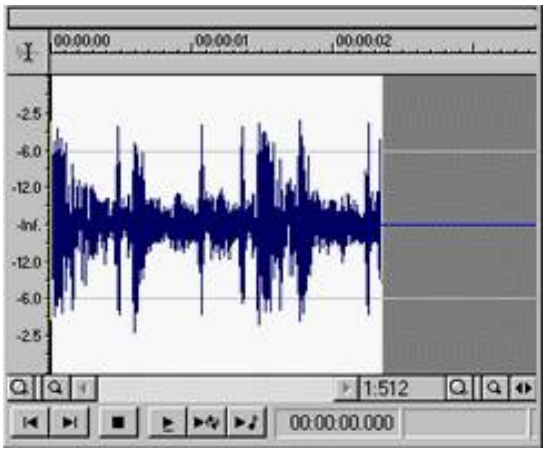


Otvoriće se Record Dialogue Box



3. Podesiti "Line-In" balance volume da nivoi skoro ne postoje. **START-> PROGRAMS-> ACCESSORIES-> MULTIMEDIA-> VOLUME CONTROL**
4. Pritisnuti Record dugme.
5. Record dugme mane oblik u Stop dugme
6. Snimamo naš zvučni materijal do kraja.
7. Kada se to završi pritisnemo Stop dugme

Novi zvučni zapis je napravljen:



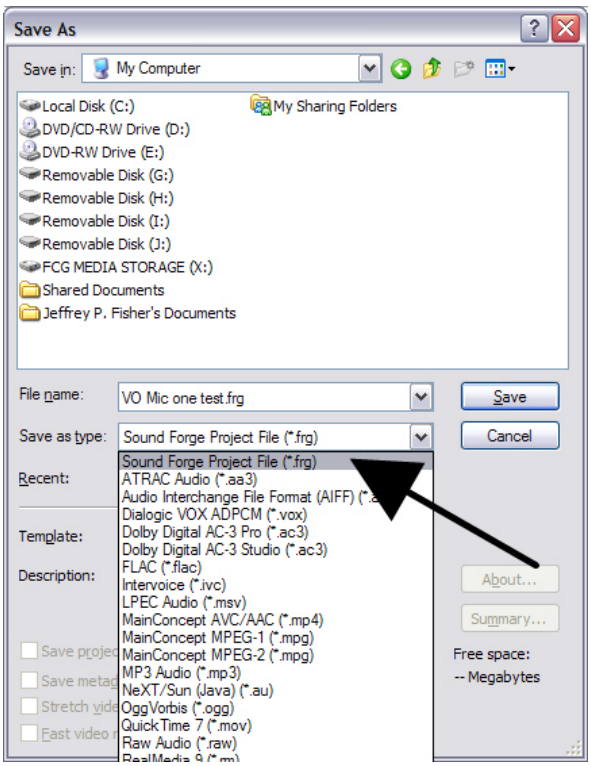
Sony Sound Forge i nedestruktivne tehnike editovanja

Kada koristimo Sound Forge za audio editovanje, čišćenje, i mastering, tipično se radi direktno na orginalnom fajlu. Iako imamo undo komande, jednom kada zapamtimo fajl napravili smo permanentne i destruktivne promene nad njim. Mnogi korisnici izbegavaju ovakvu potencijalno opasnu situaciju radeći sa kopijom orginalnog fajla.

Ali postoji i bolji način. Možemo zahtevati da Sound Forge aktuelno radi u takozvanom Project modu koji obezbeđuje kompletno ne-destruktivno audio editovanje.

Ovakvo editovanje podrazumeva rad na referenci orginalnog medija, a ne na samom mediju. Pri tome je prisutna i Undo istorija iako se projekat pamti u toku rada. Da bi se izborili sa konačnim formatom fajla, primenićemo renderovanje. To je jednostavan korak koji štiti naš rad od neke destruktivne akcije.

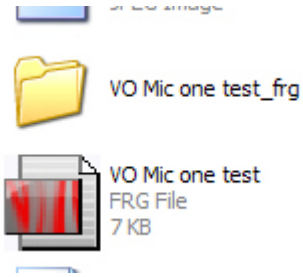
Evo kako se ovo radi. Otvorićemo audio fajl u kome želimo da izvršimo editovanje, iz glavog menija biramo **File > Save as** da bi prikazali standardni dijalog boks.



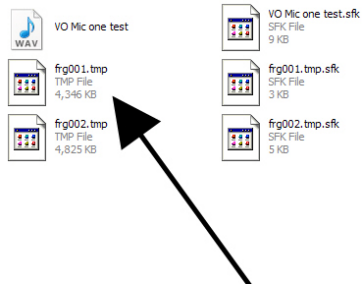
Iz padajućeg boksa **Save as** izaberemo Sound Forge Project File (*frg). Izabraćemo povoljnu lokaciju da bi zapamtili fajl a zatim kliknemo na dugme Save. Sound Forge pamti naš fajl dodajući mu .frg ekstenziju a takođe formira novi

Folder na istoj lokaciji kopirajući originalni audio zapis na taj Folder. Sada radni prostor Sound Forge_a izgleda isto, ali primetićemo da se naziv fajla promenio sa ekstenzijom.

Na primer, tamo će biti fajl nazvan VO Mic one test.frg i Folder na istoj lokaciji nazvan VO Mic one test_frg. Ovaj folder će sadržati medijum povezan sa .frg imenom fajla.



Sada možemo editovati fajl i uraditi kompletan audio zadatak koji je na njemu potreban. Kada izvršimo pamćenje Sound Forge kreira novi temporary fajl u vrlo kvalitetnoj nekompresovanoj PCM rezoluciji. Tako se za razliku od destruktivnog editovanja kroz projekt fajl omogućuje praćenje njegove istorije (verzija) nastale posle svakog pamćenja.



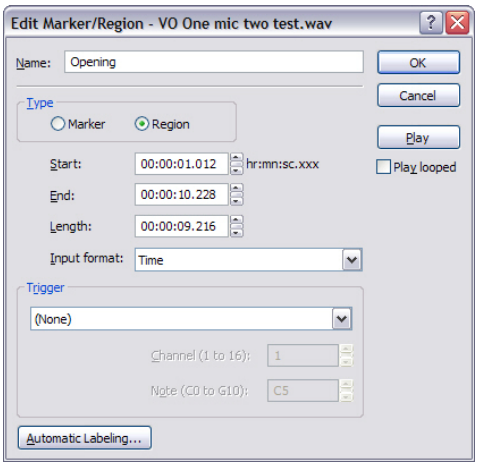
Posle kompletiranja nastale ”audio magike”, moramo renderovati izlaz u neki od izabranih formata. Izborom File > Render prikazuje se dijalog boks. Dati ime fajlu, izabrati tip fajla, i izabrati nadležnu masku (template) pa kliknuti na Save. Sound Forge će renderovati finalni fajl onako kako je specifikovan sa jasno porukom za otvaranje ovog završnog fajla u novom prozoru.

Sada možemo pokušati rad sa Playlist alatom koji takođe omogućuje rad na editovanju ali ponovo uz zaštitu originalnih podataka.

Ovaj praktični prikaz pokazuje kako se edituju zadaci kao što su: pravljenje velikih zapisa u okviru malih odsečaka, nasnimavanje zvuka preko (voice-overs), audio knjige, itd. To možemo uraditi, kao što će se videti, rearanžiranjem selektovanih muzičkih delova.

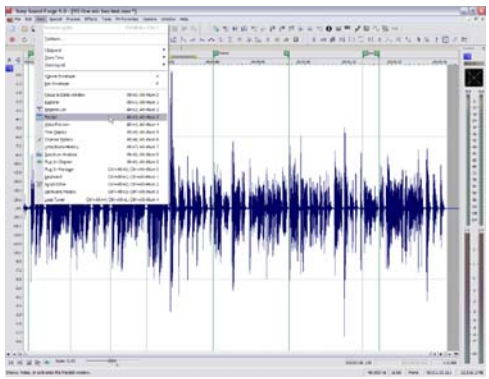
Tok posla je uglavnom brz. naprimer, selektovaćemo najbolji deo nekog dugačkog zvučnog zapisa, dodati tu selekciju u plejlistu a zatim izkompajlirati sadržaj u jedinstven fajl. Najbolje od svega je to što ne povređujemo originalni fajl i u bilo kom ternutku možemo se vratiti na plejlistu i potražiti ono što nam je potrebno.

Da bi startovali rad sa ovom tehnikom, otvorićemo fajl sa kojim želimo da radimo u Sound Forge radni prostor. Odaberemo deo i/ili selekciju koji želimo da koristimo i selektujemo ga (pritisnemo levi taster miša i prevučemo strelicom mioša traženi region). Zatim pritisnemo taster R da bi selektovano smestili u region. Sound Forge automatski numeriše regione jedan za drugim. Kliknemo desnim tasterom miša na **Region marker** i dodelimo mu odgovarajuće ime.

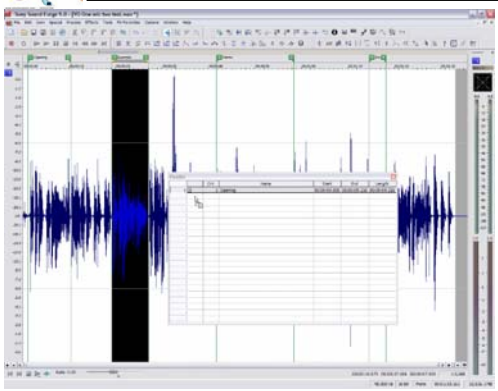


Nastavićemo sa radom kreirajući nove regione i zadajući im imena, sve dok ne završimo sa predviđenim poslom. Naš fajl će sada biti markiran u duhu regiona koje smo otvorili i koje želimo da koristimo.

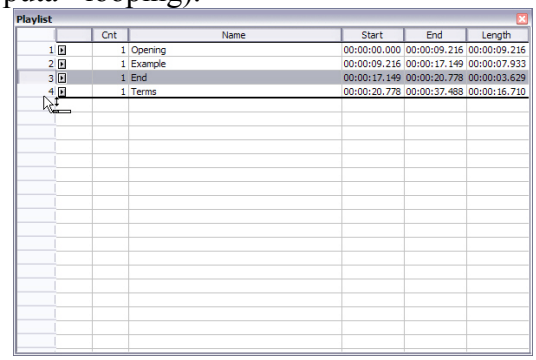
Sledeće, selektujemo **View > Playlist** da bi se prikazao Playlist dialog



Sada selektujemo region duplim klikom miša. Tako selektovani region funkcijom drag and drop prevučemo u prozor plejliste. Možemo imati potrebu za aranžiranjem radnog prostora plejliste da bi naš proces učinili još efikasnijim.

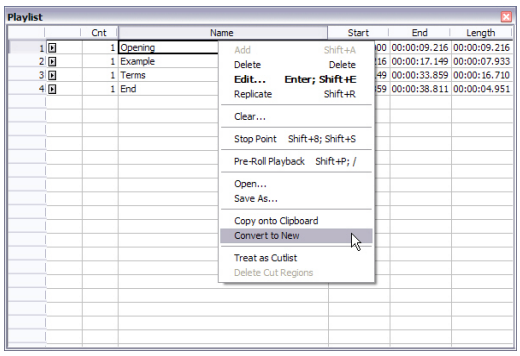


Nastavićemo sa prevlačenjem regiona sve dok ne popunimo sve delove plejliste, u okviru koje sada funkcijom prevlake aranžiramo listu. Kliknućemo Play dugme za preview. Postavimo broj u CNT polje ako želimo da se selekcija vrti u petlji (izvršava više puta - looping).



Međutim, šta uraditi ako je za region potrebno postaviti Start i End tačke? Postavićemo region in/out marker na regularnu radnu površinu i plejlista će se automatski apdejtovati. Možemo uneti vrednosti i direktnu u plejlistu Start i End polja itd.

Kada smo zadovoljni materijalom koji plejlista treba da ima, kliknemo desnim tasterom na glavni prozor i izaberemo funkciju Convert to New iz pop-up prozora. Sound Forge će tada kompajlirati plejlistu u novi fajl spreman za pamćenje u formatu koji nam je potreban.



II laboratorijska vežba

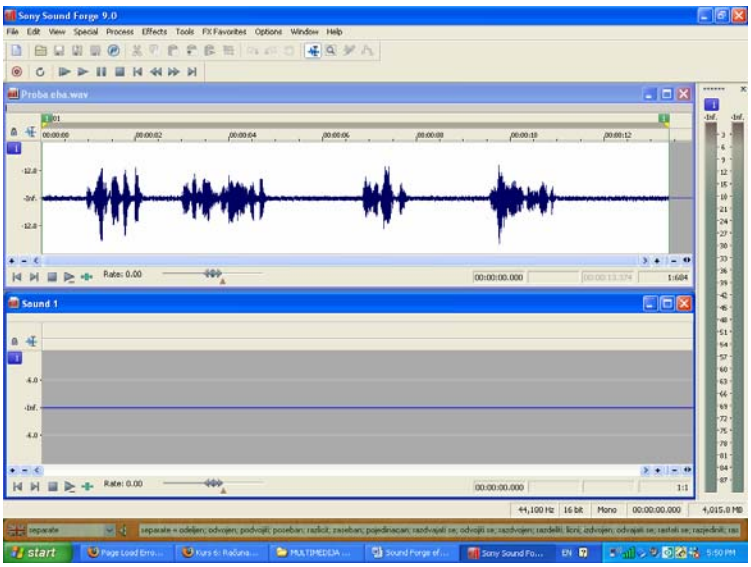
Miksovanje fajlova

Pošto Sound Forge nije multitrak editor — koristiti Vegas aplikaciju i ACID familiju proizvoda iste firme, zadužene za multitrak recording i editing. U našem konkretnom slučaju, koristićemo osnovne tehnike miksovanja posebnih audio fajlova. Postupak je sledeći:

1. Otvorimo fajl koji želimo da miksujemo.

2. Kliknemo **New** dugme iz glavnog menija da bi kreirali novi prozor za podatke. Ovaj korak je opcionalan, ali u ovom primeru, izvodićemo miksovanje u novom prozoru, tako da nećemo menjati originalni fajl.

3. Iz glavnog menija izabrati opciju Window i u padajućem prozoru izaberemo **Tile Horizontally**, da bi se oba prozora videla jedan ispod drugog, ili **Tile Vertically** da bi prozore videli jedan ispod drugog.



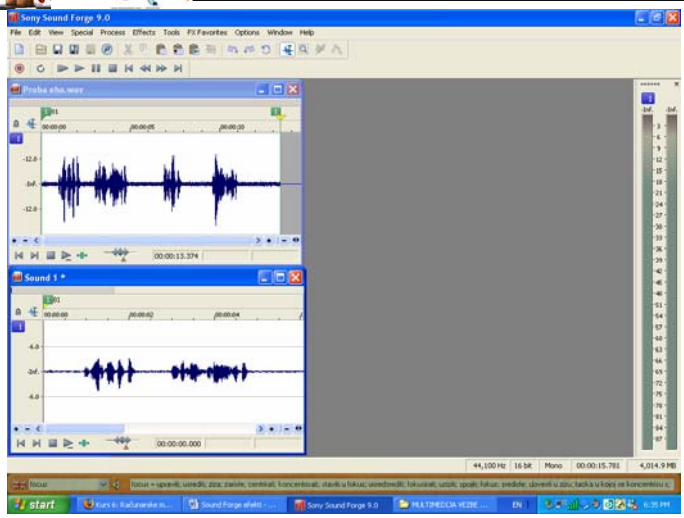
4. Kopiraćemo originalni fajl u novi prazni (blank) prozor:

a) Kliknemo na prvi prozor da bi preneli upravljanje na njega, a zatim pritisnemo Ctrl+A da bi selektovali kompletan originalni zvučni zapis.

b) Kliknuti na **Copy** dugme u toolbar_u da bi iskopirali podatke na clipboard.

c) Kliknemo na drugi prazni prozor da bi preneli upravljanje na njega.

d) Kliknuti dugme **Paste** button da bi kopirali selektovane podatke u novi prozor.



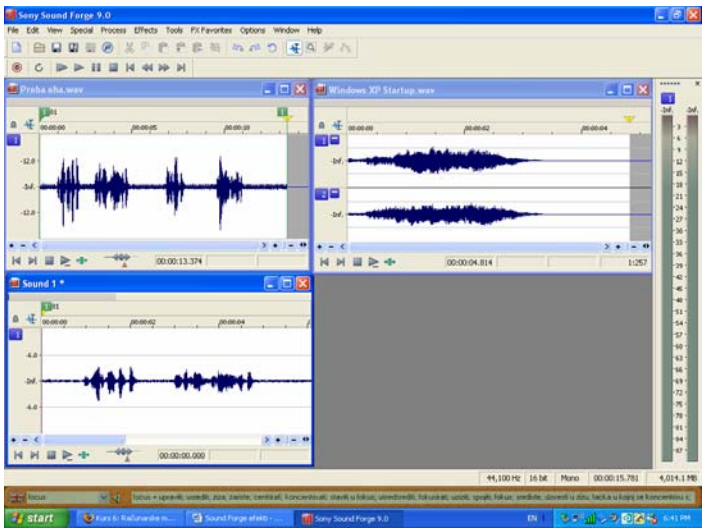
Otvorićemo novi fajl koji želimo da miksujemo sa početnim u novom prozoru:

a) Kliknemo na ovaj prozor da bi preneli upravljanje na njega, a zatim pritisnemo Ctrl+A da bi selektovali kompletan originalni zvučni zapis.

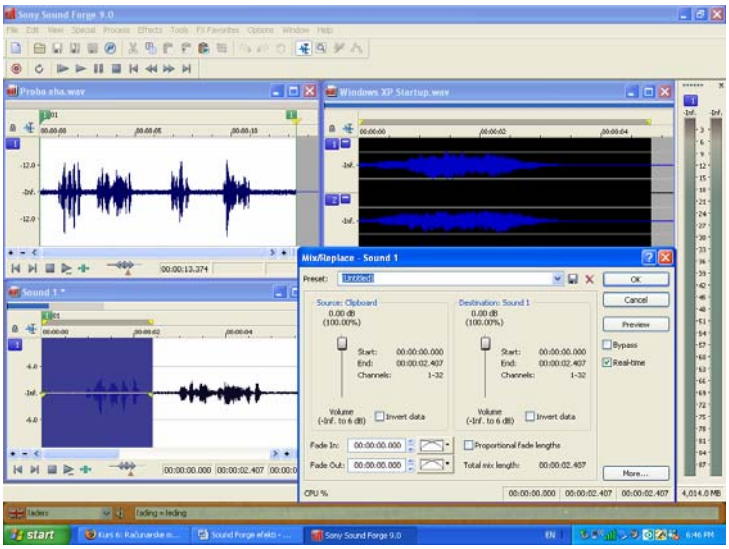
b) Kliknuti na **Copy** dugme u toolbar_u da bi iskopirali podatke na clipboard.

c) Kliknemo na prozor ispod u kome se nalazi iskopiran prvi fajl, da bi preneli upravljanje na njega.

d) Označimo poziciju kursorom odakle želimo da u njega miksujemo naš drugi audio.



e) Kliknuti na **Mix** na toolbar_u da bi miksovali naš audio fajl sa klipborda na poziciju kursora. Prikazaće se **Mix** dijalog boks.



Koristiti elemente u Mix dijalog boksu da bi podesili miksovanje i fade in/out levels. Posle toga klikom na **Preview** dugme možemo odslušati šta smo uradili.

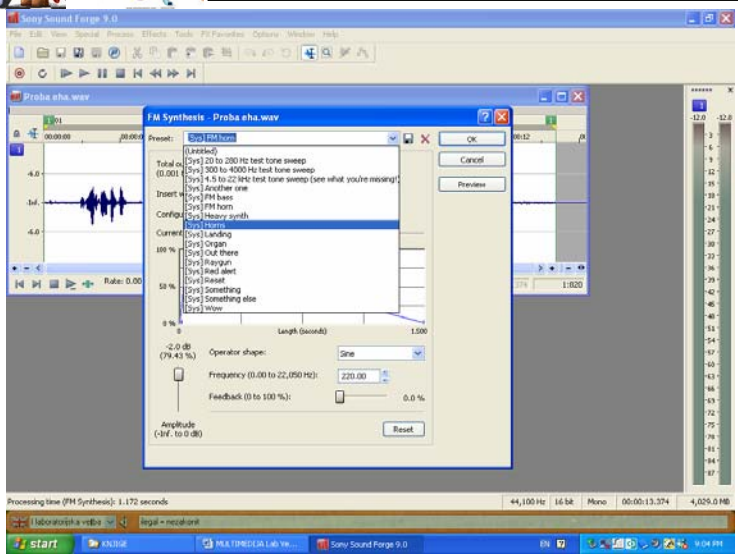
6. Kliknuti na **OK** dugme ako smo zadovoljni onim što smo uradili.

Korišćenje Acoustic Mirror Plug-Ina

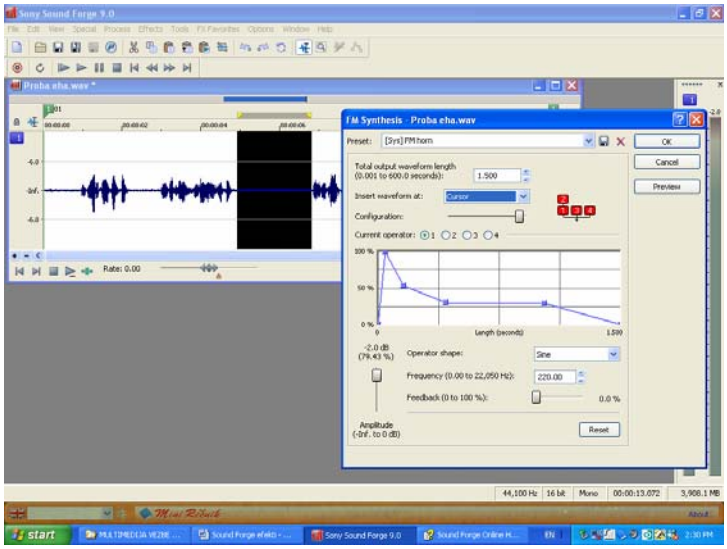
Sound Forge CD sadrži impulsne fajlove koji se mogu primeniti nad vašim zvučnim fajlovima. Takođe, možemo koristiti i bilo koj wav falj koji je kraći od 12 sekundi ili da stvorimo naš sopstveni impulsni fajl.

Većina impulsnih fajlova pokriva čitav spektar frekvencija. Korišćenjem dela frekvencije u obliku impulsa, stvara se efekat kašnjenja koji zavisi od frekvencije. Obratite pažnju na to kako pročišćavanje impulsa dovodi do toga da stereo signal na izlazu podrhtava između dva kanala. Da bi se dobio eho efekat, koristite **staccato** zvuke kao što su naprimer kratki udarci bubnja za impulsne fajlove.

Pokušajte da stvorite zvuke koristeći **Sound Forge FM Synthesis** alatku pa zatim iskoristite tefajlove kao impulse. To radimo iz glavnog menija **Tool/Synthesis/FM** pa u dijalog prozoru podesimo u **Presetu** zvuk odgovarajućeg instrumenta (npr. FM horn), trajanje tona – **Total output waveform lenght**, gde će talasna forma da se insertuje – **Insert waveform at:** na mestu na kome je kursor, početku fajla ili kraju fajla.



Podesimo parametre onako kako želimo da zvuči ton i probamo ih opcijom Preview.

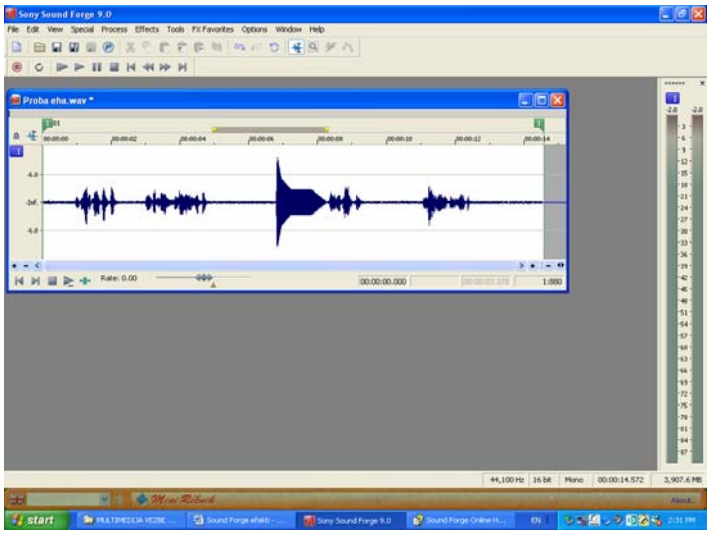


Izrada impulsnog fajla

1. Izaberite podatke koje želite da obrađujete.
   Ako se ne selektuje podatak, obrada će se vršiti nad čitavim fajlom.
   Iz menija **Effects** , izaberite **Acoustic Mirror** opciju.
2. Izaberite **Preset** sa **Name** padajuće liste da podesite kvalitet obrade .
3. Navedite impulsni fajl koji želite da koristite
4. Otkucajte destinaciju do impulsnog fajla u **Impulse** kutiji.

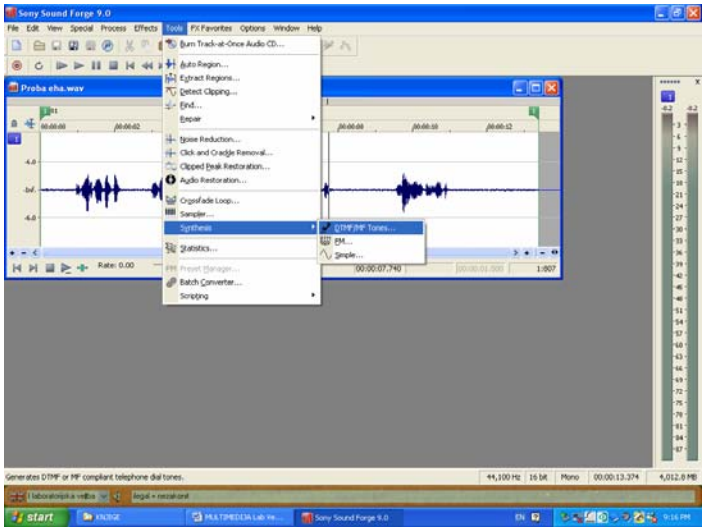
5. Izaberite impulsni fajl sa **Impulse** padajućeg menija
6. Pritisnite **Browse** taster kao biste našli impulsni fajl koji biste želeli da koristite.

Impulsni fajlovi koji su upakovani sa **Acoustic Mirror plug-in** će imati .sfi ekstenziju, ali bilo koji .wav fajl se može iskoristiti da se promeni zvučni fajl. Odabir .wav fajla koji nije impuls može da dovede do interesantnih efekata.

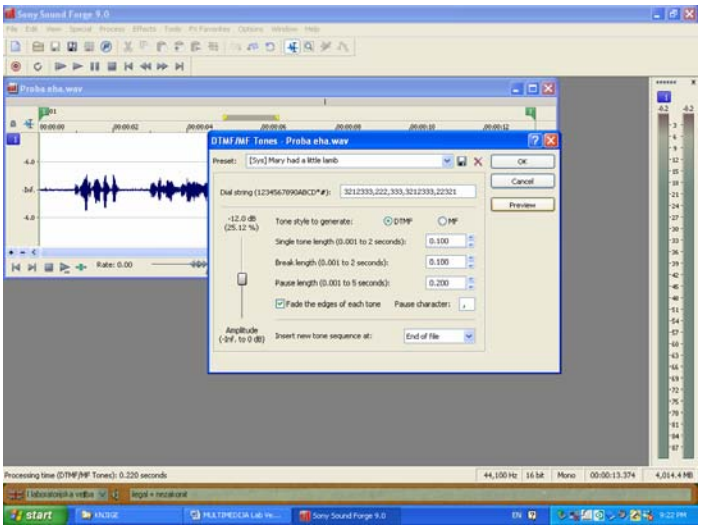


Iz liste Preseta izabirati po želji određeni instrument ili neki posebni ton i probati kako to zvuči kada se ubaci u naš audio zapis.

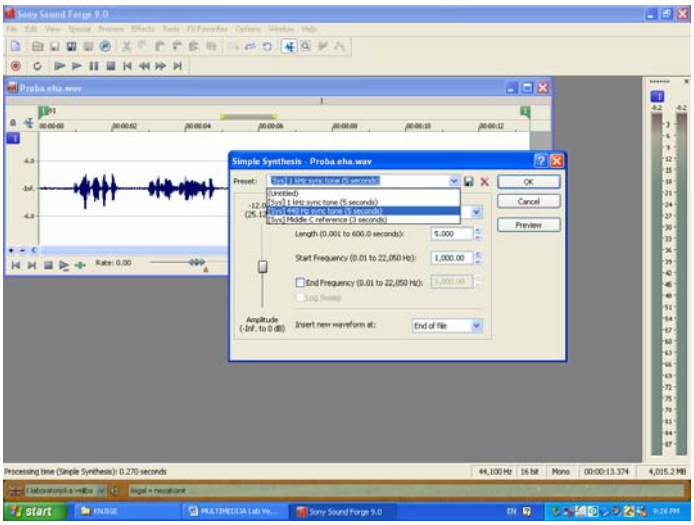
Sada probati opciju Tools/Synthesis->DTMF/MF tones



i probati kako zvuče ponuđene opcije iz Preseta menjajući elemente za Tone style to generate sa DTMF na MF:



Sada probati opciju Tools/Synthesis->Simple za dobijanje sinusnog tona, gde možemo iz Preseta odabrati njegovu frekvenciju, podesiti trajanje i početnu frekvenciju. Probati kako to sada zvuči.



Uklanjanje anvelope snimljenog automatskog efekta

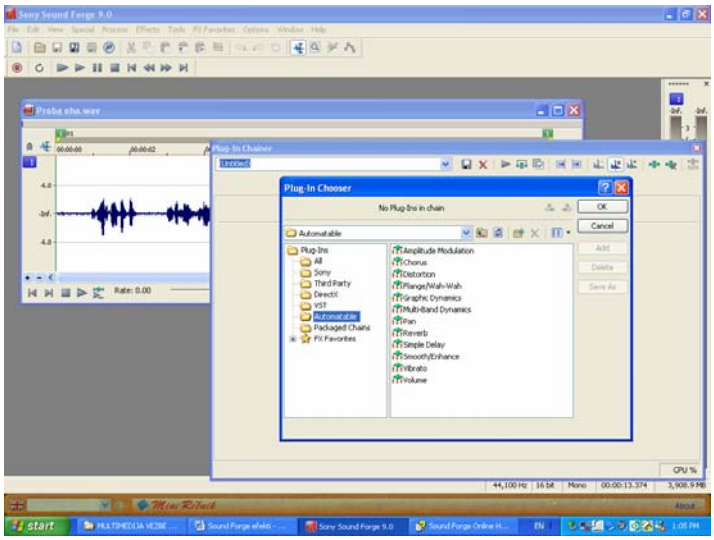
Kliknuti na **Automate None** dugme u **Plug-In Chainer-u** da bi uklonili sve automatske anvelope selektovanog dela audija.

III laboratorijska vežba

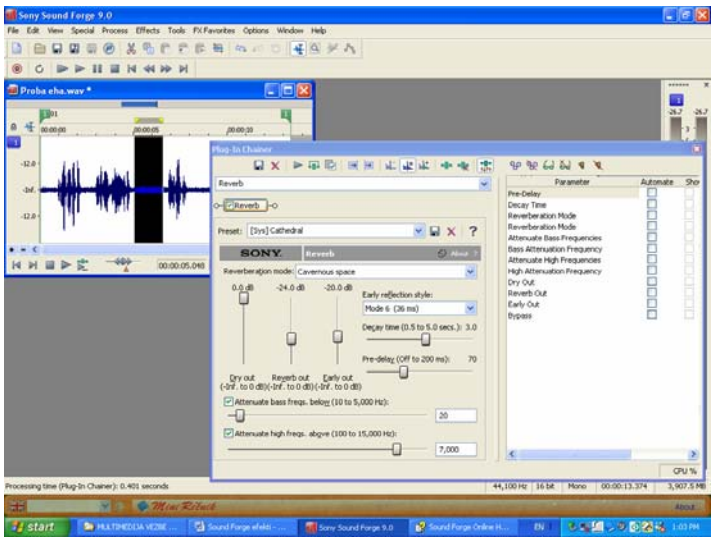
EFEKTI

Automatizacija parametara efekta

Označavamo deo audio zapisa na kome treba primeniti neki efekat. Pokrenućemo opcije iz glavnog menija **View/Plug-In Chainer,** iz njega opciju **Add Plug-Ins to chain,** zatim za primenu automatskih efekata opciju **Automated,** sa spiskom efekata koji se automatski mogu dodati našem audiju



i na kraju izaberemo sam efekat iz liste npr. **Reverb.** Njegove parametre možemo dodatno postavljati iz datog dijalog prozora.



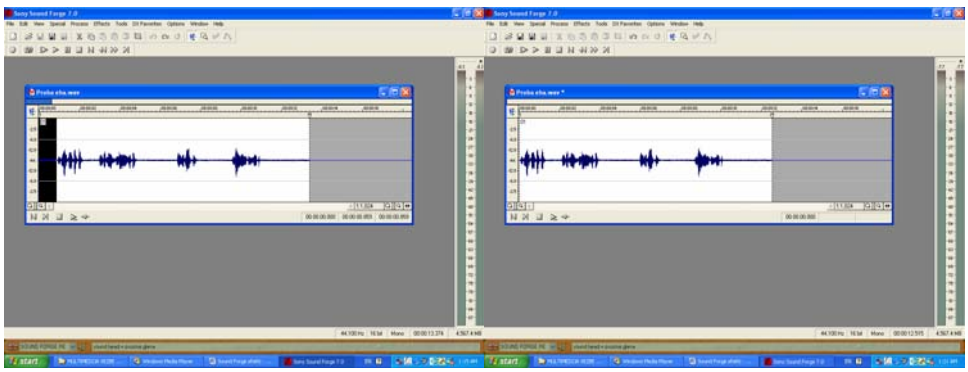
U okviru **Preseta** izabiramo objekat gde bi efekat trebao da se prostire, zadajemo mu ime npr. Reverb i izvršavamo transformaciju iz tulbara glavnog menija tasterom **Process Selection.** Ako pritisnemo taster Preview moćemo čuti šta smo uradili primenom ovog efekta.

Sound Forge ECHO Efekat

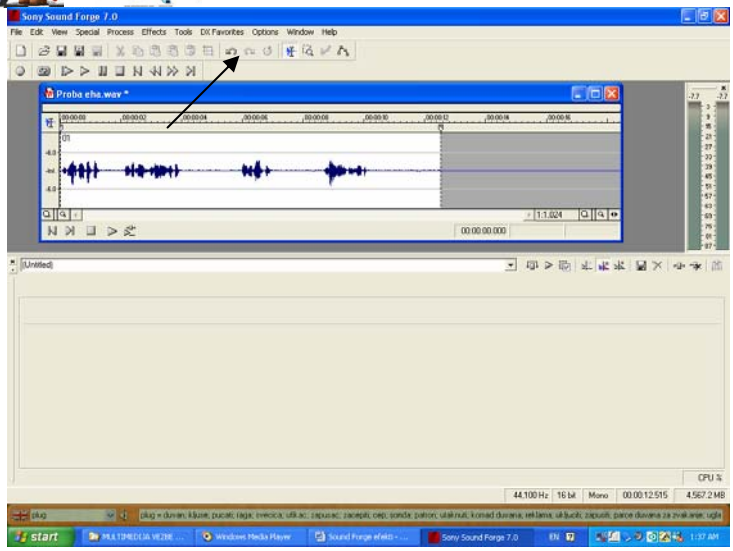
Automatski efekti omogućavaju dodavanje eha vašem projektu na vrlo jednostavan način.

Pokrenimo program Sound Forge i otvorimo već snimljen govorni fajl Proba eha.wav. U prozoru će se otvoriti njegov zapis, pa ga pokrećemo iz glavnog menija dugmetom **Play**.

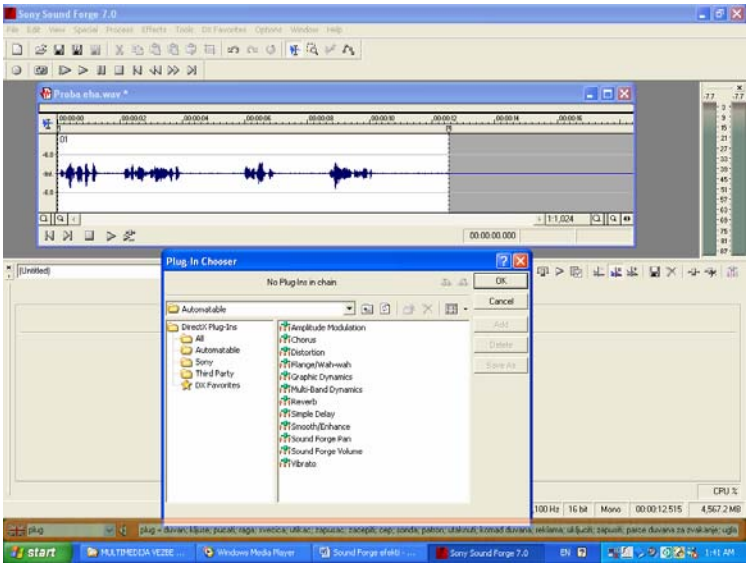
Voditi računa da su zvučnici uključeni na odgovarajući nivo zvuka. Kada smo odslušali ceo sadržaj fajla, moramo ukloniti zonu ”mrtvog” zvuka na početku fajla tako što selektujemo region od samog početka vremenske ose pa do pojave orginalnog zvučnog zapisa, i naravno taj selektovani deo obrišemo – tasterom **Del** sa tastature ili iz glavnog menija Edit/Delete, kao što je prikazano na slici dole. Ovo je vrlo važno, jer će sada zvučni zapis statovati u samom trenutku kada nastaje, na osnovu čega se izbegava nepotrebno vreme i mogući šumovi koji protiču od početka snimanja (pritiska na dugme **Record**) pa do pojave originalnog snimka govora (ili naravno muzike). U načelu, ovo je vrlo malo vreme, ali ako se uzme u obzir da u toku 24^h možemo da emitujemo oko 480 zvučnih fajlova prosečne dužine oko 3 min., onda se vidi da će ušteda u ovom nepotrebnom vremenu biti velika.



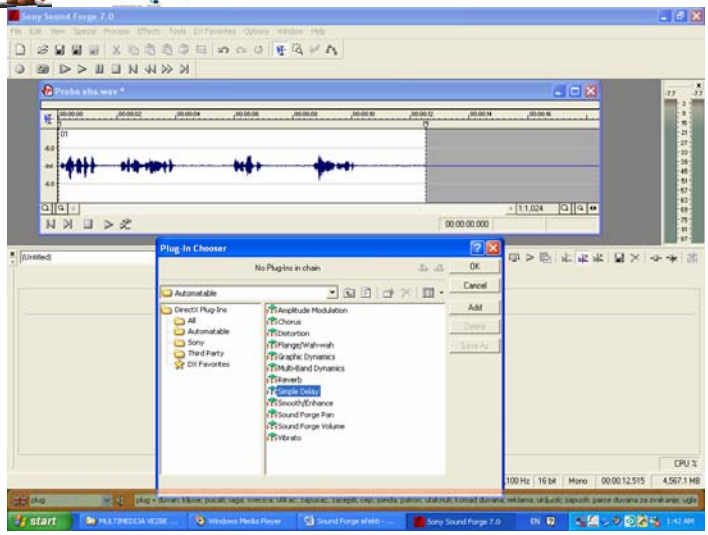
Otvorićemo neimenovano **Plug -In-Chainer** dugme iz glavnog menija View, zatim pritisnemo dugme za dodavanje novih plagova: **Add Plug-Ins to chain.**



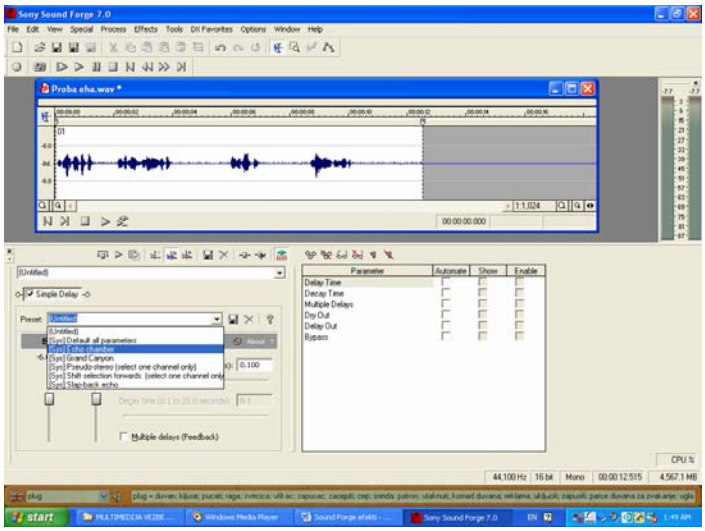
i u **Plag-In Chooser** meniju izaberemo **Automatable folder**.



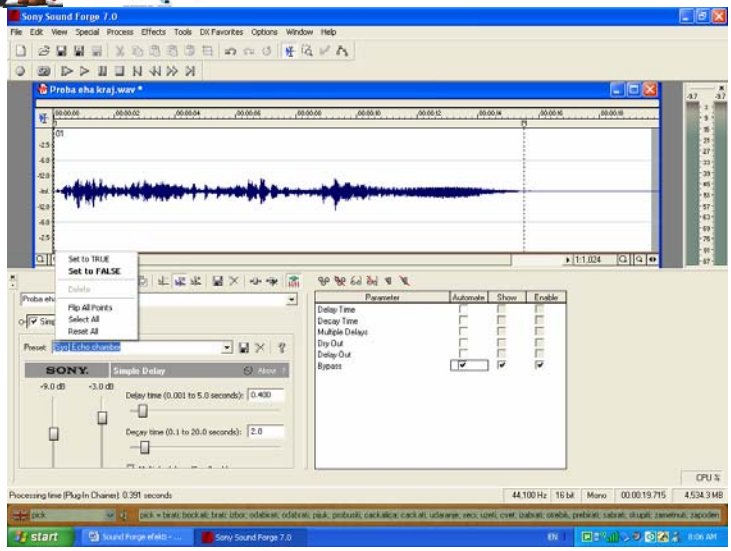
Lista prikazuje sve plagove koje možemo automatizovati. Selektovati **Simple Delay** i dodati ga tasterom **Add** i overiti tasterom **OK.**



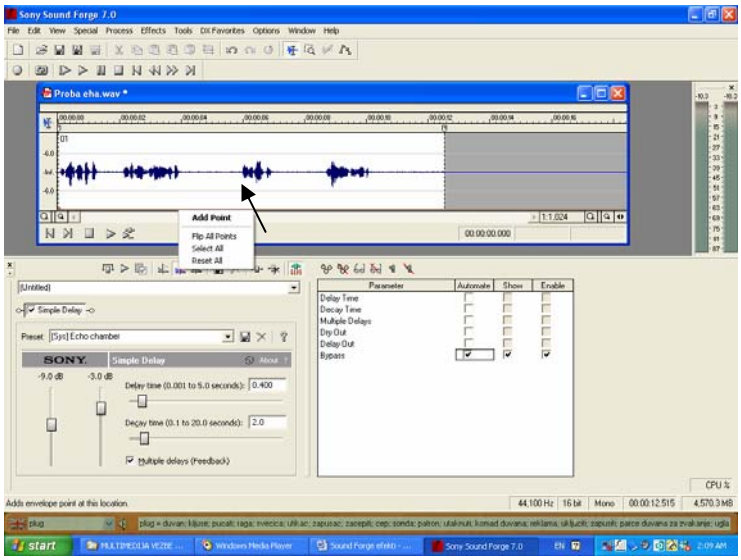
U nastalom **Primary Control Area** prozoru postavljamo parametre za naš efekat tako što u **Preset** listi izaberemo **Echo chamber:**



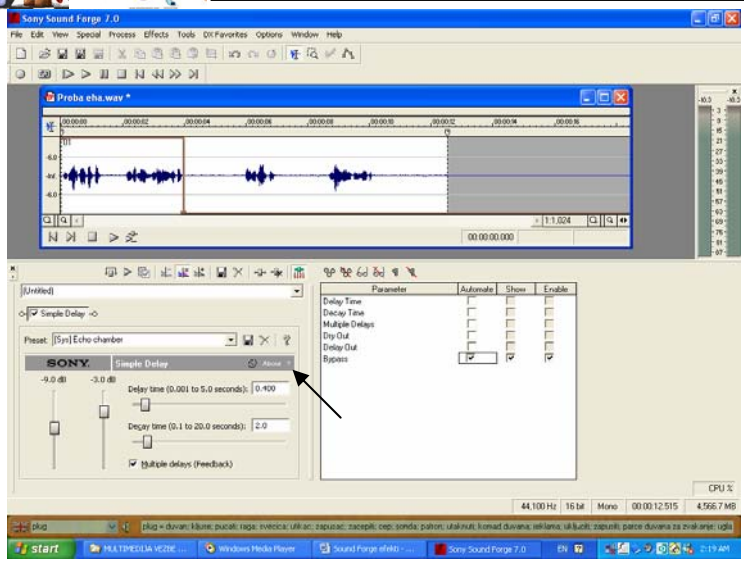
Sada već možemo da odslušamo ono šta smo uradili sa početnim fajlom, pa ga startujemo iz istog prozora dugmetom **Preview**. Primećujemo da je efekat eha dodeljen čitavom fajlu. Dugme **Show Parameter Chooser** treba biti uključeno jer ono treba da prikaže sve automatske parametre ovog efekta. Naprimer, ako želimo da efekat eha kontrolišemo tako što ćemo ga uključiti ili isključiti onda kada je to potrebno, selektovaćemo **Bypass** dugme i koristimo avelopu vremenske ose da bi efekat uključili ili isključili. Postavimo kursor na početak anvelope vremenske ose (pojavljuje se ručica) i desnim klikom miša selektujemo opciju iz padajućeg menija **Set To False** koja će efekat od te tačke pa do sledeće definisane tačke na anvelopi isključiti.



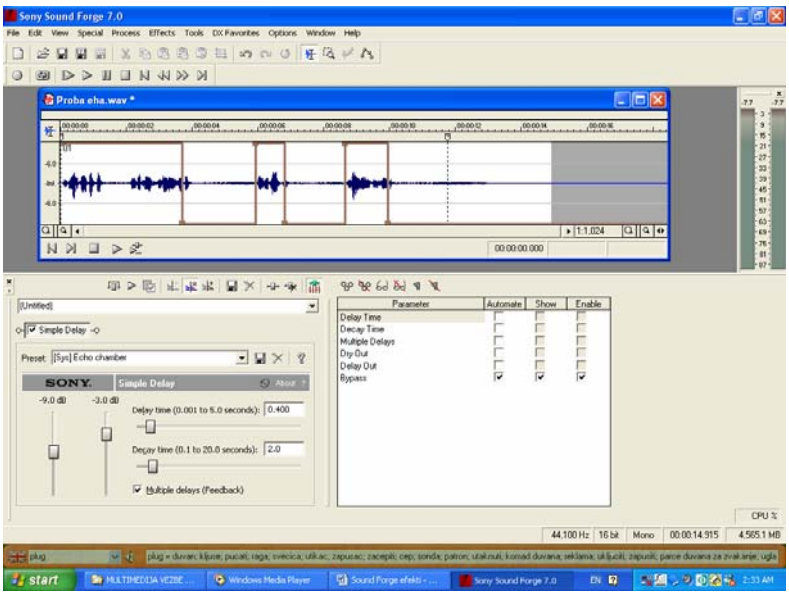
a zatim kao što je opisano dodajemo drugu tačku:



Kliknemo desnim tasterom miša i ručicom označimo sledeću tačku na anvelopi odabirajući **Add point** iz padajućeg menija. Voditi računa da tačka zahvata deo osnovnog signala da bi se od njega napravio eho (u suprotnom bi bio urađen od šuma). Sada će deo od tačke na početku vremenske ose pa do sada zadate tačke biti označen braon zadebljanom linijom. Liniju hvatamo mišem i odvlačimo je vertikalno do vrha prozora stvarajući region u kome nema transformacije – **Bypass is True**.



Zatim postavljamo sledeće tačke kao markere na anvelopi vremenske ose. Podignućemo segment linije između markera 3 i 4 na isti način kako je već opisano pa zatim i za segment linije između markera 5 i 6.

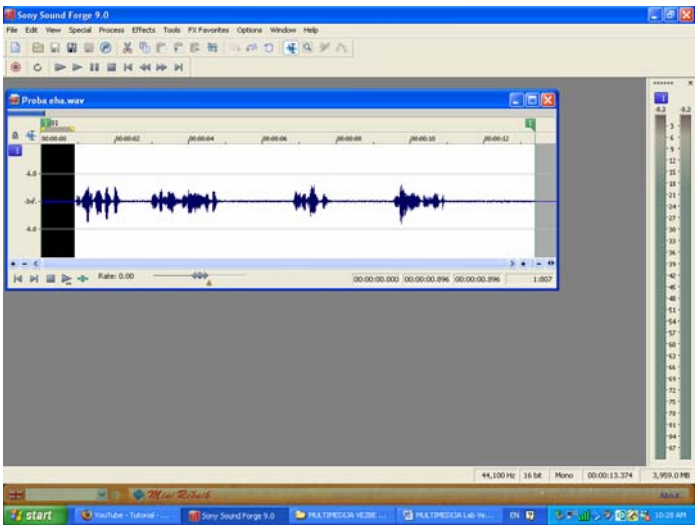


Izvršiti fajl klikom na taster **Process Selection** i startovati ga tasterom **Play**. Ako nismo zadovoljni rezultatom markere na vremenskoj osi možemo pometari levo i desno na vremenskoj osi čineći regione primene transformacije užim ili širim, onako već kako je potrebno da bi se zadovoljila naša mašta. Zapamtiti urađenu transformaciju **Save Chain Preset** i dati mu ime npr. Proba eha kraj pa na kraju zapamtiti i ceo fajl pod imenom Proba eha kraj.wav.

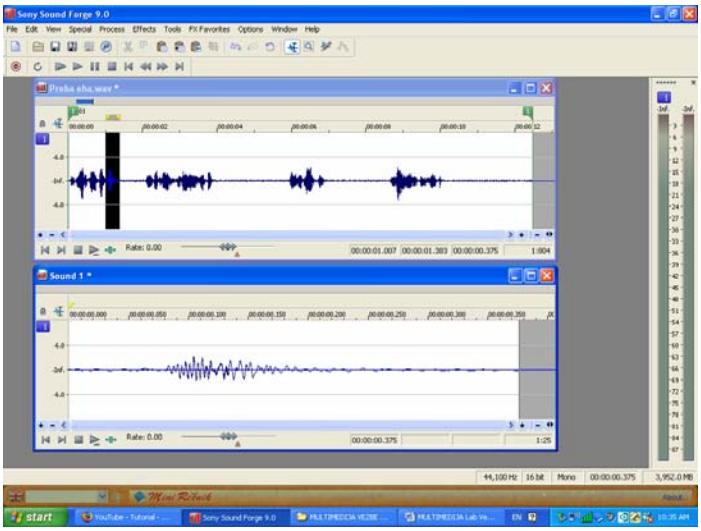
Sound Forge REVERB Efekat

Kao i ostali efekti, ovaj efekat nije teško izvesti, samo treba pažljivo pratiti korake koji će u narednom delu vežbe biti opisani:

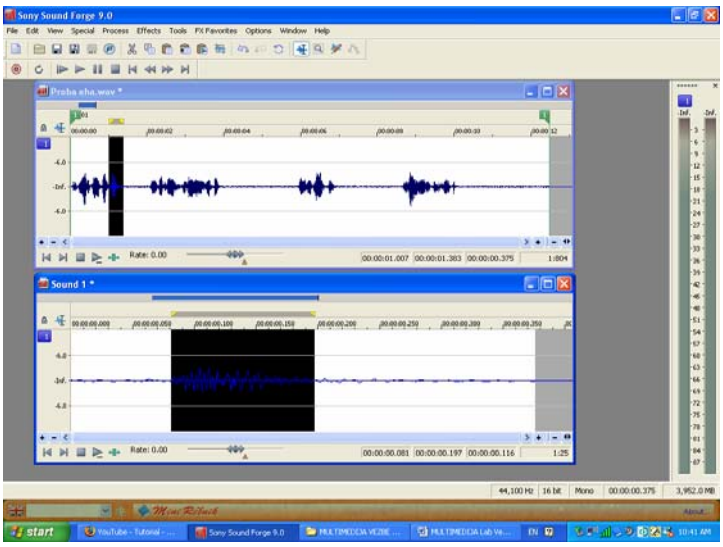
Otvorićemo Sound Forge aplikaciju i u njoj već urađeni fajl Proba eha.wav.



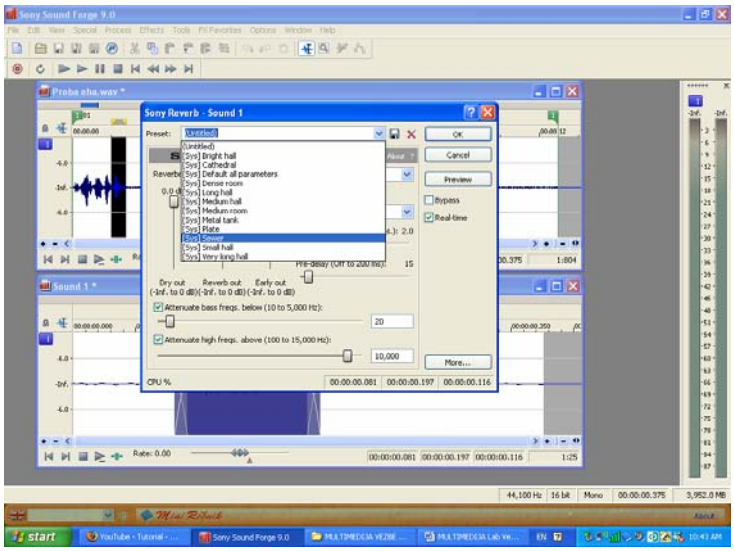
Kao što se na slici vidi, označićemo deo fajla u ukloniti mrtvu zonu audija na početku zvučnog zapisa tasterom **Del**. Da bi originalan fajl zaštitili od neželjenih akcija, selektovaćemo samo njegov deo u kome želimo da primenimo ovaj efekat, kopiraćemo ga tasterom **copy** iz tulbara glavnog menija, otvorićemo novi fajl naprimer **Sound 1**, tasterom **paste** uvešćemo ovaj deo audija u njega.



Selektovaćemo sada kompletan deo ovog audija u novom fajlu:

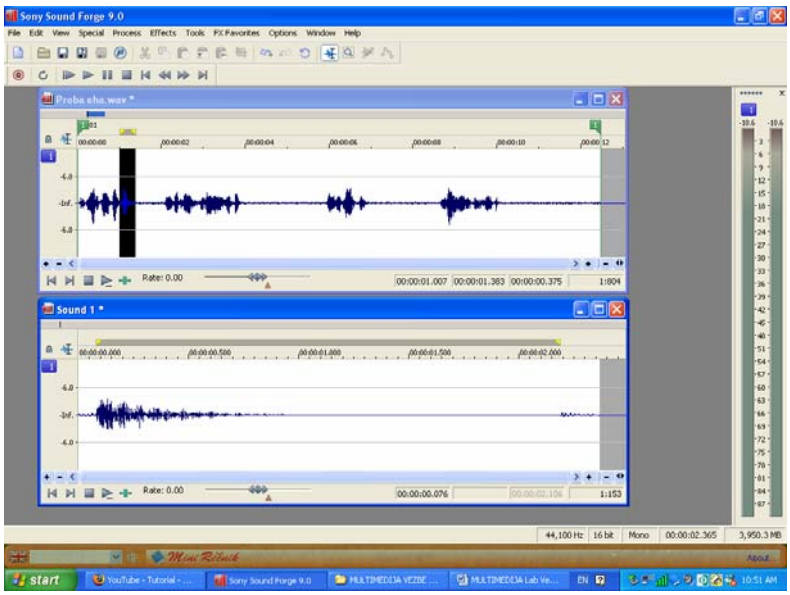


Iz glavnog menija opcijama **Effects/Reverb** dobijamo dijalog prozor u kome podešavamo **Preset** na **Sewer, Reverberation mode** na **Metal tank**:



i Early reflection style **na Mode 5 – 20ms:**

Kliknuti na taster OK i primeniti ovu izabranu transformaciju i njene elemente na selektovani audio:

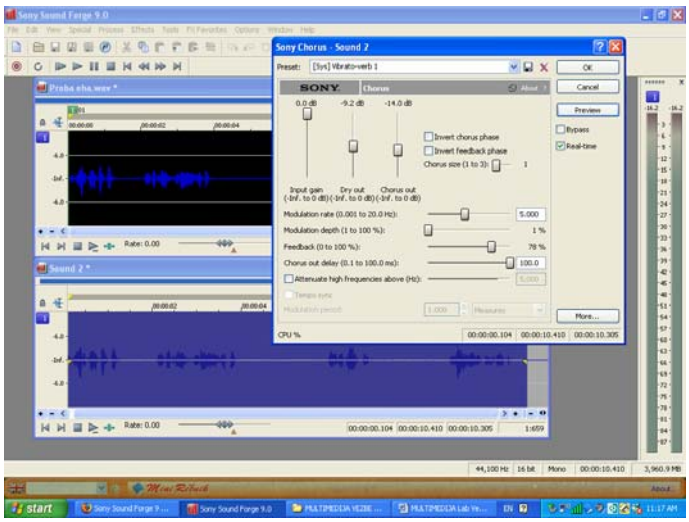


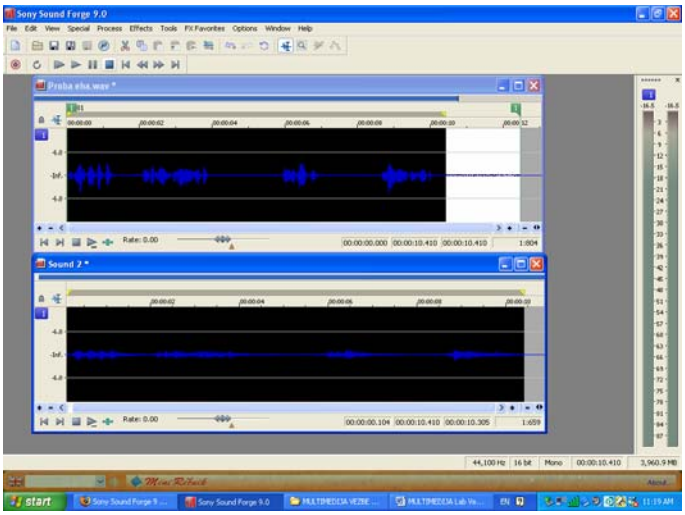
Sada možemo da čujemo efekat ove transformacije ako startujemo Play na jednom i drugom audio zapisu. Razlika je drastična a efekat izvanredan. Naravno, možemo probati da podesimo parametre ovog efekta i na druge vrednosti, pa da saslušamo rezultat. Sve ovo radimo u novom fajlu Suond 1, da nebi oštatili originalan fajl. Zapamtimo naš projekat.

Sound Forge CHORUS Efekat

Kao i ostali efekti, ovaj efekat nije teško izvesti, samo treba pažljivo pratiti korake koji će u narednom delu vežbe biti opisani. Uradićemo isti postupak za otvaranje starog i kopiranje audia u novi fajl, kako je to opisano u predhodnom zadatku. Naravno, sada selektujemo ceo postojeći muzički zapis i kopiramo ga u novi falj **Sound 1**.

Iz glavnog menija opcijama **Effects/Chorus** dobijamo dijalog prozor u kome podešavamo **Preset** na **Vibratio-verb 1**, i ostale parametre onako kako se vidi na slici:

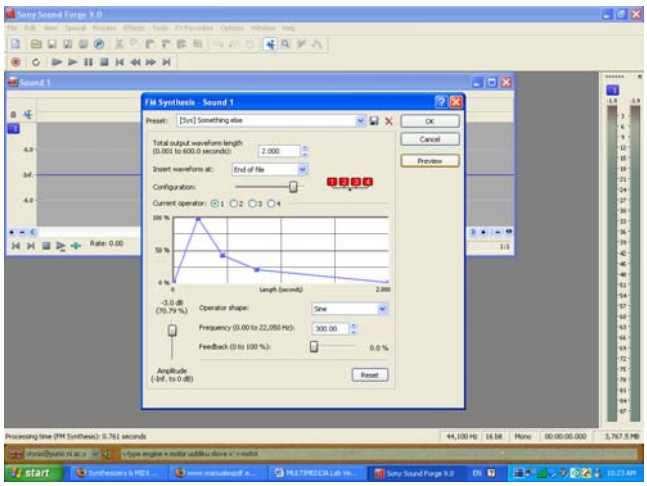




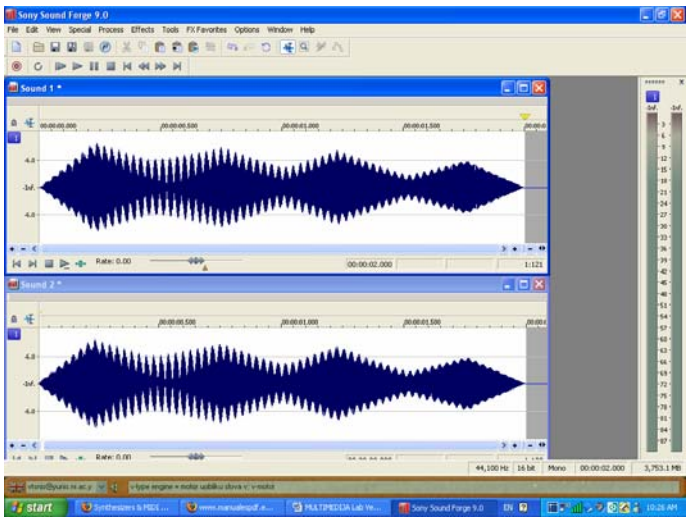
Sada možemo da čujemo efekat ove transformacije ako startujemo **Play** na jednom i drugom audio zapisu.

Sound Forge Flange/Wah-wah Efekat

Kao i ostali efekti, ovaj efekat nije teško izvesti, samo treba pažljivo pratiti korake koji će u narednom delu vežbe biti opisani. Otvorićemo novi fajl, i u njega uvesti jednostavan audio zapis korišćenjem **Tools/Synthesis/FM** i npr. iz **Preset/Something else**, sa parametrima kao što je prikazano na slici.

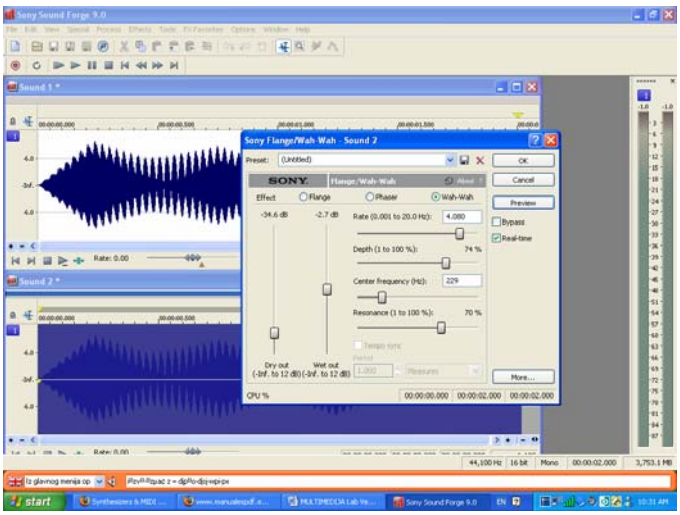


Probaćemo kako zvuči ovakav zapis u originalu opcijom **Prewiev**. pritisnemo taster **OK**. Naravno, sada selektujemo ceo postojeći muzički zapis i kopiramo ga u novi fajl **Sound 2**.

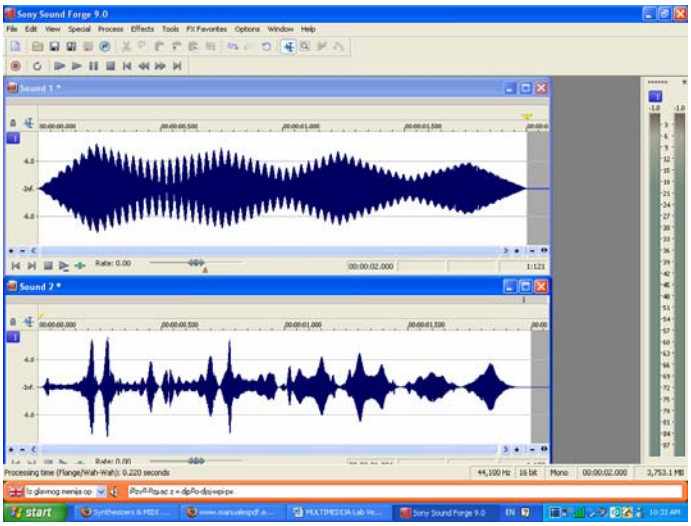


Iz glavnog menija opcijama **Effects/Flange/Wah-wah** dobijamo dijalog prozor u

kome podešavamo **Preset** , i ostale parametre onako kako se vidi na slici:



Pritisnemo taster OK da bi primenili izabrani efekat na datom audio zapisu.



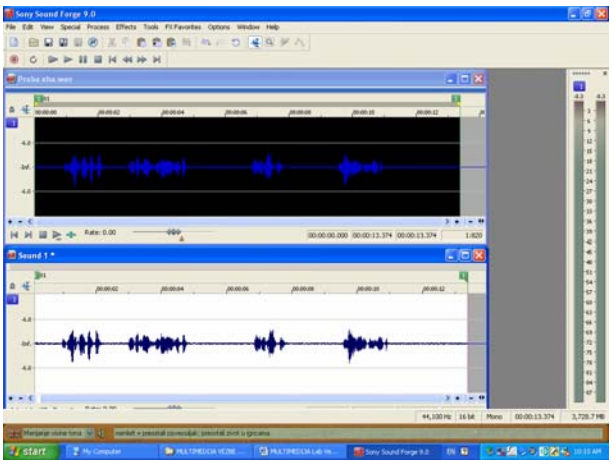
Probaćemo kako to sada zvuči i u originalu i kada je efekat primenjen. Interesantno!

Menjanje visine tona promenom brzine reprodukcije

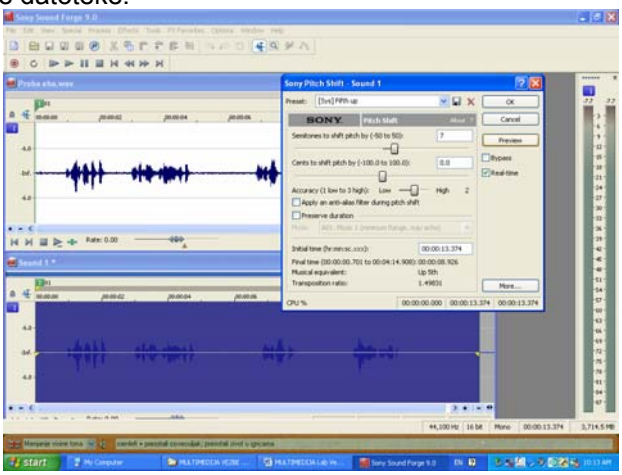
Verovatno znate kako promena brzine reprodukcije snimka utiče na visinu tona. Na primer, puštanje ploče za 33 1/3 obrtaja na 78 obrtaja stvara takvu promenu visine tona da rok numera zvuči kao da pevaju šimpanze. Takođe, puštanje ploče za 78 obrtaja na 33 1/3 obrtaja, stvara takvu promenu visine tona da truba zvuči kao tuba. Ovaj koncept koristi

većina sempler uređaja da naprave sempl koji dostiže različite visine tona.

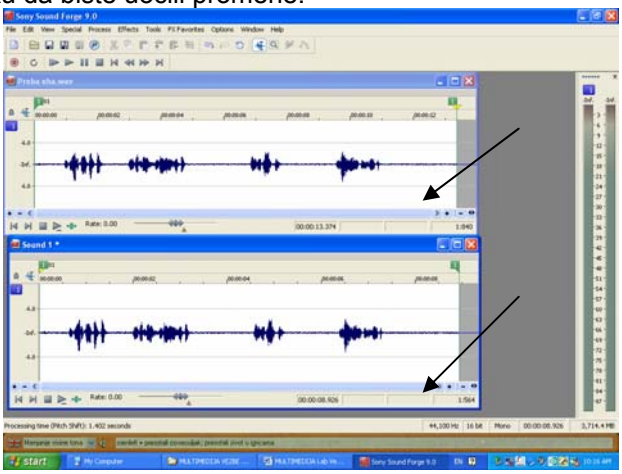
Otvorite datoteku koju želite da obrađujete i iskopirajte njen sadržaj u novi fajl npr. po defoltu Sound1 :



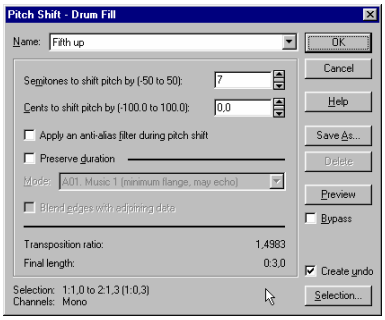
U meniju Effects izaberite stavku Pitch/Shift. Iz padajuće liste Preset izaberite stavku Fifth up i pritisnite OK. Neka ostali parametri za sada budu isti. Dužina datoteke je sada manja od dužine originalne datoteke.



Preslušajte datoteku da biste uočili promene.



Poništite prethodnu operaciju i ponovo aktivirajte okvir za dijalog Pitch/Shift, ali sada izaberite stavku Fifth down. Preslušajte datoteku da biste uočili promene.

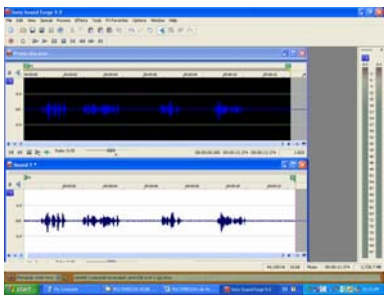


Okvir za dijalog Pitch Shift

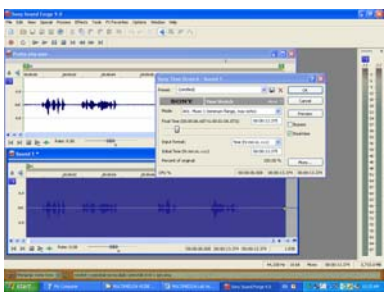
Promena dužine trajanja bez promene visine tona

Jedna od funkcija u Sound Forgeu, koja je specifična za digitalnu obradu zvuka, omogućava da razvučete ili sabijete dužinu trajanja zvuka, bez promene visine tona. Ovo je pogodno za produžavanje ili skraćivanje zvuka da bi se uklopio u zadatu dužinu trajanja.

Otvorite datoteku na kojoj želite da intervenišete, i uradite isti postupak kao u predhodnom primeru:



Zatim u meniju Process izaberite stavku Time Stretch. Pojavljuje se okvir za dijalog u kome birate režim rada iz padajuće liste Mode u zavisnosti od materijala koji obrađujete.



Preslušajte obrađeni materijal !!!

IV laboratorijska vežba

Spektralna analiza

Spektralna analiza nam dopušta da pregledamo fundamentalne frekvencije i pikove nastale u našem snimku. Da bi prikazali Spectrum Analysis prozor, izabraćemo **Spectrum Analysis** iz glavnog menija View.

Kao što Sound Forge osnovni prozor podataka, prikazuje audio snimak u vremenskom domenu (amplituda/vreme), spektralna analiza nam omogućuje prikazivanje našeg audija u frekventnom domenu (amplituda/frekvencija). Podaci prikazani u frekventnom domenu prikazuju amplitude i frekvencije sinusnih talasa, koji su zajedno miksovani, da bi tako generisan zvuk bio što sličniji originalnom zvuku.

Spektralna analiza nam dopušta da izvršimo preciznu brzu Furijeovu transformaciju - Fast Fourier Transform (FFT) i prikažemo podatke u spektralnom grafu ili u sonogramu. Oba formata nam omogućuju da lako baratamo sa podacima i čitamo odgovarajuće audio frekvencije, naravno na mestima gde je to potrebno.

Kliknuti na **Normal Display** dugme u Spectrum Analysis prozoru da bi prikazali informacije u normalnom spektralnom grafu. On prikazuje amplitude (u dB) svake frekventne komponente i to od 0 Hz pa do Nikvistove frekvencije - Nyquist frequency . Frekvencija je prikazana na X (horizontalnoj) osi, dok je amplituda prikazana na Y (vertikalnoj) osi.

Generisanje spektralnih informacija

1. Selektovaćemo deo talasne forme koju želimo da analiziramo. Zvuk ili nota koju analiziramo treba biti u centru osvetljene površine.

Analiziranje dugačke sekcije audio zapisa može biti dugotrajno sa smanjenjem vremenske rezolucije, tako da selektovani deo audija treba biti što kraći. long sections of audio can take a long time and decreases the time resolution, so your selection should be relatively short. Takođe, ako audio ima niski amplitudni nivo, možemo da podesiti korišćenjem Volume ili Normalize funkcije.

2. Iz View menija, izabraćemo **Spectrum Analysis** da bi prikazali Spectrum Analysis prozor, naravno ako trenutno nije vidljiv.

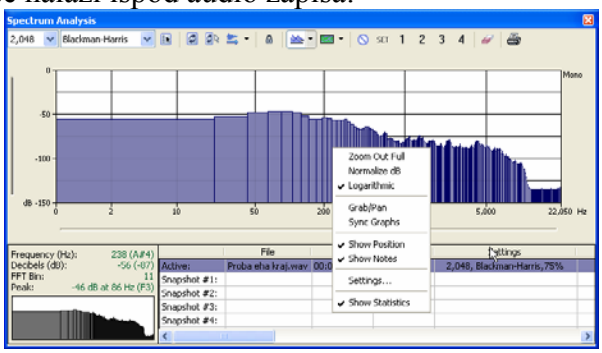
Koristiti alate na vrhu prozora da bi setovali opcije prikaza. Možemo takođe klknuti na **Settings** dugme u Spectrum Analysis prozoru da bi postavili dodatne opcije.

Možemo nastaviti sa selektovanjem zvučnog zapisa sve dok je Spectrum Analysis prozor otvoren (samo pokretanjem kursora i pravljenjem selekcije onako kako već znamo).

Kliknuti na **Refresh** dugme u Spectrum Analysis liniji alata da bi apdejtovali naš prikaz na displeju. Ako selekcija ne postoji, analiza se sprovodi na semplovima koji prate poziciju kursora.

Sagledavanje amplitude, frekvencije i statistike

Kako pomeramo kursor preko spektralnog grafa, amlitudne i frekventne vrednosti tekuće pozicije se prikazuju iznad kursora, dok će se područje statistike videti u delu koji se nalazi ispod audio zapisa:



Desnim klikom na graf i izborom **Show Position** iz padajućeg menija omogućujemo ovakav prikaz. Setovanje za svaki graf posebnu u višekanalnom fajlu je nezavisno. Ako hoćemo da prikažemo najbližu muzičku notu ekvivalentnu trenutnoj poziciji kursora, desnim klikom na graf izabiramo **Show Notes** iz padajućeg manija.

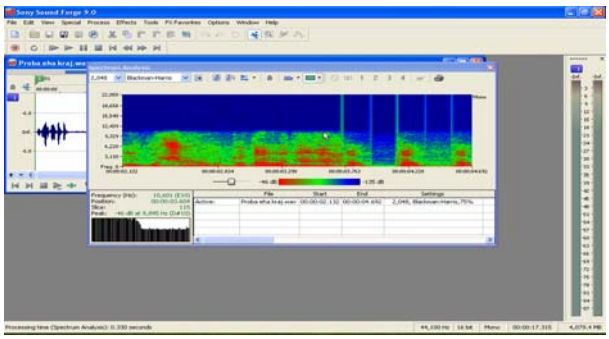
Desnim klikom na Spectrum Analysis prozor izabiramo **Show Statistics** iz padajućeg menija da bi prikazali statistiku na dnu Spectrum Analysis prozora.

Promena tipa grafa-**Kliknemo na strelicu na dole u nastavku Normal Display dugmeta i izabiramo jednu od solucija: Line Graph, Filled Graph, ili Bar Graph da bi promenili prikaz grafa u okviru Spectrum Analysis prozora. Kontrolna tačka se prikazuje pored selektovanog tipa grafa.**

Graf navigacija-Desnim klikom miša na graf izaberemo **Grab/Pan** iz padajućeg menija. Kursor se menja u ručicu, pa možemo vertikalno i horizontalno da skrolujemo kroz graf.

Rad sa sonogramom-Kliknuti na **Sonogram** dugme u Spectrum Analysis prozoru da bi prikazali spektralne informacije u obliku sonograma.

Sonogram prikazuje vreme na X (horizontalnoj) osi i frekvenciju na Y (vertikalnoj) osi. Amplituda svake frekvencije je reprezentovana različitim intenzitetima boja.



Korišćenje Noise Reduction plug-ina za uklanjanje šumova

Zadnje verzije Sony Sound Forge 9 aplikacije donose izvanredan alat za redukciju šumova i buke. Ovaj neprocenjiv alat je u upotrebi već neko vreme i može se uvek odvojeno naručiti od firme Sony.

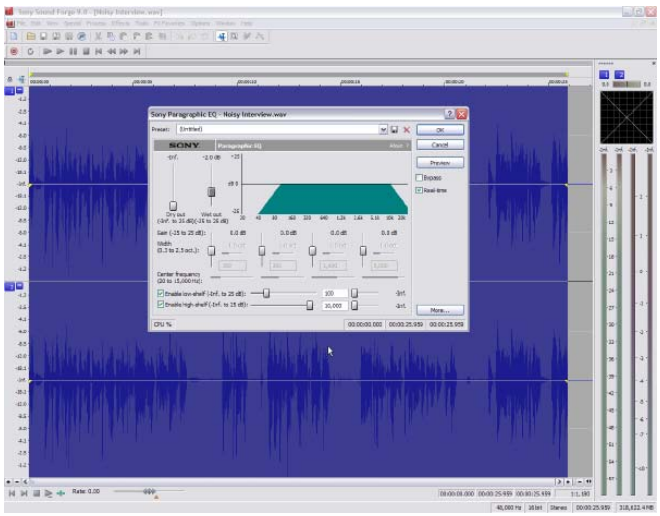
Sony Noise Reduction aplikacija aktuelno sadrži tri plug-ina:

Noise Reduction,
Click and Crackle Remover,
Clipped Peak Restoration.

Sva tri su vrlo korisna da bi se izborila sa čitavom lepezom audio smetnji i šumova. Ali generalno, noise reduction plug-in, predstavlja fokus ovog zadatka.

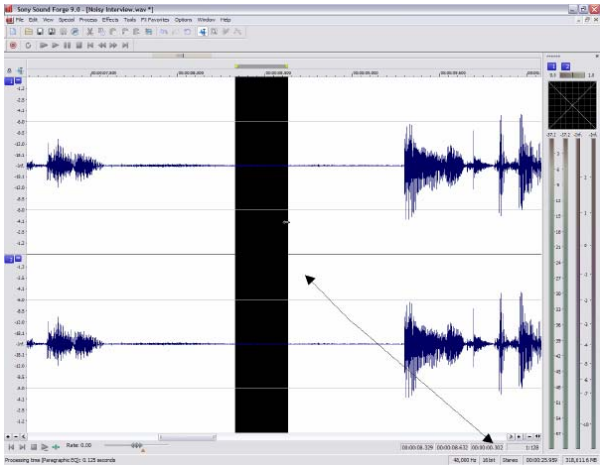
On je najefikasniji za redukciju konstantnog šuma na izvorima koji uglavnom imaju umeren odnos signal/šum.

Pogladaćemo tipičan primer: odnos između nekog A/C šuma i buke u pozadini. Pojava je najizraženija u vreme trajanja razmaka između fraza govora. Pre nego što ga uvedemo u ovaj fantastični plug-in, obično se pokreće umereni high- i low-pass EQ filter na zvučnom zapisu od 100 Hz i 10,000 Hz respektivno. Tako ćemo obradu fiksirati na one nepoželjne smetnje u okviru frekvencija ispod 100Hz i iznad 10000Hz. Koristiti **Process > EQ > Paragraphic EQ** za ovaj zadatak. On čisti buku u niskom i pikove na vrhu spektra. U svakom slučaju sada zvučni zapis zvuči mnogo bolje. Možemo izabrati i drugi opseg sa mnogo pojedinosti (koje se podešavaju u prozoru), ali i ovo je sasvim solidan start.



Sony Noise Reduction radi na principu uzetog uzorka šuma. Posle korišćenja EQ, uradićemo usku selekciju šuma. Uglavnom je to mali odsečak, recimo najbolje negde oko jedne trećine sekunde.

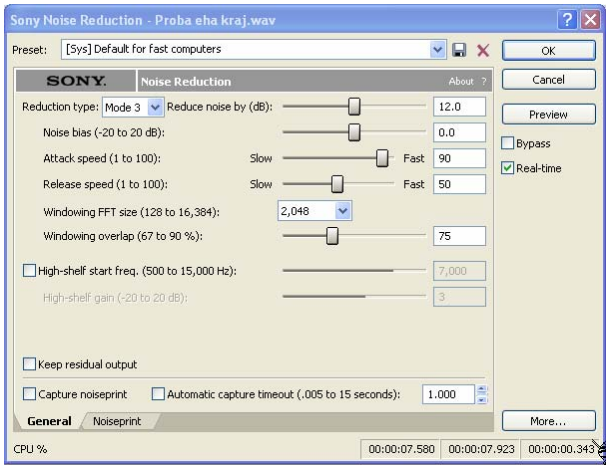
Moramo biti vrlo obazrivi pri tom izboru. Ovde nećemo hvatati i selektovati krajeve reči, dah, ili delove isprekidanog zvuka (ili neke druge šumove koji se pojavljuju samo jednom). Naravno, mi ovde želimo da eliminišemo reprezentativne delove šumova u pozadini. Pritisnućemo taster **Ctrl+Z** posle selekcije ako nismo sigurni u izboru, da bi poništili predhodnu radnju. Ovo izbegava više klikova mišem na selektovani odsečak.



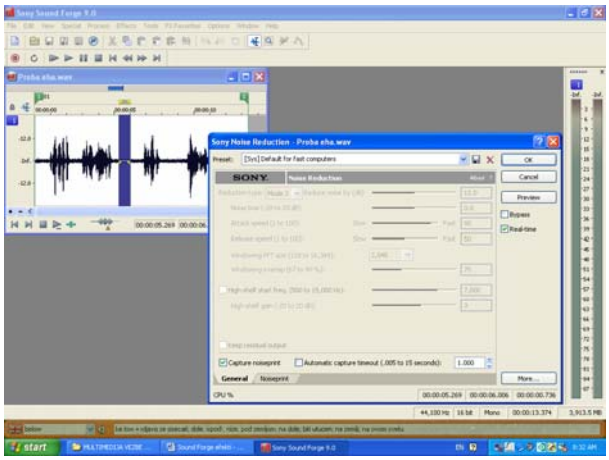
Sada iz glavnog menija bramo **Tools > Noise Reduction** da bi startovali Noise Reduction plug-in. Ako ne koristimo Sound Forge 9, a već posedujemo ovaj plug-in naćićemo ga u FX Favorites.

Postoje nekoliko kontrola pridruženih ovom plug-inu. One koje se najviše koriste su: Reduction Type, Reduce noise by (dB), i Noise bias. Resetovati plug-in izabirajući **Default for fast computers** iz padajućeg prozora **Preset**. U dijalog prozoru **Reduction type** setovati **Mode 3**.

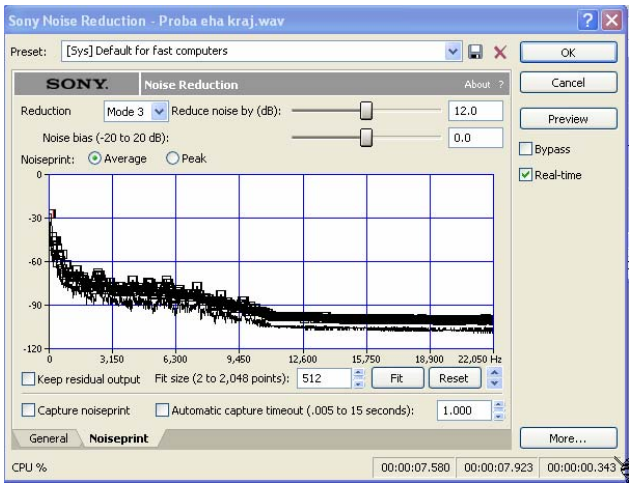
Od svih opisanih modova redukcije Mode 3 daje najbolje reprezente redukcije, ali ima nekoliko predmetnih grešaka. Mode 0 je vrlo agresivan sa redukcijom buke i šumova, ali se mogu primetiti nepotrebni skokoviti zvukovi na izlazu. Zato možemo testirati naš materijal.



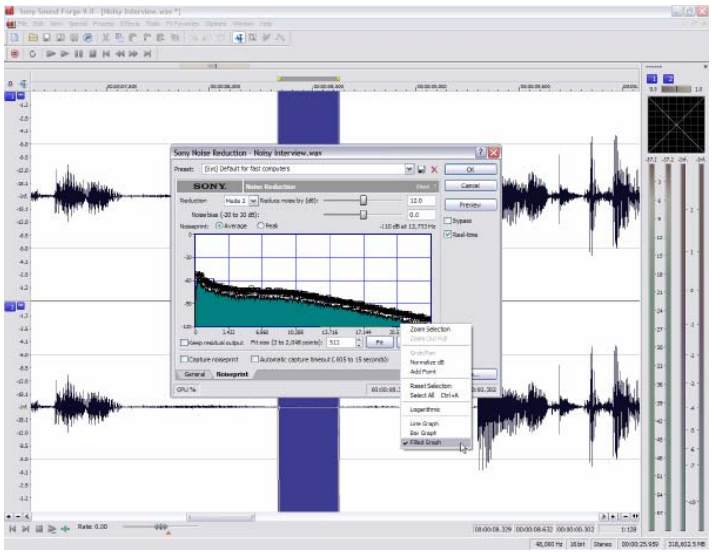
Kliknućemo na **Capture noiseprint** checkbox i jednom kliknuti na **Preview**. Sada će plug-in reprodukovati selekciju i zahvatiti šumove. Kliknuti **Preview** ponovo i konstatovati da noise reduction plug-in radi (ali naravno samo na selektovanom delu zvučnog zapisa)



Kliknuti na **Noiseprint** tab da bi videli frekventnu karakteristiku šuma.

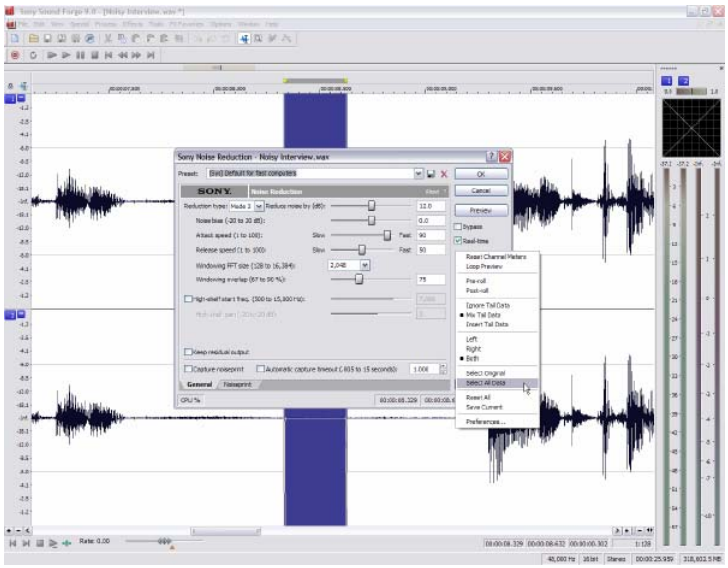


Desnim klikom na radni prostor izabiramo Filled graph da bi što jasnije videli njegove karakteristike. U ovom slučaju šum je obojen **zelenom bojom**, i to više izražen na niskim frekvencijama a zatim na jednoj višoj. Ovaj plug-in aktuelno deli naš materijal na mnogo frekventnih pojaseva i nad njima primenjuje redukciju. Doduše, mi možemo izabirati ove opsege i ručno, ali ovo je često nepotrebno.



Vratićemo se na **General** tab. Desnim klikom na praznu površinu desne strane dijalog boksa (iznad More) izabrati **Real-time** checkbox. Selektovati **All Data** iz padajućeg menija.

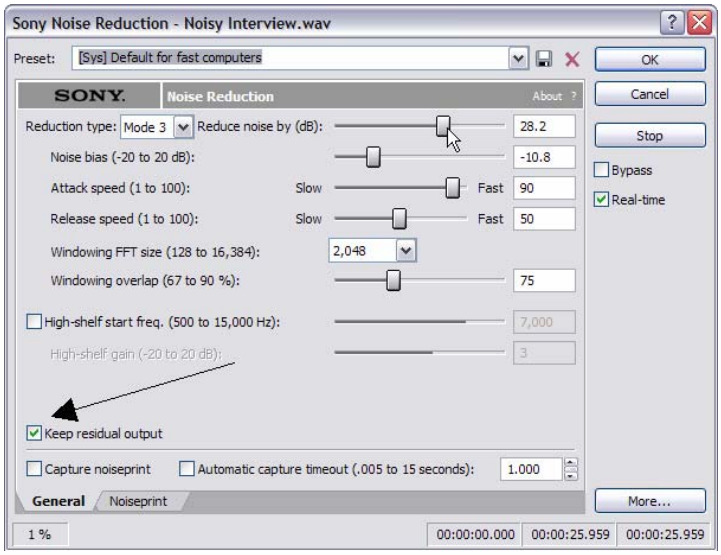
Sada kad pokrenemo **Preview** čujemo ceo audio zapis (ceo fajl), a ne samo selektovanu sekciju.



Vrlo je uslužno postavljanje klizača **Reduce noise by** (dB) i **Noise bias** dok izvršavamo **Preview** opciju. Primetićemo da kako povećavamo noise reduction, naš govor postaje smešan, metalni sa dosta čudnih zvukova. Znači da smo preterali

sa redukcijom. Vraćamo se na **Noise bias**, i podešavamo ga tipično prema levoj strani.

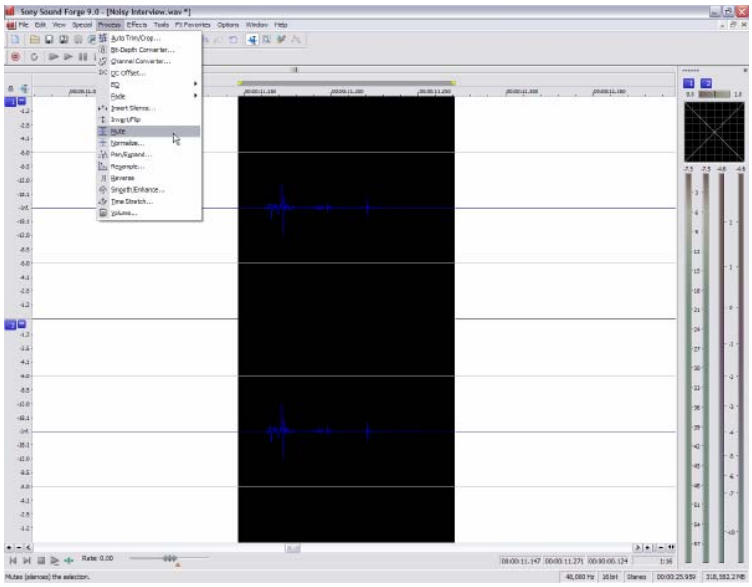
Bolj načina za korišćenje ovog plug-ina je čekiranjem **Keep residual output** dugmeta. Tako sada kada koristimo opciju **Preview** čujemo samo ono šta je redukovano. Ako slušamo govor sa ovom opcijom, biće transponovan sa više neprirodnosti na izlazu. Nastavićemo sa setovanjem parametara da bi ostvarili najbolji odnos između redukcije šumova i minimizacije uticaja na programski materijal – originalni audio zapis.



Uvek je bolje pokretati program nekoliko puta sa manjim odnosom noise reduction, pa tako pokušati da se rešimo svih šumova koji se javljaju u našem audiu. Izabirati opciju noiseprints fu različitim regionima datoteke i tretirati ih sa redukcijom od 6-10 dB.

Jednom, kad smo zadovoljni, odčekiraćemo opciju **Keep residual output** i kliknuti na OK da bi procesirali fajl. Lako ćemo videti rezultate našeg rada u osnovnom displeju talasnih formi. Posle redukcije, možemo pokrenuti **noise gate on** da bi na daljke izčistili izlaz, ali ovu opciju radimo samo posle izvršene noise reduction opcije.

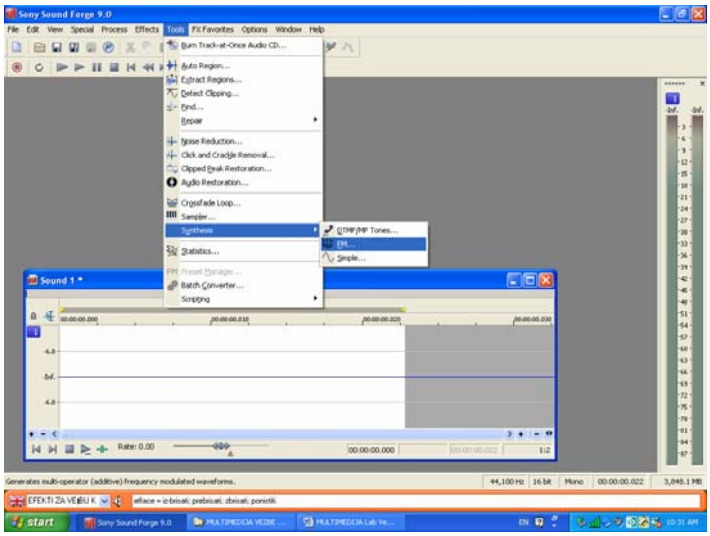
Korišćenjem ovog malog ručnog clean-up metoda u zadnjem koraku, eliminisaćemo dahtanje, jednovremene šumove itd.



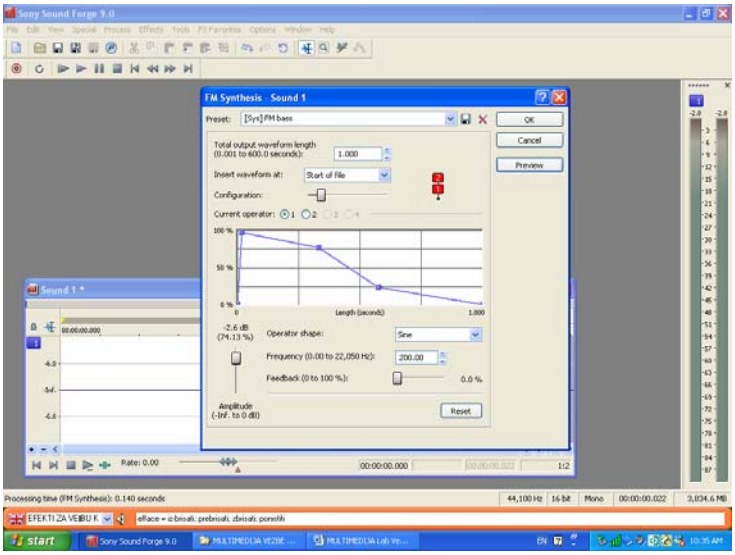
Nekada je potrebno da budemo agresivni u eliminisanju šumova, ali će ovakva redukcija u velikoj meri pokvariti naš materijal. Zato moramo biti vrlo obazrivi.

EFEKTI ZA VEŽBU KOD KUĆE

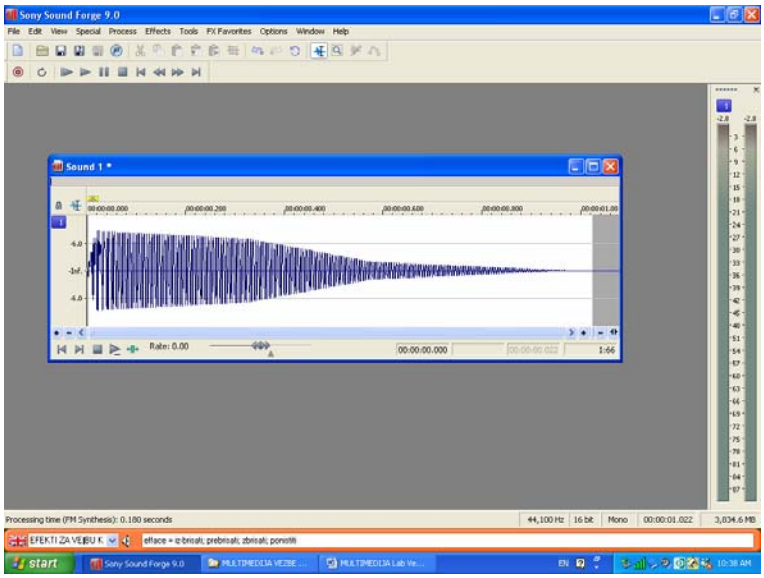
U nadi da smo savladali osnove, a i malo više, rada u ovoj inzvanrednoj aplikaciji za obradu zvuka, predlažem da se pozabavimo i ostalim efektima koje možemo automatski primeniti nad nekim originalnim mužičkim zapisom, otvaranjem novog fajla i upotrebom opcija **Tools/Synthesis/FM syntesa,** da bi izabrali jedan od gotovih audija pogodnih za dalju obradu.



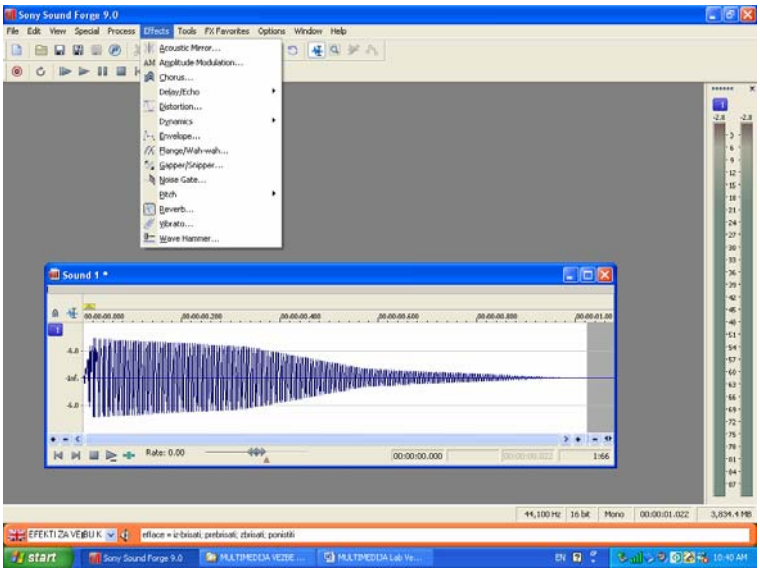
Izabraćemo iz Preseta, čitave mase muzičkih instrumenata, npr. Bass sa karakteristikama:



I tasterom OK zapisujemo njegov audio sadržaj na vremensku osu:



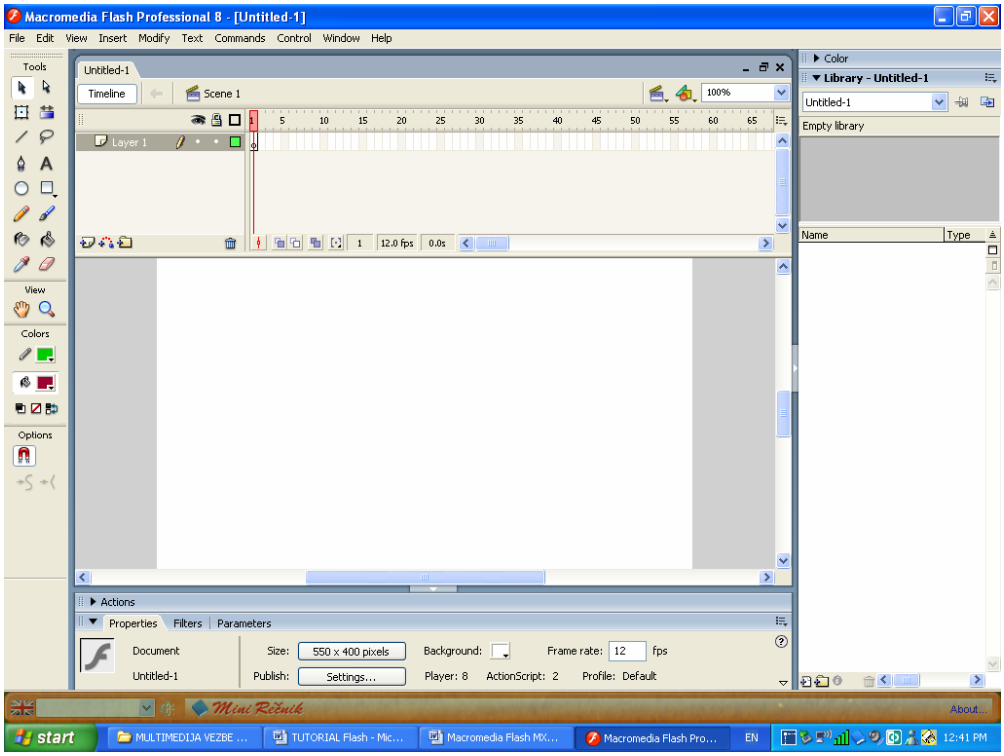
Ovo će nam poslužiti kao originalni fajl na kome možemo probati sledeće efekte iz liste:



Naravno, prvo prihvatamo ponuđene, default, parametre iz dijalog prozora datog efekta, a zatim možemo praviti nebrojeno naših kombinacija i rezultat svake od njih proveravati opcijom Prewiev.

DRUGI CIKLUS

macromedia®
FLASH® Professional
8
Open a Recent Item
Ball twin 1.fla
Ball twin.fla
Tekst animation.fla
Shape twin.fla
Button symbol.fla
Open...
Create New
Flash Document
Flash Slide Presentation
Flash Form Application
ActionScript File
ActionScript Communication File
Flash JavaScript File
Flash Project
Create from Template
Advertising
Form Applications
Global Phones
Japanese Phones
PDAs
Photo Slideshows
Presentations
More...
Extend
Macromedia Flash Exchange
• Take a quick tour of Flash
• Learn about Flash documentation resources
• Find authorized training
Adobe® Creative Suite® 4
Deliver innovative ideas in print, web, interactive, video and mobile design.


Macromedia Flash Professional 8 - [Untitled-1]
File Edit View Insert Modify Text Commands Control Window Help
Tools
Untitled-1
Timeline
Scene 1
Layer 1
Color
Library - Untitled-1
Empty library
Name
Type
View
Colors
Options
Actions
Properties
Filters
Parameters
Document
Untitled-1
Size: 550 x 400 pixels
Background:
Frame rate: 12 fps
Publish: Settings...
Player: 8
ActionScript: 2
Profile: Default
Mini Rečnik
About...
start
MULTIMEDIJA VEZBE ...
TUTORIAL Flash - Mic...
Macromedia Flash MX...
Macromedia Flash Pro...
EN
12:41 PM

Uvod za pripremu vežbi II ciklusa

Koliko će Internet imati važnu ulogu u našoj bliskoj budućnosti, govori podatak da će se i radna mesta tražiti uglavnom ovim putem, što je već realnost u većini razvijenih zemalja. I Evropska unija je na nedavno održanom Samitu u Barseloni preporučila brže i šire korišćenje Interneta u svakodnevnom životu i kao jedan od prioriteta postavila zadatak da se do proleća 2003. godine na svakih 15 đaka u EU obezbedi jedan kompjuter sa Internet vezom. U španskoj regiji Katalonija već takav jedan kompjuter dolazi na 11 đaka.Zbog svega toga, Web dizajn će imati sve veću i važniju ulogu. Nova verzija „Macromedijinog" *Flasha* editora zove se *Flash MX* i predstavlja snažan alat za kreiranje lepih, dinamičnih, moćnih i interaktivnih Web stranica. U ovom programu napravljene su stranice velikih svetskih kompanija, proizvođača automobila („Jaguar", „Land Rover"), televizijskih lidera (MTV i CNN), proizvođača kompjuterske opreme (IBM, HP, „Compaq") ili proizvođača osvežavajućih pića („Coca-Cola"). Za prikaz stranica urađenih u *Flashu* potreban je „Macromedijin" *Flash Player.* Međutim, pošto on već stiže kao *plug-in* za novije verzije browsera, barata se podatkom da ga trenutno koristi preko 98 odsto Internauta.

Šta je Macromedia Flash MX?

Flash, ukratko, služi za grafičko ulepšavanje Web stranice. Međutim, ukoliko se slika nalazi na Web stranici, to može znatno da uspori njeno preuzimanje što je najbolji način da se posetioci sa nje oteraju. Razlog sporijeg otvaranja stranice ukoliko se na njoj nalazi slika je to što su datoteke sa slikama često mnogo veće nego datoteke sa tekstom. Kod slika koje su rađene u Flash-u ne postoji taj problem jer se slike rade na potpuno drugaciji nacin i iste na Web stranicama zauzimaju po svega 1kb, a retko kad vise. To omogućava mnogo brži pristup nekoj Web stranici.

Flash omogućava da vektorske slike crtate direktno na pozornici. Datoteke sa vektorskim slikama mnogo su manje od datoteka bimapiranih slika, kao što su one koje dobijate digitalnim fotoaparatom.

Ukoliko je za vašu Web stranicu potrebno nešto više od statične slike, nesto zanimljivije što je svakako potrebno jednoj Web stranici, Flash vam nudi mogućnost dodavanja animacije koja će, svakako, zadržati pažnju posetioca. Uz pomoć jedne proste sličice, Flash je u stanju da napravi veoma zanimljivu animaciju. Flash je od početka pravljen da kao program za izradu animacija koje ne opterećuju propusnu moć mreže, pa predstavlja jedan od najboljih alata za dodavanje multimedijalnog sadržaja na Web lokacije. Na sledećoj ilustraciji nalazi se prikaz animacije prethodne slike u kojoj se ona okreće naglavačke.U ovoj animaciji koristi se specijalni način posmatranja animacije koji se naziva *Onion Skin* i omogućava da istovremeno vidite nekoliko slika animacije i tako pruža bolji uvid u ono što radite. SLIKA

Da bi ste pogledali film napravljen u Flash-u, koji sadrže slike,animacije i zvučne efekte morate imati neki od Makromedijinih Playera. Ako bi ste želeli da neki od njih

pogledate na nekoj Web stranici moćiće te i bez Flash Player-a ukoliko je player ugrađen na toj Web stranici.

Osnove Macromedie Flash

Pozornica kao deo radne površine SLIKA

Pozornica (*stage*) je deo ekrana gde dodajete objekte koje želite da uvrstite u film. Radna površina oko pozornice sadrži objekte koji su potrebni za pravljenje filma, ali će se u filmu videti samo ono što je na pozornici. Pozadina pozornice je bela, širine 550, a visine 400 piksela. Naravno, ovo su osnovne dimenzije pozornice kada startujete Flash i one se mogu promeniti biranjem opcije Modify...Document iz menija ili pritiskom na tastere CTRL+J zati se otvara okvir za dijalog Document Properties gde unosite zeljene parametre. Kod formatiranja radne površine treba skrenuti pažnju da će boja koju date pozornici biti vidljiva i na filmu, a treba paziti da pozornica i ostatak radne površine ne smeju imati istu boju jer može doći do zabune koji su delovi vidljivi na filmu a koji nisu.

Vremenska osa

Vremenska osa (*timeline*) služi za kontrolu svih filmova koje napravite u Flash-u. Sastoji se od tačaka vremenske ose, ili slika (*fames*) koje se prikazuju u određenim trenucima tokom reprodukovanja filma. Trenutak reprodukovanja slike zavisi od nekoliko činilaca:

1. Ako film ne sadrži programe pisane u Action Script-u, slike će biti prikazane redom od početka do kraja filma. Brzna smenjivanja slika određena je parametrom Frame Rate ili broj slika po sekundi fps (*frames per second*). Osnovna vrednost je 12 fps sto je dovoljno da daje utisak neprekidnog pokreta u filmu. Takođe se i ova vrednost može menjati po zeji takođe u meniju Modify... Document Propetties.

2. Ako se pri izradi filma koriste programi pisani u Action Script-u tok reprodukcije u mnogome zavisi od tog programa. U tom slučaju će od sadržine programa koji ste napisali zavisiti da li će i kada slike biti prikazivane. Ali na svu sreću Flash ima toliko mogućnosti da vam Action Script neće biti potreban.
3. Ukoliko je film koji pravite samo deo nekog drugog filma animacija tog filma biće prikazana onda kada za to dobije naredbu glavnog filma.

Vremenska osa može da sadrži niz uzastopnih slika ili nekoliko različitih grupa nezavisnih slika . Kada pravite animaciju, vaš zadatak se svodi na izradu početne i kreiranje ključne slike animacije, Ostale slike između početne i krajnje izrađuje Flash.

Slojevi

Slojevi su kao providne plastične folije koje su naslagane jedna preko druge na kojima crtate objekte koji mogu da se pomeraju nezavisno bez međusobnog uticaja a deluju kao celina. Tako, na primer, na jednom sloju nacrtate čoveka, a na drugom auto možete napraviti animaciju da automobil dolazi u susret čoveku koji je u pokretu.

Nacrtane slojeve možete rasporediti u nekoliko slojeva i tako obezbediti pokretljivost objekata nezavisno od ostalih.

Pomoćne slojevi služe za zadavanje putanje animiranih pokreta.Bez pomoćnih slojeva animirani pokreti kreću se po pravoj liniji. Pomoćni slojevi omogućavaju kretanje objekta po veoma komplikovanim putanjama.

Slojevi za maskiranje određuju sta će se na pozornici videti. Tako,

pomoću, maski mozete na primer prikazati animirani lik koji se pojavljuje na prozoru kuće u filmu.

Korišćenje slojeva u animaciji u mnogome koristi, a ne povećava se datoteka filma, ujedno i ne smanjuje brzina otvaranja određene Web stranice.

Kutija sa alatkama

U kutiji s alatkama nalaze se sve alatke potrebne za crtanje objekata na pozornici. Ako ste već crtali ili obradjivali slike naekim programom za crtanje, prepoznaćete većinu alatki. Da biste upotrebili neku od njih, pritisnite njenu sliku u kutiji s alatkama i počnite da crtate po pozornici. Mnoge od ovih al se podesavati preko opcija koje se pojavljuju na panou Options u dnu kutije s alatkama. Opcije će biti različite u zavisnosti od izabrane alatke.

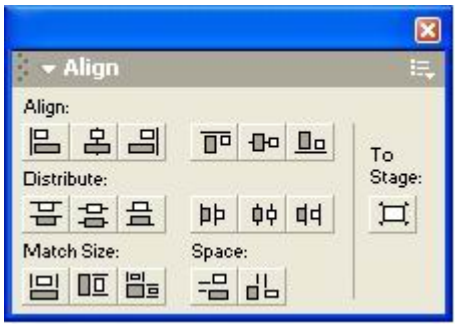
Kada program pokrenete prvi put, kutija s alatkama će biti usidrena uz levu ivicu Flashovog prozora. Ako vam to smeta, možete da je odvučete na pogodnije mesto. Budite oprezni, jer kada nije usidrena, kutija s alatkama može da prekrije druge važne elemente, kao što su pozornica, vremenska osa ili oblast za izbor sloja.

Kutiju s alatkama možete i da zatvorite ako vam je prostor potreban za druge svrhe. Ovo ćete najlakše uraditi tako što ćete pritisnuti dugme za zatvaranje prozora kutije s alatkama (ovo važi samo ukoliko taj prozor nije usidren). Da biste uključili ili isključili prikaz kutije s alatkama, možete upotrebite i komandu Window ... Tools ili kombinaciju tastera CTRL+F2.

Panoi

U Flashu postoji nekoliko panoa – koji mogu da budu prikazani na ekranu.

Da biste prikazali bilo koji pano, upotrebite komandu Window, pa iz menija izaberite pano, kao što se vidi na sledećoj slici. Ako je pano koji želite da vidite prikazan, ali sažet, pritisnite odgovarajući trougao levo od imena panoa da biste ga potpuno raširili.



Na panoima možete da menjate osobine izabranih objekata. Na panou Propertis, na primer, možete da upravljate svojstvima izabranih linija i ivicama objekata. Možda će vas u početku malo zbuniti što na panoima nema dugmeta OK. Izmene na panou se najčešće automatski prenose na objekat, mada ponekad treba pritisnuti taster ENTER. Raspored panoa možete da prilagodite po želji tako da prikazuje one panoe koje najviše koristite. Ne preporučujem da ovo radite dok ne upoznate namenu svakog panoa.

Podešavanje uvećanja

Padajuća lista u gornjem desnom uglu pozornice služi za podešavanje veličine prikaza ili uvećanja. Pomoću ove liste možete da uvećate ili umanjite prikaz dok crtate i raspoređujete objekte po pozornici. Ovo možete da uradite i preko menija Wiew...Magnification. Flash vam nudi mogućnost da pomocu kombinacije tastera CTRL + = uecate ili CTRL + - smanjite prikaz na pozornici. Ivice slika će se prilikom uvećanja nazubiti ali to ne predstavlja nikakav problem.

Transformacija i pomeranje objekata po pozornici

Kod transformacije slika, kao što sam napred pomenuo, vi crtate samo početni i krajnji oblik slike, sve ostale međuslike pravi Flash. Pored ovoga, nacrtani oblik možete pomeriti na bilo koju stranu pozornice tj. do krajnjeg odredišta. Takav tip animacije nayiva se Međupokret ili *motion tween*. Tako, na primer, pomoću međupokreta možete napraviti animaciju da se kamion kreće ispred drvoreda. Treba napomenuti još jedan zanimljiv primer međupokreta a to je svi,a dobro poznat pokretni tekst. Naime, tekst koji ste upisali pomerate po pozornici ispod maske. Taj tekst je, ustvari, deo filma ali je sve ostalo, osim teksta, zaklonjeno ispod maske.

Osnove crtanja oblika

Ukoliko ste koristili neki program za crtanje, neće vam biti problem da i u Flash-u nacrtate određene oblike koje ćete koristiti za izradu animacije. Za razliku od bitmapiranih slika, vektorske slike se neograničeno mogu uvećavati ili smanjivati a da ne izgube na kvalitetu (kod bitmapiranih slika će uvećavanjem doći do nazubljivanja ivica), a što je, možda, još bitnije uvećanje ne utiče na veličinu datoteke u kojoj je snimljena. Jedina mana vektorskih slika je to sto se mogu videti samo uz pomoć specijalizovanih player-a, ali ni to nije veliki problem. Naime, Kada pokušate da otvorite Web stranicu u kojoj su animacije i slike rađene u Flash-u pojaviće vam se obaveštenje da, ukoliko nemate Flash Player, isti možete download-ovati i instalirati na svom računaru, što neće trajati dugo jer je Flash Player izuzetno mali.

Za crtanje oblika koristi se alatke iz kutije sa alatkama, a uz to Flash vam nudi opciju za doradu jednostavnih objekata. Kutija sa alatkama nudi vam mogućnost crtanja osnovnih oblika kao sto su krug, kvadrat, pravougaonik, elipsa kao i korišćenje olovke za crtanje. Njihovom kombinacijom i bojenjem istih dobijate mnogo složenije slike. U kutiji sa alatkama se nalazi opcija za uvećavanje slike koju crtate pomoću lupe, kao i opcija za rotiranje određenih delova slike za neki ugao i sl.. U sledećem primeru videćete osnove crtanja pravougaonika.

- Iz kutije sa alatkama izaberite opciju za crtanje pravougaonika (*rectangle*). U panou Options imate opciju Round Rectangle Radius ili poluprečnik zaobljenja ivice pravougaonika (naravno ukoliko želite da zaoblite ivice pravougaonika).
- Pojaviće vam se opcija Rectangle setings. Zatim će se otvoriti mali prozor u kome možete zadati zaobljenje uglova pravougaonika.
- Pokazivač miša dovedite na belu površinu pozornice. Zadržite levi tastert miša i prevucite pokazivač dijagonalno do mesta gde želite da bude suprotan ugao. Ukoliko želite da crtate kvadrat istovremeno držite taster Shift.

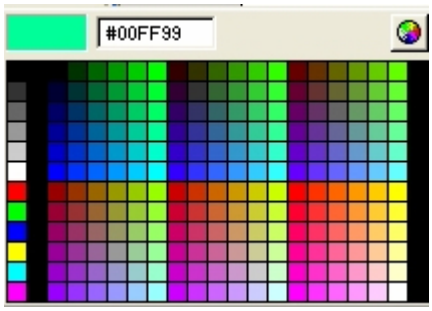
Na sličan način možete crtati linije biranjem opcije *line*, elipse- *elipse* (korišćenjem tastera Shift crtate krug), takođe isprobajte olovku (*pencil*) i četkicu (*brush*). U slučaju da niste zadovoljni onim što ste nacrtali možete ga ukloniti komandom Edit...Undo ili kombinacijom CTRL+Y, a ako hoćete da vratite nešto što ste obrisali možete to učiniti komandom Edit...Redo.

Kada završite sa crtanjem, vaš projekat možete snimiti komandom File...Save ili CTRL+S.

Alatkom pencil crtate delove crteza uz mogućnosti koje vam daje Flash: Straighten- daje pravolinijske segmente, bez krivih linija, Smooth- krive postaju blaže i Ink- blago izglađuje liniju. Slika.

Bojenje slika

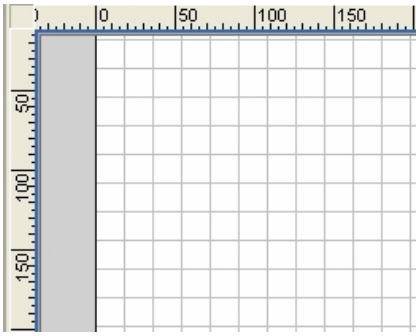
U kutiji sa alatkama postoje dve kontrole za izbor boja konture i popune objekta koji crtate. Bojenje crteža možete izvšiti pipetom (*eyedroper*) ili kanticom (*paint bucket*). Radi preciznijeg biranja boje, u gornjem desnom uglu, izaberite ikonicu Color Palette. Ovde možete birati boju, ton (*hue*), zasićenost (*sat*) i svetllinu (*lum*) boje. Flash daje jošneke mogućnosti kao što su Default Colors, koja boju konture vraća na crnu a boju popune na belu, No Colour kojom poništavate postojeću boju i Swap Color možete zameniti izabrane boje konture i popune.



Upotreba lenjira i mreže

Lenjiri: Flash vam nudi prikaz horizontalnih i vertikalnih lenjira koji precizno pokazuju veličinu i položaj objekta na crtežu. Ovu funkciju uključujete komandom View...Rulers.

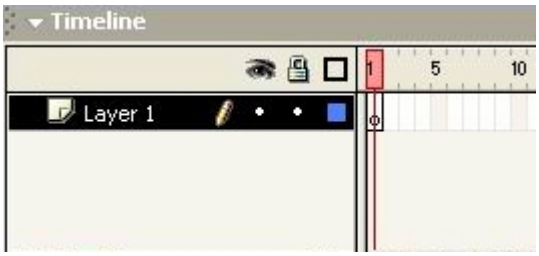
Mreža: Mreža je niz horizontalnih i vertikalnih linija koje pomažu pri vizuelnom podešavanju položaja objekata na sceni. Da biste uključili ili isključili mrežu koristite komandu View...Grid...Show Grid.



Vođice: Vođice su horizontalne i vertikalne linije koje možete postaviti bilo gde na pozornici. Vođice pravite tako što ćete prevući il oblasti lenjira na mesto na pozornici gde vam je potrebno. Da biste uključili ili isključili prikaz vođice upotrebite komandu View...Guides...Show Guides ili View...Guides...Lock Guides.

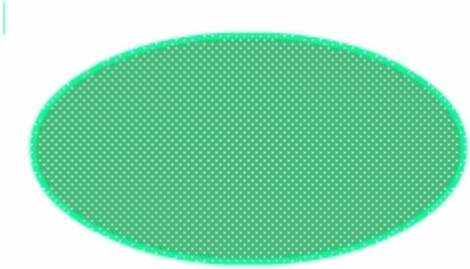
Rad sa slojevima

Značaj slojeva je u sledećem. Objekte u različitim slojevima možete pomerati nezavisno jedan od drugog i tako praviti raznovrsne animacije ka na primer da automobil prolazi pored pešaka u pokretu. Da biste dodali novi sloj kliknite na komandu Insert...Layer. Kod prethodnog primera lako možemo zaključiti da će se animacija neprestano ponavljati dok joj mi ne damo komandu da stane. To se može spečiti komandom Insert...Keyframe ili F6, zatim Otvaramo Window... Actions ili F9. Pojavljuje nam se prozor u kome biramo opciju stop (u podmeniju Movie Control). Na ovaj način dajemo naredbu da se animacija zaustavi.



Grupisanje objekata

Kada crtate objekte oni su negrupisani, što znači da su kontura i popuna odvojeni. Kada zadržimo levi taster miša na površini objekta i pokušamo da ga pomerimo primetićemo da ćemo pomeriti samo popunu a da će konzura ostati, a postoji još jedan problem: ako negrupisane objekte stavimo jedan preko drugog, pomeranjem, dolazi do brisanja dela donjeg objekta. Ovaj problem ćemo rešiti ako selektujemo obekat i pritisnemo kombinaciju CTRL+G. Onda možemo primetiti kada pomerimo drugi objekat sa prvog ne dolazi do brisanja.



Izrada jednostavnih animacija

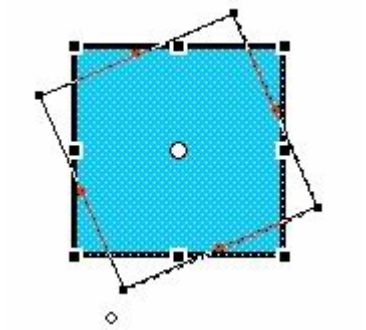
Pomeranje objekata

- Iz alatki za crtanje izaberite pravougaonik i istovremenim držanjem tastera Shift crtate kvadrat (bilo bi pozeljno da to uradite u uglu pozornice kako bi imalo mesta za animaciju.
- Duplim klikom označićete pravougaonik, a zatim pritisnite CTRL+G da biste ga grupisali.

- Na vremenskoj osi označite gde želite da se pokret završava. Recimo, neka to bude na boju 60 kako bi pokret trajao 5 sekundi.
- Na selektovanom mestu, desnim klikom dobijate meni iz koga birate opciju Insert Keyframe.
- Odvucite kvadrat na mesto gde zelite da se animacija završi.
- Zatim upotrbite desni taster miša na vremenskoj osi kako biste iz menija izabrali Insert Motion Tween i tada Flash sam odrađuje međupokrete.
- Kombinacijom tastera CTRL+ENTER možete testirati ono što ste uradili ili biranjem komande Control...Test Movie.
- I naravno svoj rad možete sačuvati komandom File...Save As.

Rotiranje objekata

- Nacrtajte kvadrat i grupišite ga. Pritisnite završnu klučnu sliku kako biste kasnije da promenite završnicu filma.
- Izaberite komandu Modify...Transform, Rotate and Skew kako bi se na kvadratu pojavile ručice za rotiranje.
- Levim klikom miša uhvatite jednu zaobljenu ručicu i jednostavno, pomeranjem miša zaokrenite kvadrat.
- Na vremenskoj osi ubacite Keyframe i Motion Tween.



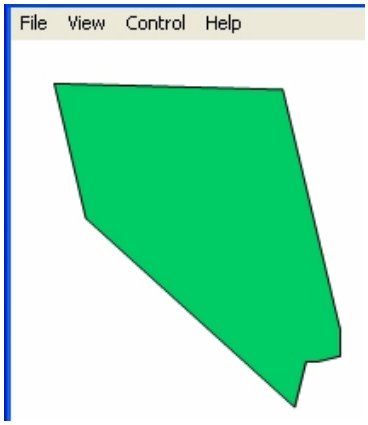
- Testirajte svoju animaciju.

Povećavanje i smanjivanje oblika

- Ponovo nacrtajte kvadrat ali ovog puta na sredini pozornice, a zatim ga selektujte i grupišite.
- Kliknite na mesto na vremenskoj osi gde želite da se završi animacija, npr 48 da bi animacija trajala 4 sekunde.
- Pomerite gupisani kvadrat na željeno mesto.
- Desnim klikom na mesto koje ste izabrali ubacite Keyframe ili ključnu sliku.
- Izaberite opciju Window...Transform ili CTRL+T. Kada vam se pojavi pano Transform. Isključite opciju Constain, a zatim Unesite parametre za širinu (*width*) i visinu (*height*). Na primer, u polje Width unesite 300 da bi se širina novog pravougaonika povećala tri puta, a u polje Height 50 da bi se visina novog pravougaonika smanjila na polovinu početne visine kvadrata. Naravno pritisnite Enter da biste zapamtili izmene.
- Na vremenskoj osi unesite Motion Tween.
- I na kraju mozete testirati svoju animaciju.

Promena oblika objektu

- Iz kutije sa alatkama izaberite alatku za crtanje linija i nacrtajte neki mnogougao.
- Kod promene oblika, objekat ne sme biti grupisan.
- Na vremenskoj osi unesite Keyframe- mesto gde će vam se završiti animacija.
- Izaberite alatku Subselekt- belu strelicu i obratite pažnju da odjekat ne bude selektovan.



- Kada dovedete strelicu na neki od uglova pruža vam se mogućnost da objektu promenite uglove.
- Izaberite iz panoa Colors boju kojom ćete obojiti objekat. Nakon toga, takođe iz kutije sa alatkama, izaberite alatku Paint Bucket (liči na kanticu sa bojom) i zatim kliknite na unutrašnjost objekta kako biste mu dodali novu boju.
- Na vremenskoj osi unesite Motion Tween.
- Iz menija izaberite opciju Window...Properties. Pojavljuje se prozorčić u kome ćete u padajucem meniju Tween izabrati opciju Shape koja će potvrditi vaše izmene oblika.

Slojevi sa putanjama objekta

Kao što znamo, kod animacije u koj se objekat pomera, putanja predmeta je pravolinijska. Međutim, Flash daje mogućnost da na vremensku osu dodamo sloj sa putanjom i tako izbegnemo monotono pravolinijsko kretanje. Putanje objekata zadajete pomoću posebnih slojeva koristeći ikonicu Add Motion Guide Layer na vremenskoj osi.Zatim zadajete međuoblike. Na panou Properties zadajete svojstvo Orient To Path da bi se objekat kretao po tačno zadatoj putanji- liniji koju vi zadajete ali ona u filmu neće biti vidljiva.

Raspoređivanje objekata po slojevima

Kada radite sa međuslikama vrlo lako se može desiti da zaboravite da ih razdvojite, ali tada je vrlo teško ispraviti grešku pa zbog toga vrlo često koristite komandu Modify...Distribute to Layers. I slike i međupokreti će se automatski rasporediti sve selektovane objekte na svoje slojeve.

Onion Skin

Onion Skin je tehnika za izradu animacije. Njome mozete, pre startovanja animacije, da vidite kako će se ona odvijati i da li ste slučajno zaboravili neki sloj jer će te kasnije imati velikih problema da to ispravite. Kako vi, ustvari, možete da vidite niz slika animacije? Pa vrlo lako: biranjem ikonice Onion Skin imate

mogućnost da menjate slike pomeranjem klizača duž vremenske ose. Ukoliko slike sadrže objekte koji su popunjeni prikaz će biti nejasan. U tom slučaju Kliknite na dugme Onion Skin Outlines i prikazaće vam se samo konture objekata.

Biranje kontura

Da biste promenili liniju konture, dok je kontura selektovana, izaberite opciju Window...Properties pojaviće vam se prozorčić u kome mozete izabrati kakvu konturu želite (pune, isprekidane, tanke, debele, nazubljene itd.). Da bi promenili debljinu konture sa leve strane linije stoji klizač kojim možete promeniti konturu kako želite. Sa desne strane linije u opciji Properties nalazi se dugme Custom gde možete menjati izgled konture. Ukoliko izaberete liniju koja nije prava otvaraju vam se mogućnosti za biranje zaista velikog broja linija (oko 8000 varijanti isprekidane linije).

Biranje Popuna

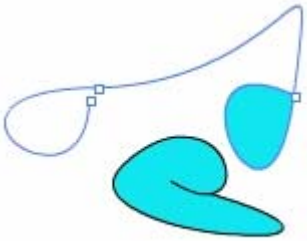
Ukoliko želite da sami odredite nijansu boje koju ćete dodati objektu kliknite na komandu Prorerties (isključivo ako je selektovana popuna). I zaberite opciju Color Mixer ili skraćeno SHIFT+F9. U padajućem meniju možete da izaberete između pet opcija boja: None, Solid, Linear, Radial, Bitmap. Tako ćete sami kreirati boju koja vam odgovara za određeni objekat.

Alpha

Alpha je opcija kojom možete birati kolika će biti vidljivost određenog objekta. Kada je vrednost Alpha 100% vidljivost objekta je maksimalna. Analogno tome vrednosti za Alpha kreću se od 0%-100%.

Sledeći primer će otkloniti sve nedoumice oko toga čemu Alpha služi:

- Nacrtajte pravougaonik i obratite pažnju da konture ne budu bez boje.
- Pritisnite alatku u obliku strelice pa dva puta pretisnite provougaonik da bi izabrali konturu i popunu
- Izaberite komandu Insert... Convert to symbol
- U okviru za dijalog Convert to symbol unesite ime simbola. U tom trenutku možete da zanemarite ostale opcije ovog okvira za dijalog.
- Pritisnite ok da bi se vratili na pozornicu
- Pritisnite tačku na vremenskoj osi na kojoj želite da se okonča međupokret.
- Pretvorite izabranu tačku na vremenskoj osi u ključnu tačku komandom Insert keyframe
- Otvorite pano Properties... ispadajuća lista efekata izaberite opciju alfa
- Odvucite klizač alfa na 0%
- Pritsnite dva puta vremnsku osu bilo gde između početne i krajnje ključne slike da bi ste izabrali čitav niz tačaka.
- Komandom Insert... create motion tween napravite među slike na vremanskoj osi.



Složene krive linije

Složene krive linije crtaju se alatkom Pen. Tačka koju pritisnete postaje sidrište za jedan kraj linije. Kada pritisnite u drugoj tački i povučete kriva će se udaljiti od sidrišta u suprotnom smeru od smera povlačenja. Svaki kraj linije ima svoje karakteristike. Ako iz jedne tačke krive povučete kratku ručicu a iz druge dugačku, krivina će se nalaziti bliže tački od koje ste dalje povukli.

Alatka Subselect radi sadsvim slično alatki pen. Osim što služi za menjanje postojećih krivih. Pomoću nje možete da menjate postojeće čvorove i da pomerate ručice koje upravljaju zakrivljenošću krive. U koliko pri crtanju držite tasret ALT umesto glatke tačke dobili ste ugaonu tačku čije se ručice pomeraju nezavisno jedna od druge a svaki segment može da se menja nezavisno povlačenjem odgovarajuće ručice alatkom Subselect.

Pravljenje preliva

U Flashu postoji nekoliko pripremljenih preliva ali postoji mogućnost da prelive pravite sami. Da biste napravili sopstveni preliv na panou Color Mixer izaberite preliv na sledeći način:

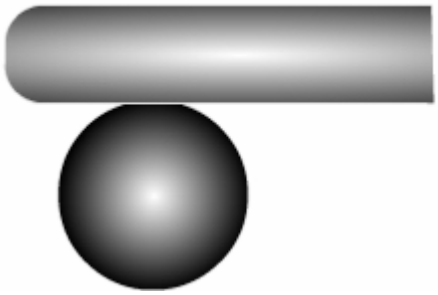
- Otvorite padajuću listu Fill i izaberite vrstu preliva koji želite da napravite- linearan ili radijalan.
- Pritisnite ispod trake sa bojom da biste postavili pokazivač pravila.
- Pritisnite paletu za izbor boja pa izaberite koju će imati taj pokazivač.

- Flesh će napraviri prelaz boje između pokazivača.
- Ako bilo koji pokazivač povlačite ulevo ili udesno, promenićete raspored boja.
- Ove korake možete ponavljati sver dok ne budete zadovoljni prelivom.
- Iz menija Color Mixer izaberite opciju Add Swatch da bi ste novi preliv dodali na paletu za izbor boje popune.

- Preliv koji ste napravili možete koristiti za popunjavanje postojećih objekata alatkom paint bucket.

Pravljenje međupokreta

- Alatkom Oval nacrtajte točak topa. Nacrtajte ga na jednom kraju pozornice.



- Pomoću alatke rectangle nacrtajte cev topa tačno iznad točka. U panou *Options* izaberite opciju *Round Rectangle radius* da biste zaoblili uglove cevi.
- Alatkom *eraser* odsecite zaobljeni prednji deo cevi i izravnjajte.
- Izaberite ceo top tako što ćete alatkom *arrow* oko njega izvući okvit za izbor.
- Komandom *modify... group* da biste elemente topa grupisali u jedinstven objekat.
- Zadajte komandu *modify... transform... scale* a zatim prevucite centar selekcije u centar topovskog točka, na taj način će cela slika u među pokretu rotirati oko centra točka.
- Na vremenskoj osi izaberite ključnu tačku i zadajte komandu *insert... keyframe*.
- Komandom *window... tranform...* otvorite pano transform i u polje rotate upišite –45 i pritisnite Enter
- Pritisnite dva puta vremensku osu između početne i žavršne ključne slike. Da biste izabrali slike između njih.
- Komandom *Create Motion Tween* dodajete među slike.
- Testirajte film komandom CTRL+ ENTER

Pravljenje međuoblika

- Izaberite komandu *Insert... Layer* da biste vremesnkoj osi dodali novi sloj.
- Pritsnite dva puta imena slojeve layer1 i preimenujte ga u top a layer2 u pucanj.
- Pritisnite sliku 24 sa sloja blast da biste je dodali.
- Pošto se tom slikom završava animacija topa, tu počinje animacija pucnja.

- Komandom *Insert... Blanc Keyframe* dodajete praznu ključnu sliku, obezbeđujete da njome počinje nova sekvenca među slika, nevezana za predhodne slike.
- Otvorite paletu boja *Fill Color* i izaberite boju za popunu koja odgovara bljesku pri opaljivanju topa.
- Alatkom *brush* na izlazu iz topovske cevi nacrtajte bljesak
- Pritisnite 60 na vremskoj osi sloja blast
- Komandom *Insert... Keyframe* pretvorite sliku 60 sloja blast u ključnu.
- Pritisnite jednom taster *Delete* da biste izbrisaliizabrani oblik koji je predstavljajo početak topovskog pucnja.
- Pomoću alatke *Brush* nacrtajte završnu sliku topovskog pucnja.
- Kliknite dva puta na vremesnku osu sloja blast između slike 24i slike 60 da biste izabrali među slike
- Komandom *window... properties* otvorite pano sa čije padajuće liste *tween* izaberite stavku *shape*
- Klizač *easing* povicite do vrednosti 50 znači da se međuoblici neće smenjivati konstantnom brzinom, već će tokom animacije to činiti brže ili sporije.
- Testirajte film

Zaključak

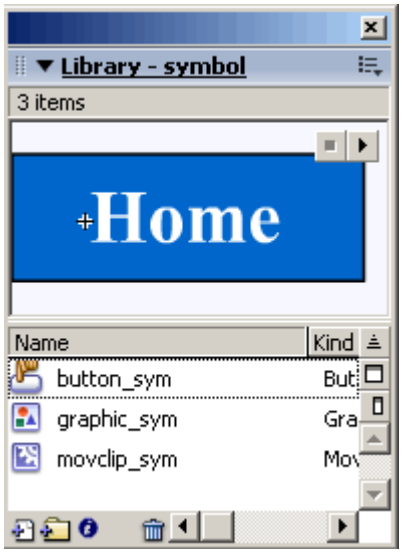
Može se reći da je internet izmenio život miliona ljudi širom sveta. Umesto da se zabavljaju gledajući televiziju mnogi ljudi provode sate krstareći Web-om. Na Web-u obično ćete pronaći veći izbor i bolje cene nego u obližnjim tržnim centrima. Sa hiljadama lokacija koje skoro trenutno nude nebrojne informacije, web može da zameni i odlazak u provod ili biblioteku.

U vreme kada se tek pojavila mogućnost javnog pristupa internetu, ljudi su bili opčinjeni time što mogu da pregledaju Web lokacije sa jednostavnim tekstualnim sadržajem. Dizajneri Web lokacija ubrzo su shvatili da će biti potrebno nešto više od običnog teksta da se posetioci privuku još koji put. Zaista, potrebno je više glamura, stila i dinamike da bi lokacija osvajala nagrade. Upravo za to je najbolji program Macromedia Flash MX. Pomoću njega svoju Web prezentaciju možete da učinite toliko živom, da će ljudi poželeti da vide šta to imate da kažete. Međutim, Macromedia je najbolja u još jednoj stvari: Naime, brzina otvaranja stranice na kojoj se nalaze animacije rađene u Flash-u neuporedivo je veća nego kod animacija drugih programa, što takođe može da zadrži ili odbije posetioca. Svoju veliku popularnost Flash duguje svojoj atraktivnosti i potpunoj prilagođenosti zahtevima Weba, ali i svom izuzetno brzom razvoju i velikim mogućnostima. Dizajniranje i razvoj Web stranica, pa i Web aplikacija, sve češće uključuju elemente Flash-a. Poslednja verzija Flash-a sa oznakom MX jasna je indikacija da se program razvija u samostalni i veoma moćan Web alat.

V laboratorijska vežba

FLASH TUTORIAL

Šta je Flash Simbol?



Simbol je objekat koji možemo koristiti nebrojeno puta. On se može koristiti unutar filma (animacije) ili biti importovan i korišćen u drugim filmovima. Postoje tri tipa simbola:

Graphics, Buttons, i Movieclips.

Kopija simbola korišćena u animaciji zove se Instanca, koja može imati svoje lične karakteristike kao boju, veličinu, funkciju itd., a različite od orginalnog simbola. Simboli korišćeni u Flash filmovima zapamćeni su u delu **Library** odakle funkcijom drag-and-drop čine nove instance simbola u našem filmu. Kada se simbol edituje sve njegove instance se apdejtuju, ali promene karakteristika, efekata ili dimenzija simbola ne menjaju početne karakteristike orginalnog simbola.

Korišćenje flash simbola je presudno za veličinu fajla u našem Flash filmu. Veličina filma zavisi od veličine svih Flash grafičkih i tekst simbola ali se veličina simbola uzima u razmatranje samo jednom iako se on možda u filmu koristi stotine puta. Nekorišćeni simboli u našoj biblioteci ne povećavaju veličinu našeg filma i u tome je prava snaga Flash aplikacije.

Važan Tip: Koristiti simbole u Flash_u od samog početka i davati imena za što lakše kasnije manipulisanje. Vrlo je težak posao kasnije optimizacije veličine fajlova ako ne koristimo simbole iz biblioteke i kao takve ih ne uvlačimu na scenu.

Kako kreirati Graphic symbol u Flash_u ?

Graphic symbol je statička upotrebljiva slika koja se kopristi za manualno kreiranje animacije. Svaki nacrtani vektor, tekst, uvezena bitmapa (photo), ili njihova kombinacija, može se konvertovati u jedinstveni kontrolisani objekat, zvani Graphic symbol. *Graphic Symbol poseduje samo jedan frejm na vremenskoj osi.*

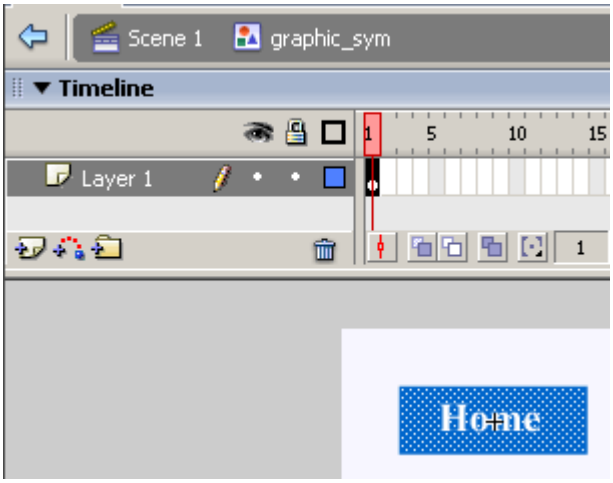


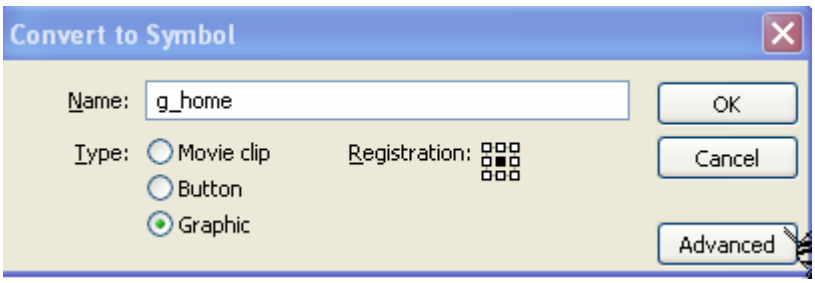
Fig: Symbol-editing Mode flash graphic simbola nazvanog 'g_home'

Sprovedite sledeće korake da bi kreirali grafički simbol.

Prvo kreirajte, ili uvezite objekat koji ćete konvertovati u grafički simbol. Za uvoz (import) se može direktno odabrati forlder i fajl tasterskom kombinacijom Ctrl+R.

1. Selektovati nacrtani objekat na sceni i pritisnuti **F8** (ili iz glavnog menija Modify >> Convert to Symbol).

2. Izabrati Graphic dugme i upisati ime simbolu, sa naprimer 'g_home'.



3. Da bi se editovao, double-click na symbol u biblioteci (library), tasterima Ctrl + L ako meni biblioteke nije otvoren, ili bilo koju instancu na objektu u sceni. Ime simbola će se pojaviti blizu naziva scene (koji je po difoltu Scene 1).

4. Sada možemo urediti dodatne promene i na kraju kliknuti na 'Scene 1' da bi izašli iz symbol editing moda i vratiti se na glavnu vremensku osu našeg filma.

Kako krteirati Button symbol u Flash_u ?

Button symbol se koristi za navigaciju na vremenskoj osi. On dodaje interaktivnost u naš film i odgovara na klikove mišem, pritisak tastera na tastaturi itd. Možemo posebno grafički definisati objekte i pridružiti ih različitim stanjime dugmeta (Up/Over/Down/Hit), a zatim dodeliti akciju svakoj instanci dugmeta. Postoje 4 frejma na njihovoj vremenskoj osi – jedno za svoko up (gore), over (preko) i down (dole), i jedno za definisanje hit area (područja dodira) dugmeta.

Sprovedite sledeće korake da bi kreirali Button symbols.

1. Prvo kreirajte/uvezite objekat – objekte koje ćete konvertovati u dugmad. Za uvoz (import) se može direktno odabrati folder i fajl tasterskom kombinacijom Ctrl+R, ili objekat crtamo korišćenjem elemenata iz palete alata.

2. Selektovati nacrtani objekat na sceni i pritisnuti **F8** (ili iz glavnog menija Modify >> Convert to Symbol).

3. Izabrati Button dugme i upisati ime simbolu, sa naprimer 'btn_home'.

4. Double-click na instancu 'btn_home' na sceni prebacuje nas u symbol-editing mode. Heder vremenske ose se menja i prikazuje u nizu četiri frejma Up, Over, Down, i Hit kao što je prikazano.

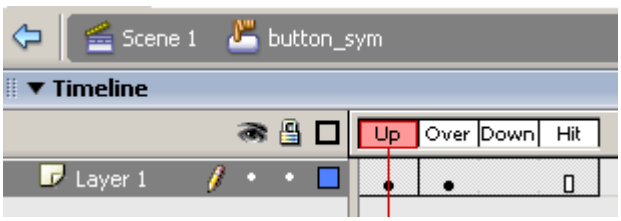


Fig: Symbol-editing mod animiranog flash button_a 'btn_home'

5. Prvi frejm prikazuje nacrtani vector/plain text korišćen za kreiranje ovog dugmeta. Sada insertujemo ključni frejm (Key frame) tastarom F6 (ili iz glavnog menija Insert/Timeline/Keyframe) u frejm sa nazivom Over (Flash automatski duplicira sadržaj Up frejma).

6. Sada možemo promeniti boju objekta u Over frejmu da bi kreirali rollover efekt dugmeta. Boju (naprimer sada u crvenu) menjamo i tekstu HOME, normalno posle njegovog selektovanja.

7. Insertujemo frejm (F5), dva puta, za Down frejm i Hit frejm (definišući oblast dugmeta koje odgovara na akciju korisnika i nije vidljivo u runtimu).

8. Zapamtiti fajl na odgovarajućem mestu i testirati film kombinacijom tastera (Ctrl + Enter).

Kako krteirati Movieclip simbol u Flash_u ?

Movieclip simboli su upotrebljivi delovi Flash animacije sadržani od jednog ili više grafičkih i dugmadnih simbola. Oni poseduju svoju vremensku liniju bez ograničenja (bilo koji broj slojeva i frejmova – baš kao i glavna vremenska linija, koji se odvijaju nezavisno od glavne vremenske linije filma. Najveća prednost pri korišćenju movieclips_a je to što ih možemo kontrolisati pomoću akcionskripta – možemo menjati njihovu dimenziju, poziciju, boju, a da pri tome koristimo i sve poznate alate za editovanje.

Prema tome, svaki objekat zahteva kontrolu korišćenjem akcionskripta (bez razlike koliko objekat može biti prost ili složen) i mora imati navedeno ime na koje se pozivamo u akcionskript kodu.

Flash animacija može biti urađena na četiri načina:

- Motion Tween
- Shape Tween
- Frame-by-Frame Animation
- Guided Motion Tween

A.Kreiranje Motion Tween u Flash_u

Sprovedite sledeće korake da bi kreirali Movieclip symbols.

1. Prvo kreirajte/uvezite objekat – objekte koje ćete konvertovati u dugmad. Za uvoz (import) se može direktno odabrati folder i fajl tasterskom kombinacijom Ctrl+R, ili objekat crtamo korišćenjem elemenata iz palete alata – naprimer mali krug.

2. Selektovati nacrtani objekat na sceni i pritisnuti **F8** (ili iz glavnog menija Modify >> Convert to Symbol).

3. Izabrati Graphic dugme i upisati ime simbolu, sa naprimer 'ball'. Dva puta kliknuti na objekat na sceni da bi ušli u edit mod.

4. Sada klikom miša na 20ti frejm vremenske ose insertujemo frejm F5.

5. Sada desnim klikom miša na 20ti frejm vremenske ose selektujemo Create Motion Tween i insertujemo ključni frejm Key Frame funkcijskim tasterom F6.

6. Selektujemo 10ti frejm i insertujemo ključni frejm Key Frame funkcijskim tasterom F6 i pomerimo loptu na neku drugu poziciju, ispod tekuće pozicije da bi kreirali sekvencu kretanja (automatska pomoć u Flash_u).

7. Zapamtiti fajl na odgovarajućem mestu i testirati film kombinacijom tastera (Ctrl + Enter).

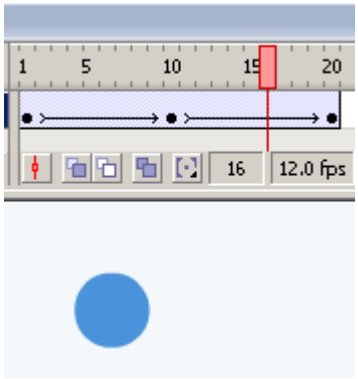


Fig: Vremenska osa animacije Motion Tween

Note: Korišćenjem Color Panela možemo redukovati Alpha vrednost boja od 100 na 32 za 1. i zadnji frejm i produkovati Simple Alpha Tweening – menja se intenzitet boje lopte počev od 1. pa do zadnjeg frejma.

B. Kreiranje Shape Tween u Flash_u (promena oblika)

1. Nacrtaćemo objekat, naprimer mali krug, selektovaćemo samo njegov Border i ukloniti ga. Možemo kreirati Shape Tweened animaciju korišćenjem Shape opcije iz Tween panela Properties inspektora.

2. Kliknuti na 10. frejm vremenske ose i insertovati ključni frejm Key Frame (F6). Sada nacrtati novi objekat, naprimer romboid korišćenjem alata za pravougao iz palete alata i ukloniti mu border.

3. Desnim tasterom miša kliknuti na bilo koji frejm između ova dva ključna frejma i selektovati Shape opciju iz Tween panela.

4. Save your work and test the Movie (Ctrl + Enter). That's it you have learnt how to create Shape Tween in Flash.

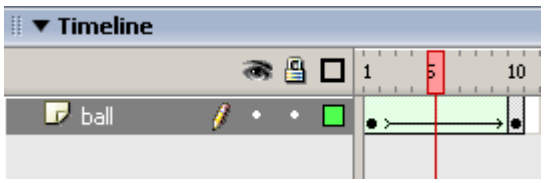


Fig: Vremenska osa animacije Shape Tween

Note: Samo vektori mogu biti animirani preko Shape Tweened transformacije (ne i Simboli). Vodite računa o tome da je linija u vremenskoj osi puna a ne isprekidana jer je onda transformacija prekinuta.

Fig: Vremenska osa transformacije Broken Tween

C. Frame-by-Frame Animacija

1. Kreirati vector/plain tekst korišćenjem drawing tools_a (alata) u Flash prozoru, naprimer tekst 'Animation' koji je prikazan na slici. Svakom slovu možemo dodeliti odgovarajuću boju iz palete alata Fill color i korišćenjem opcije Modify/Break Apart, ili lakše kombinacijom tastera (Ctrl + B) vršimo separaciju svakog slova iz teksta.

Fig: Prikaz teksta posle opcije Break Apart

2. U Frame-by-Frame animaciji kreiramo objekat za svaki frejm tako da produkujemo animiranu sekvencu.

3. Insertujemo pojedinačne Keyframe (F6) na vremenskoj osi – Modify/Timeline/Convert to Keyframes i pomerimo označeno slovo na novo izabranu poziciju.

4. Ponavljamo postupak za svaki novi frejm i svako slovo sve dok ne dobijemo željenu poziciju prikazanu na primeru.Save your work and test the Movie (Ctrl + Enter).

5. Kreirali smo animaciju Frame-by-Frame.

6. Zapamtićemo animaciju kao Animacija teksta i testiraćemo je (Ctrl + Enter) – ili iz glavnog menija Control/Test Movie.

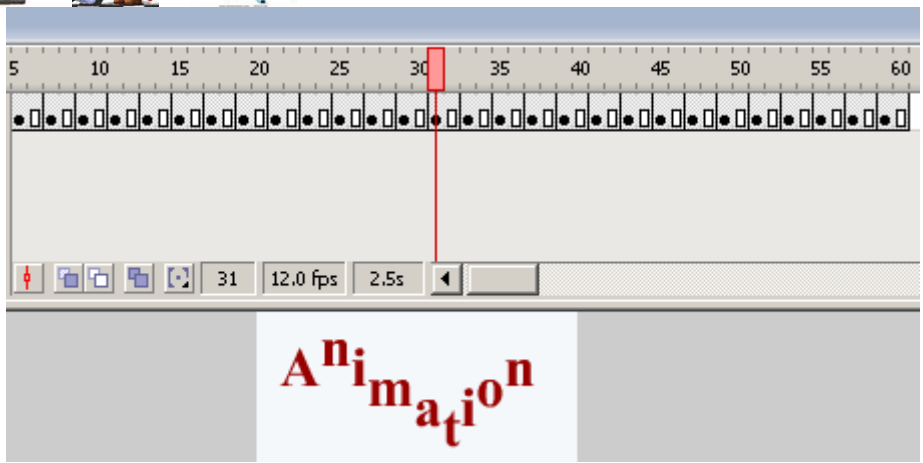


Fig: Vremenska linija animacije Frame-by-Frame

D. Kreiranje Guided Motion Tween u Flash_u (kretanje po putanji)

1. Kreirati vector/plain tekst korišćenjem drawing tools_a (alata) u Flash prozoru, naprimer tekst 'FLASH' koji je prikazan na slici. Svakom slovu možemo dodeliti odgovarajuću boju iz palete alata Fill color i korišćenjem opcije Modify/Break Apart, ili lakše kombinacijom tastera (Ctrl + B) vršimo separaciju svakog slova iz teksta. Svako slovo postavićemo u drugačiji sloj i svakom novom sloju dodelićemo različito ime – kao na slici ispod.

2. Insertujemo Guide layer ako desnim tasterom miša kliknemo na najviši sloj i selektujemo 'Add Guide Layer' (ili iz menija Insert-->Timeline-->Motion Guide), i nacrtamo putanju koristeći olovku iz linije alata, kako je već prikazano na slici.

3. Sada kreiramo Motion tween selektovanjem objekta u 1. frejmu i kliknemo njegovu registracionu tačku na kraju puta.

4. Označimo objekat u zadnjem frejmu na drugi kraj puta u putanji.

5. Ovo ponoviti za sve objekte označavanjem njihovih registracionih tačaka na putanji.

6. Zapamtićemo urađeni posao i testirati animaciju (Ctrl + Enter).

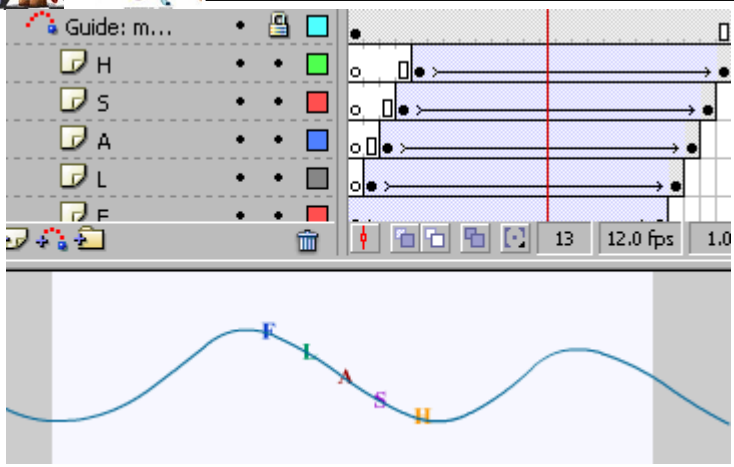


Fig: Timeline of Guided Motion Tween

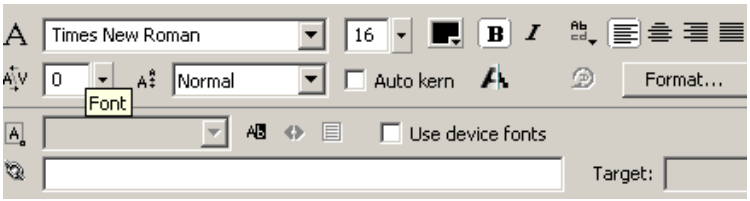
Putanja po kojoj želimo da se objekat kreće crtamo nekim od alata sa toolbar-a, recimo olovkom, ali na posebnom layeru koji dodajemo na jedan od dva načina, ili ***Insert> Motion Guide*** *ili ako se desnim dugmetom klikne na layer na kome ce biti objekat koji ce se kretati i izabere opcija* ***Add Motion Guide****. U prvom kadru tako izabranog layera se nacrta putanja. Opcije uz ovaj alat (olovka)mogu buduću liniju zaokrugljivati ili zaoštravati. Pored toga već nacrtana linija se može dodatno menjati. Ako se ponovo izabere strelica i postavi preko linije ona pored sebe dobija mali luk, koji označava da se linija može proizvoljno menjati, kriviti ili ispravljati... Putanja bi trebalo da bude otvorena kriva! Ukoliko bi kriva bila kružnica (nacrtana sa alatom za crtanje kružnica), treba izbrisati par piksela pomoću gumice. Time putanja dobija početak i kraj. Dalje, treba na prvom layeru u prvom kadru staviti* ***Keyframe (F6)*** *i ubaciti objekat. Kada se radi sa strelicom ponuđena je opcija* ***Snap****, ikonica sa magnetom koja ovde mora biti uključena, da bi se objekat vezao za putanju. U prvom kadru se objekat veže (postavi) na početak, a u poslednjem kadru, gde je opet keyframe, postavi se na kraj putanje. Kada je objekat iznad putanje, njegov centar, označen kruzićem će postati boldiran. Između prvog i poslednje kadra ubaci se* ***Create Motion Tween****, i objekat bi trebalo da se kreće po nacrtanoj liniji.*

VI laboratorijska vežba

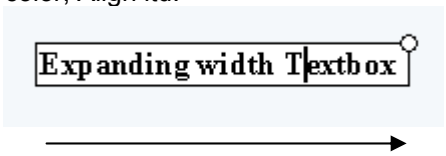
Static Tekst

1. Uzeti sa palete alata alat za pisanje teksta, obeležiti tekstboks u kome će se tekst editovati i u dijalog prozoru ispod scene (Properties window) izabrati tip teksta Static Text.

2. Static tekstboks se pojavljuje sa malim kvadratom u desnom uglu koji omogućuje podešavanje veličine fonta.



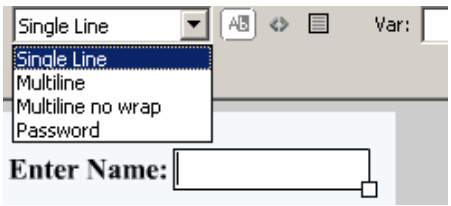
3. Čitav niz karakteristika fonta možemo postaviti u ovom dijalog prozoru: Font-name, Font-size, Font-style, Font-color, Align itd.



4. Tekstboks koji se automatski širi kreira se selektovanjem alata za tekst i klikom miša na scenu samo jednom, kada se pojavljuje trepćući kursor. Tada možemo početi sa unosom teksta a tekstboks će se automatski širiti onoliko koliko nam je potrebno. Ovakav tekstboks poseduje mali kružić u uglu čijim povlačenjem menjamo njegovu dužinu.

Input Tekst

1. Uzeti sa palete alata alat za pisanje teksta, obeležiti tekstboks u kome će se tekst editovati i u dijalog prozoru ispod scene (Properties window) izabrati tip teksta Input Text.



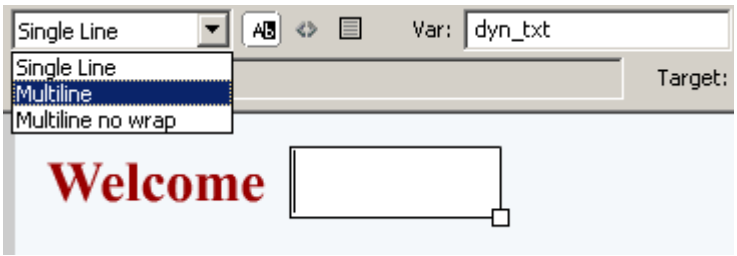
2. Kutija Input tekstboksa ima kvadratić u donjem uglu za podešavanje veličine.

3. U ovom slučaju Input tekst ima još više opcija kao za definisanje, Single Line da bi se tekst prikazao u jednoj liniji, Show Border Around Text da bi se organizovale vidljive ivice oko teksta itd.

4. Možemo zadati i ime promenljive koja se koristi za pamćenje korisničkog ulaza.

Dynamic Tekst

1. Uzeti sa palete alata alat za pisanje teksta, obeležiti tekstboks u kome će se tekst editovati i u dijalog prozoru ispod scene (Properties window) izabrati tip teksta Dynamic Text.



2. I ovaj tip teksta ima puno dodatnih opcuja za editovanje: zadavanje imena, Single Line opcija, t Selectable and Render text as HTML.

3. Imena promenljivih se koriste za dodelu dinamičkih vrednosti na početku ili za upotrebu vrednosti iz spoljnih izvora.

dyn_txt = "SmartWebby Visitor!"

Zvuk u Flash dugmetu

Kreiranje zvučnog fajla u Flash dugmetu

1. Kreirati jednostavno dugme kako je to već ranije opisano, i uvesti ga u symbol-editing mod. Promeniće se heder vremenske ose koji će prikazati četiri uzastopna frejma označena sa Up, Over, Down, i Hit.

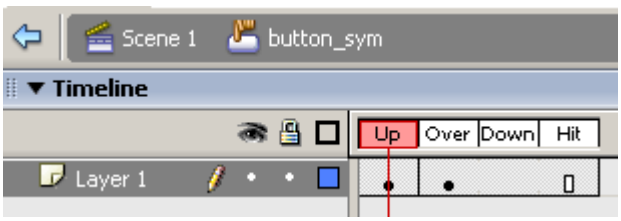


Fig: Symbol-editing mod dugmeta

2. Insertovaćemo ključni frejm - Keyframe tasterom (F6) u Over frejmu da bi duplicirali sadržaj Up frejma i promenićemo boju objekta u Over frejmu.

3. Importovaćemo sadržaj zvučnog fajla tasterima (Ctrl + R) za browse opciju, dodaćemo novi sloj za zvuk i selektovati importovani zvučni fajl iz Sound Panela Properties prozora.

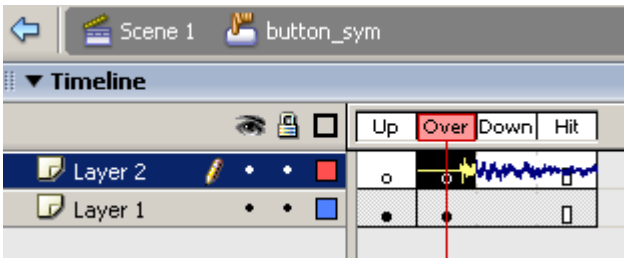


Fig: Button showing sound in a Layer

4. Sada insertujemo frejm tasterom (F5) za Down i za Hit frejm (ovaj frejm se ne vidi, i samo definiše oblast dugmeta koje odgovara na kretnje mišem).

5. Zapamtite rad i testirajte animaciju (Ctrl + Enter).

Flash importuje zvukove u wave formatu (.wav), ali može primeniti nekoliko tipova kompresije među kojima je i MP3. Pored toga sadžzi i pomoćnu biblioteku* ***Libraries > Sounds****, gde ima dovoljno wave-ova za početak.*

Insert > Layer *koji će nositi zvuk. Prevlačenjem izabranog zvuka iz biblioteke na film, postavljen je prvi zvuk. Ukoliko bi sada uzeli neki drugi zvuk i prevukli ga ponovo, makar i izabrali neki drugi kadar, ovaj bi zamenio prethodni...Zato je potrebno ako želimo novi zvuk u n-tom kadru da ubacimo prvo Keyframe, pa zatim i sam zvuk. Zvuk se moze dodatno editovati: Na vremenskoj liniji, dvoklik na zvuk (plava "oscilatorna" kriva) otvara prozor* ***Frame Properties****, sa sekcijom* ***Sound****. Po x-osi imamo duzinu filma a po y-osi jačinu zvuka, u dva prozora - levi i desni kanal. Najjednostavnije je izabrati neki efekat, recimo:* ***Fade left to right*** *da bi shvatili kako funkcioniše editor. Sinhronizacija filma sa zvukom se obavlja -logično preko* ***Sync. Event, Start, Stop, Stream...Event*** *sinhronizuje zvuk sa početkom nekog događaja. Ovakav zvuk će početi kada film stigne do kadra u kome se on prvi put pojavljuje i biće izveden do kraja, bez obzira na dužinu filma, tj. da li on još traje ili je stao.*

Start i stop *su povezani.* ***Start*** *je isti kao i* ***Event****, osim što ako postoji neki zvuk koji se već emituje, novi će biti startovan. A* ***Stop*** *zaustavlja zvuk na koji je primenjen i kadru koji se izabere.* ***Stream*** *sinhronizuje zvuk sa emitovanjem na web sajtu. Ovaj zvuk će stati kada se završi i animacija. Efekti* ***Eventa i Streama*** *su vidljivi tek kada se exportuje film.*

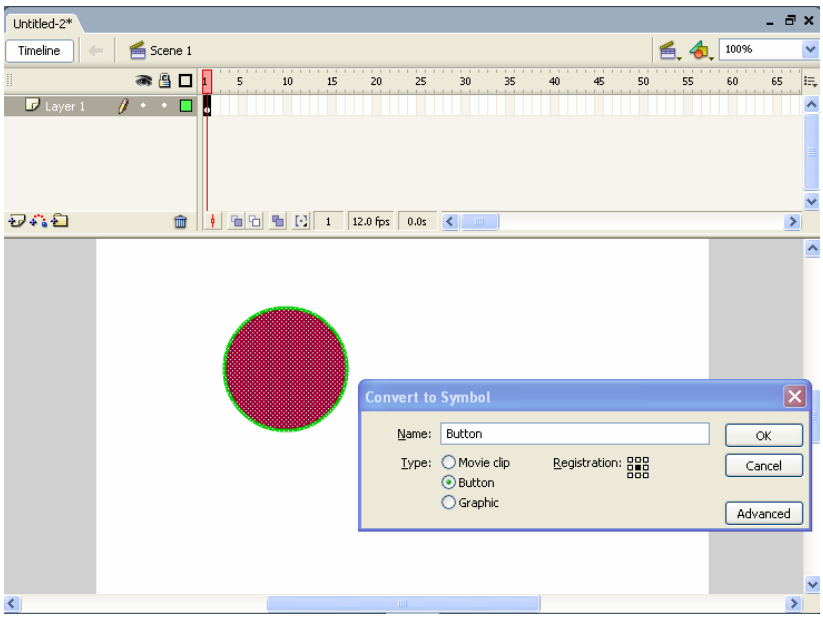
Flash ActionScript dugme

Kreiranje Flash ActionScript dugmeta

Koraci za kreiranje efekata actionscript dugmeta (mogu se koristiti za website links):

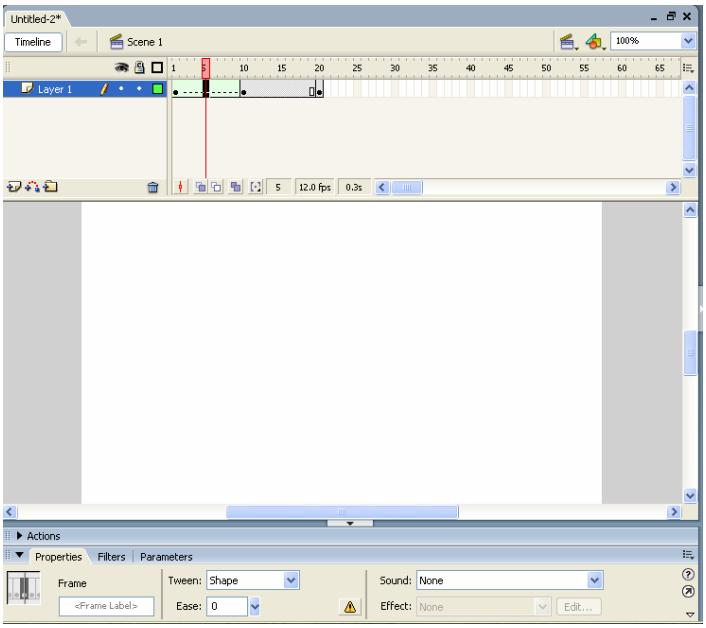
- Otvoriti novi Flash dokument.

- Kreirati dugme: nacrtati kružnicu, selektovati je, F8 za Convert to Symbol, i imenovati ovu instancu kao **Button** a zatim preći na symbol-editing mod.



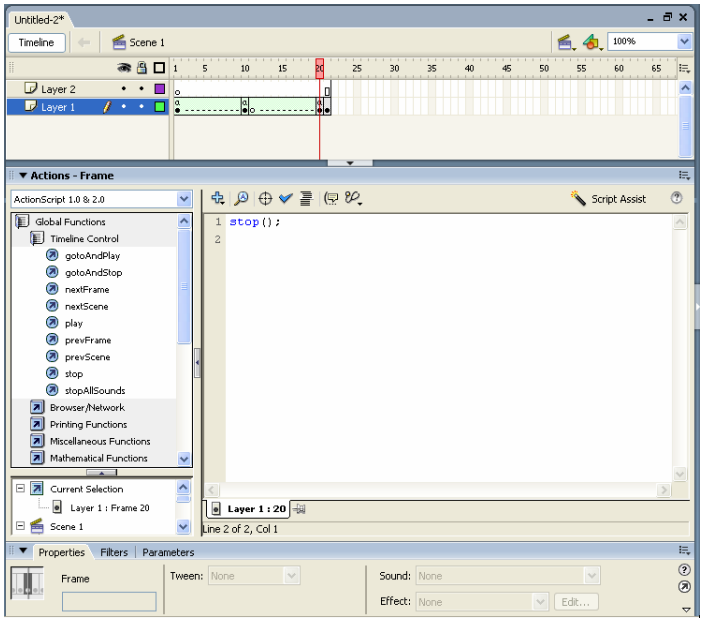
- Pritisnuti taster **F6** ili (**desni klik >> insert key Frame**) na 10. i 20. frejm i tada redukovati Alpha vrednost na 1. and 20. frejmu.

- Selektovati frejm između 1. i 10. i u property prozoru izabrati **Shape tween**. Isti proces uraditi i između 10. i 20. frejma.



- Dodati nov sloj ispod tweening sloja, pritisnuti **F6** (**desni klik >> insert key Frame**) na 10. i 20. frejm.

- Selektovati 1. frejm i otići na **Action panel** (press **F9**) stopirati ovu akciju, a sličan proces uraditi i na 10. i 20. frejmu.



- Ući u Button editing mod, dodati nov sloj, imenovati ga kao Tekst, i utvrditi da je sloj teksta uvek ispod movie clip sloja.

- Ići na Scene1, i selektovati dugme, onda pritisnuti **F9**, copy i paste sledeći kod u ActionScript.

```
on (rollOver)
{_root.Button.instance1.gotoAndPlay (2);
} on (rollOut)
{_root.Button.instance1.gotoAndPlay (11);
}
```

Zapamti film i pokreni ga sa (**Ctrl+Enter**).

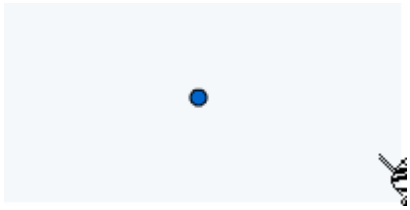
Fade-in fade-out efekat.

1. U novom sloju formitari vektorski objekat, recimo krug. Konvertujemo objekat u **Graphic symbol** (selektujemo objekat i kliknemo F8) i damo mu ime, naprimer ”circle”.
2. Insertujemo **Keyframe** (F6) u 20. frejm i kreiramo **Motion Tween** od frejma 1. do 20.
3. Kliknemo na 10. frejm na vremenskoj osi i insertujemo **Keyframe** (F6).
4. Kliknemo na ”circle” instancu prikazanu u 10. frejmu i podesimo Alpha value na 40% (u properties window selektovati **Alpha** iz **Color Panel** i redukovati vrednost od 100% na 40%).
5. Zapamtite vaš rad i pokrenite film (Ctrl + Enter).
6.

*Glavni metod preko kojeg se realizuje **fade in** (odnosno **fade out**) je **Motion Tween**. I pojavljivanje i nestajanje se razlikuju samo u jednom, a to je kako će na vremenskoj liniji izgledati objekat u prvom i poslednjem kadru. U onom u kome želimo da objekat potpuno nestane treba prvo postaviti keyframe (F6), a zatim izmeniti istancu: **Modify> Instance > Color Effect > Alpha** na 0% ili dvoklikom na objekat dobijaju se njegove **Properties**... I između ova dva keyframe-a (prvog i poslednjeg) **Create Motion Tween**. Pored **Alpha** efekta na isti način se primenjuju i **Brightness, Tint i Special**. Najjednostavnije je da sami isprobate kakav je učinak ovih efekata.*

Zooming efekat

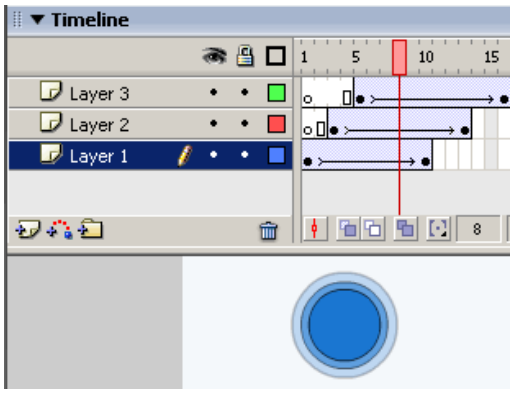
1. U novom sloju formitari vektorski objekat, recimo krug. Konvertujemo objekat u **Graphic symbol** (selektujemo objekat i kliknemo F8) i damo mu ime, naprimer ”circle”.
2. **Insert Keyframe** (F6) u 10. frejm. Vratiti se na frejm 1 i kliknuti na objekat circle. Redukovati njegovu veličinu za oko 25% njegove originalne veličine. (koristiti Info panel ili transformaciju slobodnom rukom).
3. Sada otići na frejm 10, **Insert Keyframe** (F6) i kliknuti na objekat circle. Redukovati njegovu Alpha vrednost od 100% na 20% u Color Panel properties prozoru.
4. Desnim klikom na frejm 1 selektovati “**Create Motion Tween**” (Plava strelica će se pokazati na vremenskoj osi između frejmova 1 & 10 – što govori da je efekat **Motion tween** uspešno kreiran).
5. Zapamtite vaš rad i pokrenite film (Ctrl + Enter).



Ripple Effekat u Flash - Alpha Tweening transformaciji

Pratiti sledeće korake:

1. Iskopirati frejmove 1 do 10 -> Da bi to uradili pozicioniramo se na frejm 1, pritisnemo Shift dugme i kliknemo na frejm 10 (frejmovi će se osvetliti), zatim pritisnuti **Ctrl+Alt+C** da bi selektovane frejmove kopirali..
2. Dodati novi sloj, kliknuti na 4. frejm na vremenskoj osi i pastovati iskopitane frejmove opcijom (**Ctrl+Alt+V**).
3. Dodati još jedan novi sloj, kliknuti na 8. frejm na vremenskoj osi i pastovati iskopitane frejmove opcijom (**Ctrl+Alt+V**).
4. Ponavljati postupak gde u savkom narednom ostavljamo po 4 frejma više nego u predhodnom.



6. Zapamtite vaš rad i pokrenite film (Ctrl + Enter).

VII laboratorijska vežba

Jednostavna foto maska - Photo Masking

1. Uvedite (Ctrl + R) neku black & white verziju kolor fotografije, da bi probali efekat maske, na scenu.

2. Dodati novi sloj i na isti način smestiti kolor sliku u njega. Budite sigurni da su obe slike jedna iznad druge, i moraju biti iste veličine (naprimer 600x300)

3. Dodati novi sloj ispod sloja kolor slike i nazvati ga “Image Mask”.

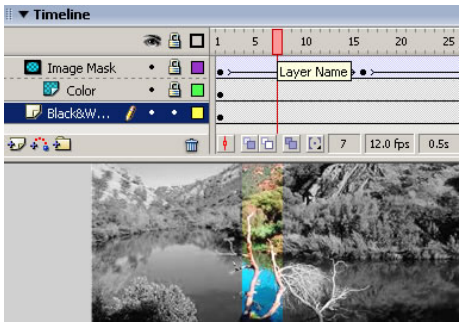
4. Nacrtati običan vektorski pravougao visine kao slika i širine jedne petine slike. Konvertovati ovaj vektor u grafički simbol (selektovati ga i pritisnuti F8).

5. Desnim klikom na sloj “Image Mask” izabrati Mask iz padajućeg menija. Ova komanda će učiniti da tekući “Image Mask” sloj maskira sloj ispod. Rezultat toga će biti da će se kolor slika prikazati samo u delu specificiranom datoj površini maske.

7. Zapamtite vaš rad i pokrenite film (Ctrl + Enter).

Kretanje foto maske

1. Napredniji efekat se može uraditi primenom Motion Tweened animacije.
2. Iskoristiti gornji primer i samo kreirati Motion Tween za pravougao što će učiniti da maska polako klizi duž vremenske ose.



Zapamtite vaš rad i pokrenite film (Ctrl + Enter).

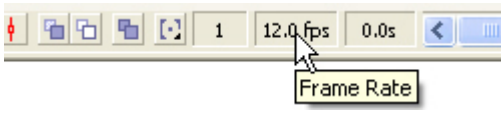
Animacija statičnih slika

Ovaj primer nam pokazuje kako možemo animirati fotografiju ”Noćno nebo” ubacivanjem animiranih zvezdica koje svetle i trepere. Ovu fotografiju inportujemo iz odgovarajućeg foldera.

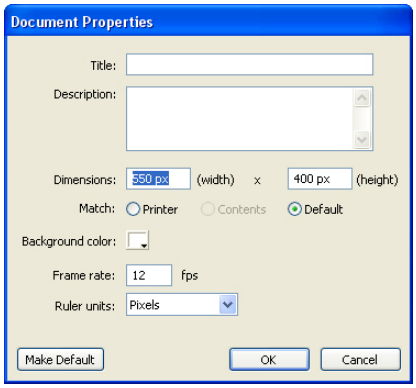
Korak 1:

Startujemo Flash i kreiramo novi document (File > New **ili** Ctrl + N **).**

Korak 2:



Duplim klikom na **Frame Rate** prikazujemo **Document Properties** dijalog boks.



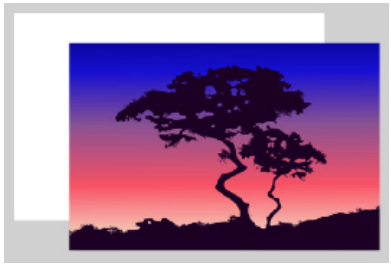
Pošto koristimo Nocno nebo.Jpeg format, promenićemo dimenzije na 480 width i 320 height. Nije potrebno specificirati boju pozadine jer smo predhodnim izborom dimenzija potpuno prekrili pozadinu. Sve ostale parametre ostaviti onako kako se vidi na slici. Kliknuti taster za potvrdu **OK** .

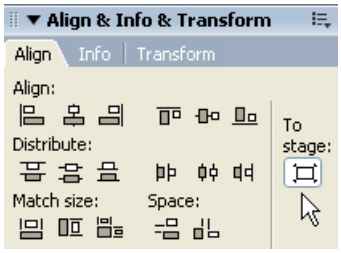
Korak 3:

Importujemo fotografiju Nocno nebo.Jpeg na scenu.

Korak 4:

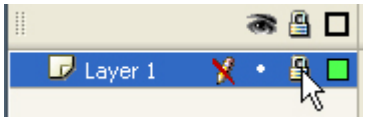
Sada imamo inportovanu fotografiju Nocno nebo.Jpeg u našem dokumentu. Da bi je dodatno formatirali koristimo **Align Palette**. Otvaranje ove palete moguće je opcijama **Window > Align** ili **Ctrl + K.** Noćno nebo.Jpeg je importovano u scenu na dokumentu





Sa Align Paletom možemo izabrati različite pozicije objekta na sceni: Align Horizontal Center dugme i onda Align Vertical Center dugme da bi postavili našu fotografiju u sami centar scene.

Korak 5:

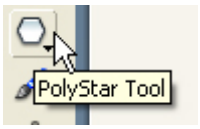


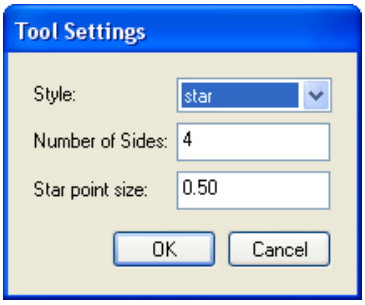
Sada, kada smo postavili našu grafiku na pravo mesto, na paleti sloja **Layer 1** zaključavamo sloj i obezbeđujemo ga od pomeranja ili neke druge nepoželjne akcije.

Korak 6:

Kliknućemo na **Insert Layer** ikonicu na dnu palete slojeva da bi kreirali novi sloj.

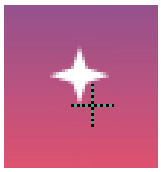
Korak 7:

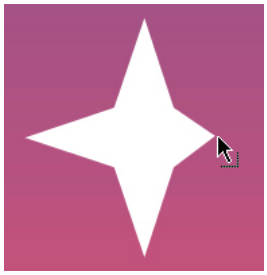




Selektovaćemo **Polystar tool** iz tool box-a (ako je sakriven kliknuti na Rectangle Tool i držati taster miša sve dok se ne pojavi **Polystar tool**). Sa ovim alatom možemo postaviti karakteristike našeg objekta korišćenjem **Properties Inspector-a** na dnu ekrana: Setovaćemo popunu bojom **fill** tna belo i **stroke** na **none**. Kliknućemo na dugme **Options** iz **Properties inspector-a** i otvoriti **Tool Options** dijalog boks. Izabraćemo **Star shape, 4 points** i **point size** na 0.50. Na kraju kliknemo OK.

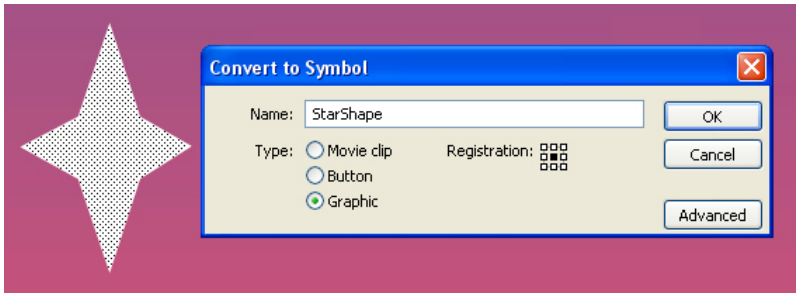
Sa ovim alatom crtamo oblik male zvezdice. Ako smo zadovoljni sa ovakvim oblikom možemo ga ostaviti onakvog kakav je, a ako nismo pokušaćemo da ulepšamo zvezdicu da izgleda kao dijamant – pomerajući njene horizontalne krake upotrebom alata za selekciju.





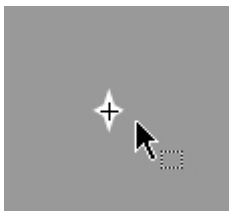
Korak 8:

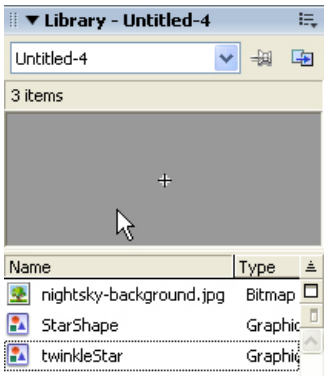
Sada imamo zvezdicu u obliku koji želimo, pa je potrebno da je konvertujemo u simbol. Selektovaćemo zvezdicu i izabrati **Modify > Convert to Symbol** ili **F8**. Izabraćemo **Graphic** za tip simbola, dodeliti ime **StarShape** i uveriti se da je u centralnoj poziciji. Kliknuti na **OK**.



Korak 9:

Sada kreiramo drugi simbol koji treba da poseduje sve instance prvog simbola. Startujemo izborom **Insert > New Symbol**. Simbolu dajemo ime **twinkleStar,** tip simbola **Graphic** , i kliknemo na **OK**. Ovo nas uvodi u **symbol editing mode**. Sada se javlja problem jer radimo sa belom zvezdom na beloj pozadini, pa se ništa ne vidi! Da bi bilo lakše, kliknuti na **Frame Rate label** na vremenskoj osi (vidi korak 2) i promeniti boju pozadine u neku drugu sem bele. Tako smo ovaj problem rešili. Sada traba da pristupimo već kreiranom **starShape** simbolu.

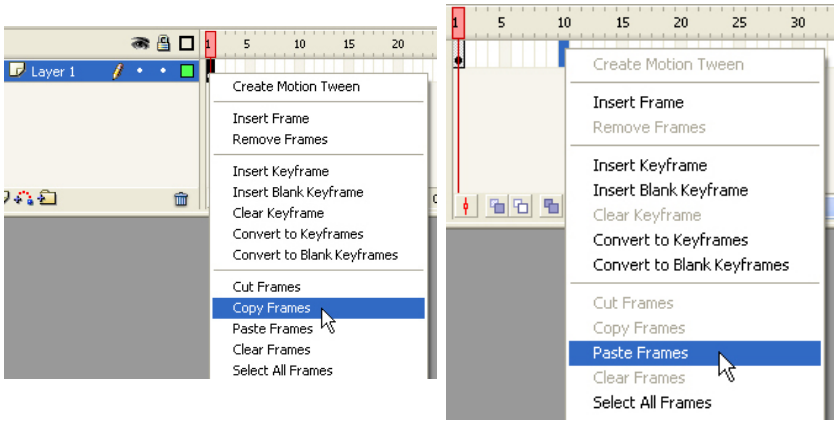




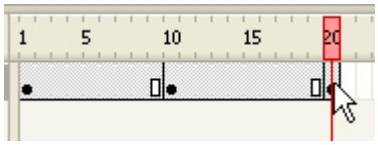
Biblioteka - Library bi trebala da izgleda kao što je prikazano nja slici.

Prevučemo **StarShape** simbol iz biblioteke - Library na scenu - Stage. Koristiti **Align paletu** i centrirati **StarShape** simbol na scenu overavajuće opcije **Align Horizontal Center** i **Align Vertical Center**. Ovo sada predstavlja prvi frejm naše trepćuće animacije.

Sada formiramo sledeće scene našeh twinklingStar simbola, desnim klikom miša na osnovni ključni frejm - keyframe na vremenskoj osi i izborom **Copy Frames** iz padajućeg menija. Desnim tastarom miša kliknuti na prazan 10. frejm i izabrati **Paste Frames**. Postupak ponoviti i za 20. frejm.



Sada imamo za naš simbol tri ključna frejma,ali svi oni su sasvim isti! Da bi kreirali twinkling efekat moramo setovati vidljivost simbola u 1. i 20. frejmu na 0. Prvo, selektujemo **frejm 1** na vremenskoj osi. Zatim, selektujemo **starShape** simbol na sceni na vrednost Alpha 0. Ponovimo postupak i za 20. frejm.



U ovom slučaju vremenska linija našeg simbola sadrži tri ključna frejma. Sada je potrebno dodati nekoliko motion tween-a da bi spojili promene između 1., 10. ai 20. frejma. Insertujemo **motion tween** desnim klikom miša na sivu zonu linije između 1. i 10. frejma izabirajući **Create Motion Tween**. Kreirati i drugi **motion tween** između 10. i 20. frejma. **Twinkling Star symbol** je gotov – sada je potrebno na pozadinu dodati grupu instanci da bi kreirali pravo zvezdano nebo.

Da bi se vratili na glavnu vremensku osu kliknemo na Scene 1.

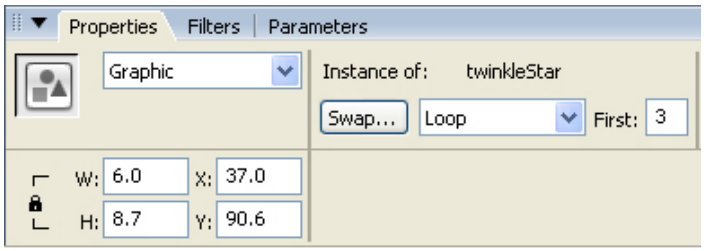
Korak 10:

Pošto je grafički simbol animiran bez vremenske ose filma u koji je insertovan, potrebno je dodati još frejmova u naš film da bi se animacija zvezdica mogla prikazati. Ako ovi simboli imaju samo jedan frejm u glavnoj vremenskoj osi, to ne bi bilo bitno, zato što ne bismo mogli da podesimo simboleda startuju sa razlicitim frejmovima. On the main 40th frame in the main Timeline, right click

(win) or Ctrl-click (mac) and choose Insert Frame. You will need to add frames to layer 1 as well or your background will disapear after the first frame.

Korak 11:
Sada je poterbno organizovati i ubaciti čitavu grupu simbola twinklingStar - zvezdica u film. Da bi bilo što realističnije, menjaćemo veličinu zvezdica, vreme kako će pulsirati i njihovu poziciju.

Kliknućemo na **twinklingStar** simbol u biblioteci i prevući ga na scenu. Selektovani simbol setovati sa sledećim karakteristikama u **Properties Inspector-u.** Setovati Width i Height, zadržati zaključan simbol u okviru veličina. Postavićemo veličinu zvezdica u dijapazonu od 2 do 6 i obavezno uključiti **Loop** opciju. Koordinate pozicije svake zvezdice automatski se postavljaju u dijalog prozoru. Zapamtite da imamo 20 frejmova za izbor ovih formi. lock symbol between the sizes to keep the object proportional. For my flash movie I chose to make all the stars between 2 and 6 wide. I know this sounds small but if the stars are too large they look fake. Then make sure Loop is chosen and give the star symbols you add a variety of first frames. Remember you have 20 frames to choose from. If you leave them all set to 1 they will all pulse at exactly the same time so give them some variety.

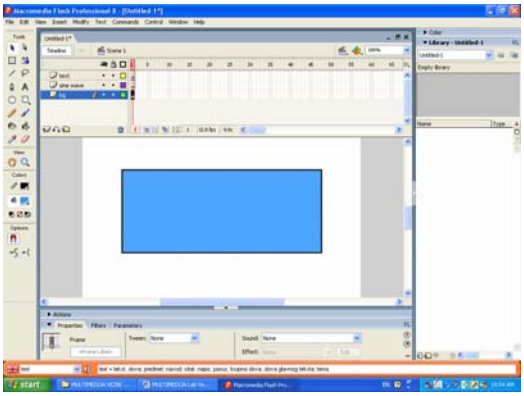


Ovo ponoviti za sve zvezdice koje želimo dadodamo na našu scenu.

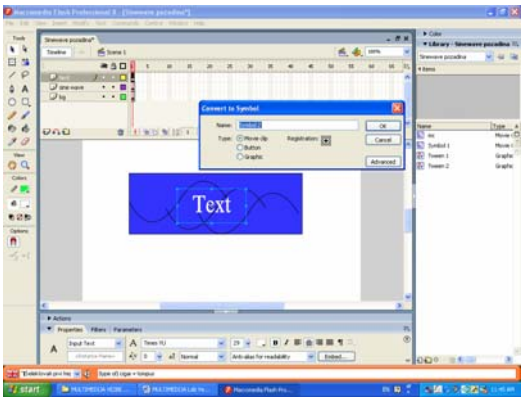
Izvršiti kontrolu našeg filma **Control > Test Movie** i zapamtiti ga.

Efekat sinusnih talasa u pozadini

- Otvoriti novi Flash dokument i definisati parametre pozadine.
- Kreirati tri sloja koje nazivamo npr. 'bg' sloj, 'sine wave' sloj i 'text' sloj.
- Selektovati prvi frejm u 'bg' sloju, nacrtati pozadinu korišćenjem rectangle tool-a, i popuniti ga bojom i gradijentom onako kako želimo.

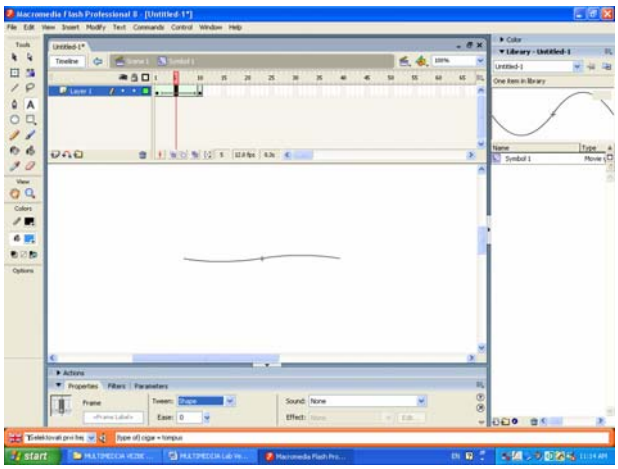


- Selektovati prvi frejm u 'sine wave' sloju, nacrtati sinusoidu korišćenjem pen tool-a za označavanje sidrišnih tačaka i Free Transform tool-a za oblikovanje nacrtane linije.
- Selektovati prvi frejm u 'text' sloju, importovati sliku ili napisati tekst korišćenjem text tool-a.
- Selektovati sloj 'sine wave' , i konvertovati sinusoidu u movie clip simbol F8.

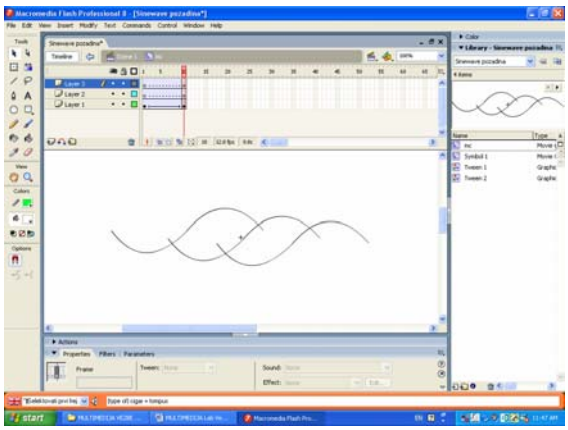


Dva puta kliknuti na movie clip simbol, pritisnuti **F6** u 10. frejmu, pa urediti transformaciju (Modify>>Transform>>Flip Vertical) da bi je okrenuli oko svoje ose, selektovati neki frejm između 1. i 10. frejma, otići na Properties panel (**F3**) i selektovati

shape from the tween.



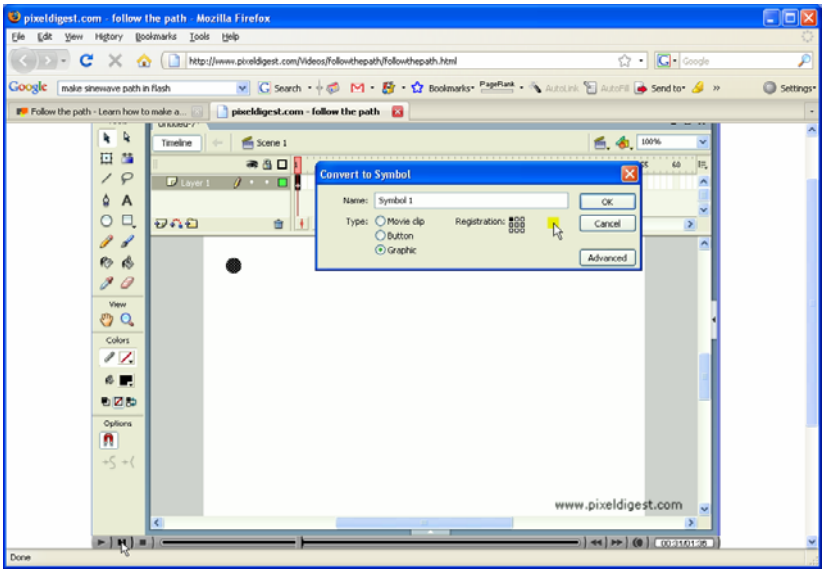
- Sada kliknuti na Scene1 i tri puta iskopirati ovaj movie clip (najbolje mišem copy-paste), pa sve tri sinusoide aranžirati jednu, malo ispod, pored druge. Selektovati ceo movie clip i konvertovati sve movie clip simbole u jedan movie clip nazvan npr. 'mc'. Dvostrukim klikom miša na 'mc' ući u njihov mod za editovanje, selektovati respektivno jedan za drugim i stavljati ih u posebne slojeve. Otići na prvi sloj, pritisnuti **F6** (ili desnim klikom >>Insert Keyframe) na 10. frejm, da bi pomerio 'smc', onda selektovati bilo koji frejm između 1 -10, (desnim klikom >> **Create Motion**...) iz padajućeg menija. Isti proces uraditi i za sve ostale slojeve i krive.



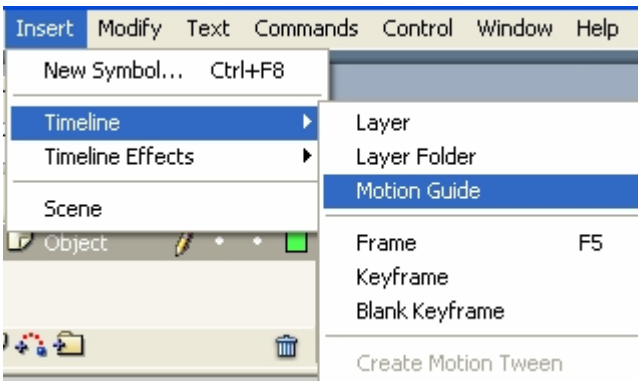
- Zapamtiti projekat i testirati ga (Ctrl+Enter).

Pratiti slobodnu putanju

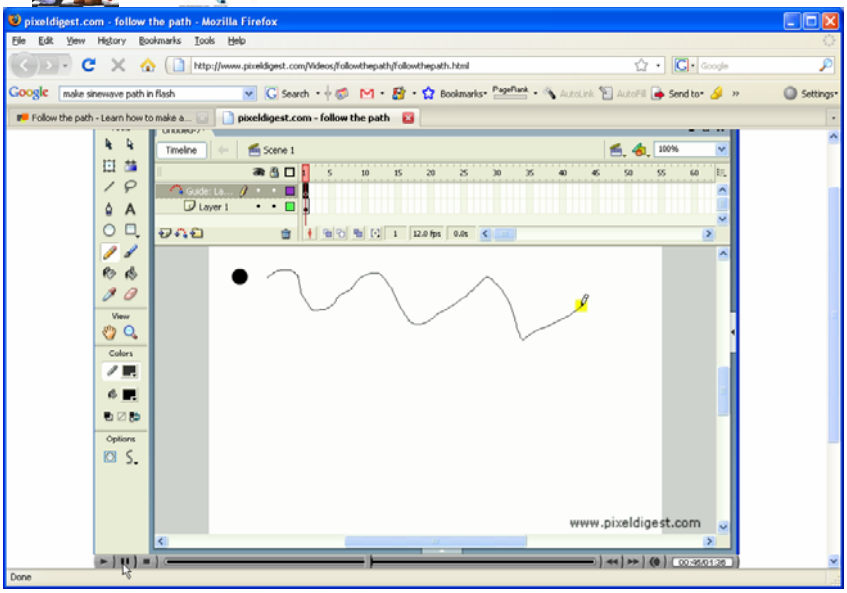
Kreirati novi Flash dokument, kliknuti na ***Oval Tool*** i kreirati mali krug. Kliknuti na ***Selection Tool*** i selektovati krug, desnim tasterom miša izabrati opciju C***onvert to Symbol*** i opciju **Graphic**.



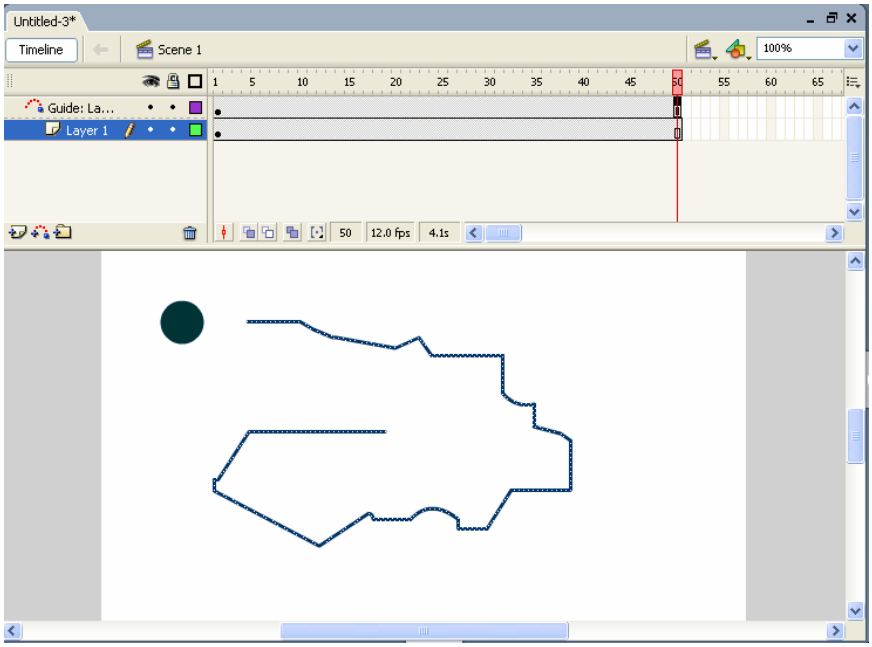
Kliknuti na ***Insert*** ➡ ***Timeline*** ➡ ***Motion Guide*** , kao što je prikazano na slici ispod i novi sloj za definisanje putanje će se pojaviti iznad sloja Layer 1.



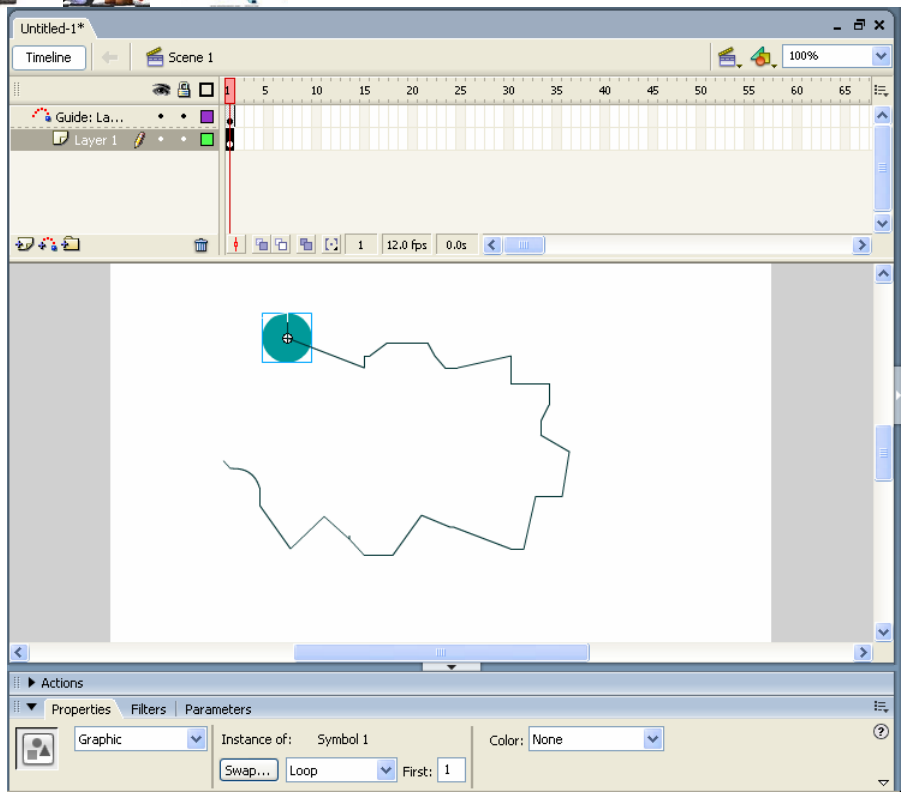
Kliknuti na ***Motion Guide*** sloj, selektovati frejm Frame 1 i korišćenjem ***Pencil Tool*** nacrtati proizvoljnu putanju po kojoj bi krug trebalo da se kreće.



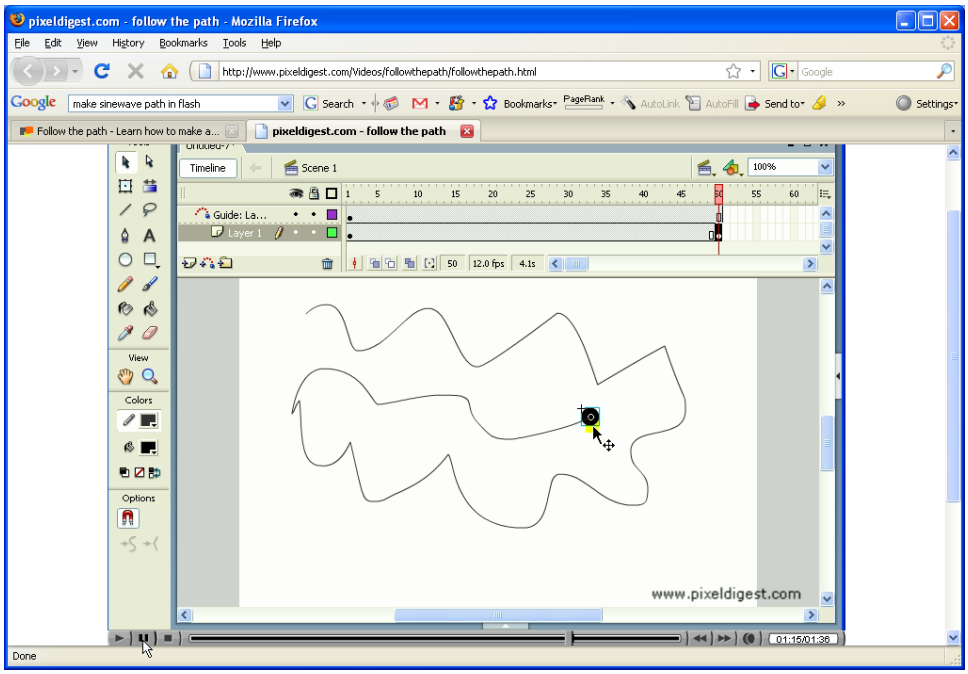
Kad smo nacrtali putanju kliknuti na **50. frejm** u **Layer 1** i ubaciti frejm (**F6**), a zatim to isto uraditi i na **50. frejmu Guide** sloja.



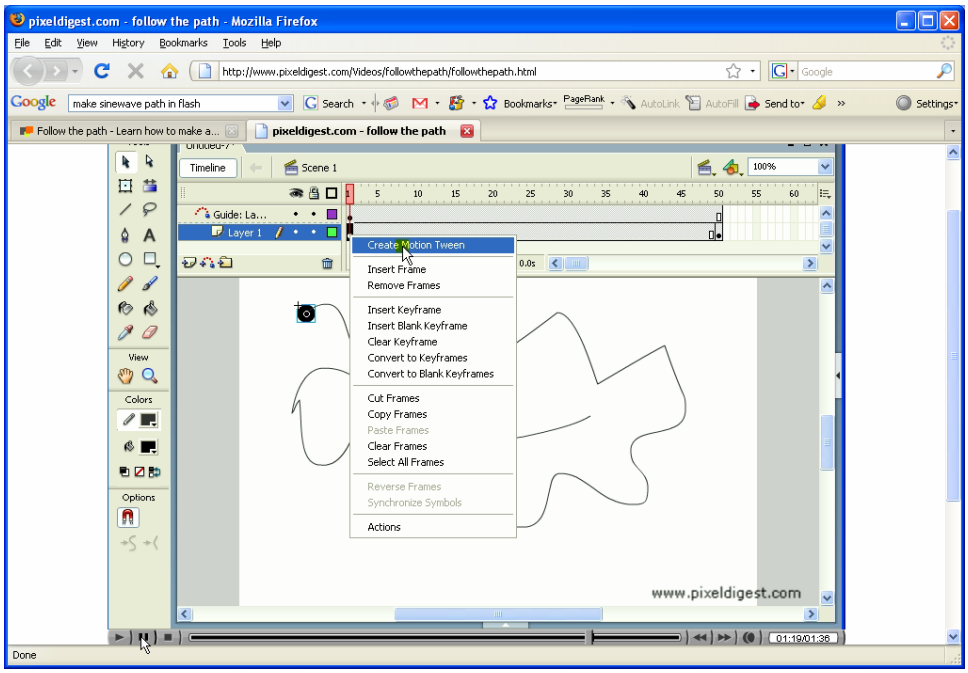
Selektovati **Frame 1** na sloju Layer 1 , kliknuti na ***Selection Tool,*** , selektovati krug i prevući ga na početak putanje.

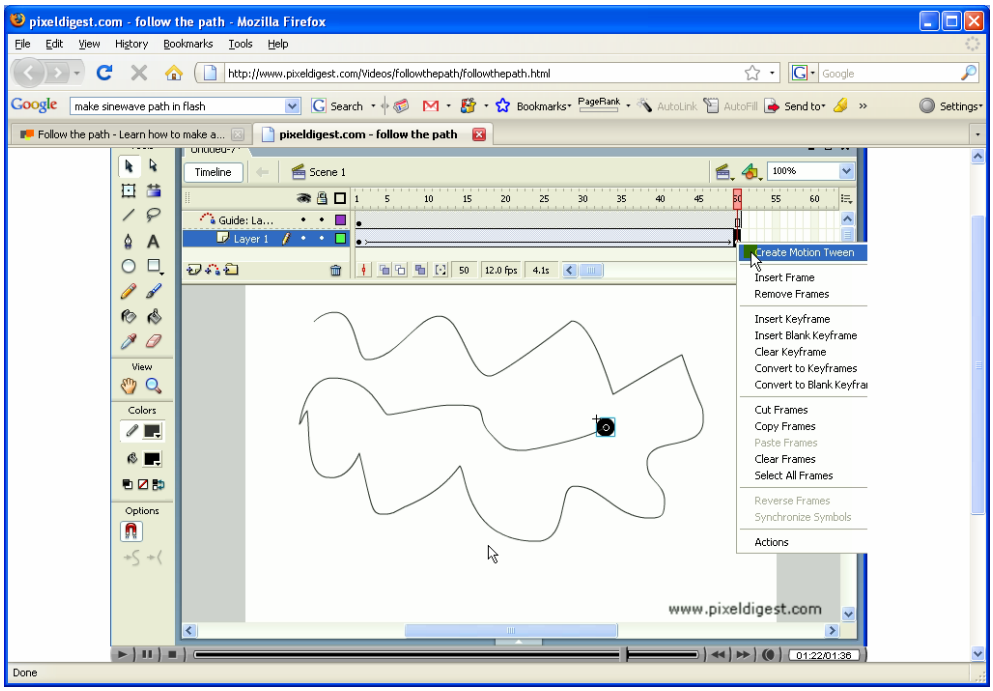


Kliknuti na **Frame 50** u istom sloju i označiti frejm tasterom (**F6).** Dok smo još na frejmu 50 odvući krug na drugi kraj linije puta.



Kliknuti na frejm 1. u sloju Layer 1 i kreirati kretanje **Create Motion Tween**, a zatim to ponoviti i u 50. kao što je prikazano na slikama.





Pritisnuti **Enter** da bi sagledali efekat ove transformacije, zapamtiti fajl.

Animirana pozivnica ili čestitka

Verovatno vam je već neko poslao na e-mail, animiranu pozivnicu ili čestitku. U ovoj vežbi ćemo vam prikazati kako da sami napravite atraktivnu pozivnicu ili čestitku. Za kreiranje grafičkih elemenata koristićemo PhotoShop, a sve elemente ćemo spojiti u animaciju uz pomoć Macromedia Flash-a (naravno za ovaj rad, možete koristiti i druge slične alate). Pa da pređemo odmah na posao.

Za početak pronađite neki svoj fotos ili negu drugu prigodnu sliku. Otvorite dati fotos u PhotoShop-u i smanjite veličinu slike na nekih optimalnih 300 piksela, preko menija Image > Image Size. Proverite da je potvrđena opcija "Constrain proportions", zbog zadržavanja proporcija slike. Nakon ovoga, ćemo "iseći" deo slike koji ćemo kasnije animirati , pa zato sa palete alata izaberite Lasso.

- Alatkom Lasso opcrtajte željeni oblik, koji ćemo iseći (recimo opctrajte liniju oko svog lika).
- Pritisnite kombinaciju Ctrl+X, radi kopiranja na clipboard.
- Pritisnite kombinaciju Ctrl+N, za otvaranje novog dokumenta slike. Kada se pojavi dijalog, prihvatite predložene dimenzije slike i kliknite OK.
- Pritisnite kombinaciju Ctrl+V i otpustićete sadržaj clipboard-a.
- Izaberite meni File > Save i snimite novu izmenjenu verziju originalne slike, i to kao PhotoShop dokument (ekstenzija .psd). Ili upotrebite sliku

Na isti način snimite još dve slike, ali tako što malo pomerite poziciju sloja u odnosu na prethodnu sliku. Znači, kliknete na sloj, izaberete alatku [Move Tool] i pomerite sloj tako što ga prevučete mišem.

U prethodnom postupku smo kreirali tri izmenjene verzije originalne slike i snimili ih u formatu ".psd", da bi i kasnije mogli da vršimo promene na istim slikama. Da bi mogli da "uvezemo" slike u Flash, moraćemo da je konvertujemo u

JPEG format. Ako već nije otvorena slika u Photoshop-u, otvorite je i idite na meni [File > Save As], gde ćete u dijalogu izabrati JPEG fajl format i kliknuti [Save]. Te u sledećem upitu izaberite "Quality - High". Ovaj postupak ponovite za sve tri slike.

Kada smo prebacili slike u JPEG format, uvešćemo ih u Flash i početi animiranje.
Sada možete zatvoriti Photoshop i pokrenuti Flash:

• Pritisnite kombinaciju Ctrl+L da bi otvorili biblioteku objekata animacije.
• Kliknite meni "Options" i izaberite "New Symbol".
• U novom dijalog unesite prigodan naziv za animaciju i kliknite "Movie Clip" radio-dugme.
• Izaberite meni File > Import to Library, te pronađite vaše .jpg slike na disku, selektujte ih sve i kliknite Open.

Sada ste sve slike uvezli u Flash (tj. u biblioteku objekata), sada ćemo dodeljivati slike određenim frejmovima duž vremenske linije (timeline). Pošto su sve slike, za nijansu, međusobno različite, na ovaj način ćemo kreirati animiranu kretnju. Svaki put kada dodajemo neku sliku potrebno je da je odgovarajuće pozicionišemo.

- Vratite se na Scenu1 i kliknite na vremenskoj liniji "Frame 1".
- Kliknite na prvu sliku u biblioteci ('Library'), prevucite je na radnu površinu.
- Vaša prva slika će se pojaviti na Sceni1.
- Kliknite desnim tasterom na "Frame 2" i izaberite "Insert blank keyframe". Dobićete prazan drugi frejm.
- Kliknite na drugu sliku u biblioteci ('Library'), prevucite je na radnu površinu.
- Izaberite meni Window > Inspectors > Object da bi videli osobine objekta. Zapazite osobine X i Y, tj. poziciju u odnosu na dve ose.
- Zaokružite vrednosti u X i Y poljima, i zapamtite ih. Kliknite "Frame 1" i promenite osobine X i Y, tako da budu iste kao i u drugom frejmu.
- Na vremenskoj liniji kliknite desnim tasterom na "Frame 3" i izaberite "Insert blank keyframe". Pa, prevucite na radnu površinu treću sliku.
- Koordinate X i Y podesite kao kod prva dva frejma.

Pre nego što snimimo našu animaciju (publish), moramo dodati još nekoliko frejmova našem "filmu". Zapamtite da dobra animacija iziskuje puno truda i zahteva dosta vremena i strpljenja. Ali, ova naša animacija je mali movie clip koji će imati maksimalno 10 frejmova. Ponovite prethodni postupak za dodavanje slika frejmovima: 4, 5 i 6. To možemo uraditi i kopiranjem frejmova. Selektovaćemo prvi, drugi i treći frejm (drži se taster Shift). Funkcijom Edit/Timeline/Copy Frames ih kopiramo, a zatim ih pastujemo na isti način od obeleženog četvrtog frejma. Kada smo sve to završili, testiraćemo našu malu animaciju, izaberite meni Control > Test Movie i gledajte vaše prvo filmsko "remek-delo".

Došlo je vreme i da publikujemo naš film, problem može da bude u tome što nemaju svi program Flash na njihovom PC-ju. Ovaj problem ćemo premostiti tako što animaciju možemo da snimimo kao HTML dokument (potreban samo browser) ili kao klasičan Windows ".exe"- izvršni fajl,

- Za publikovanje, izaberite meni File > Publish settings i potvrdite opcije:
- Kliknite dugme Publish i snimite rad na vaš desktop.
- Zatvorite Flash.
- Dvostruko kliknite na .exe fajl na vašem desktopu.

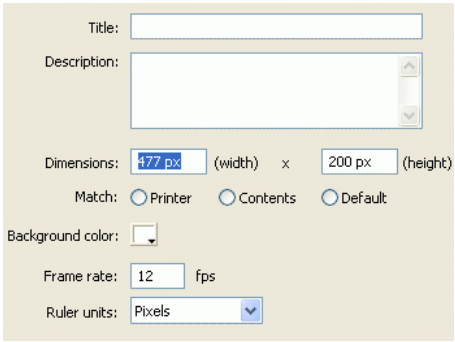
Pokrenuće se vaša animacija, ostaje vam samo da svojim prijateljima pošaljete animaciju (pozivnicu, čestitku…) putem e-mail-a, kao attachment.

VIII laboratorijska vežba

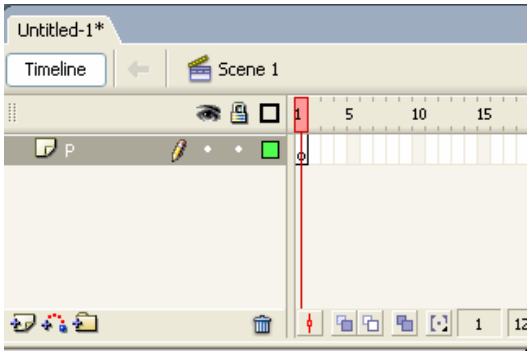
Rast slova - efekat

Deo 1: Setovanje radne površine

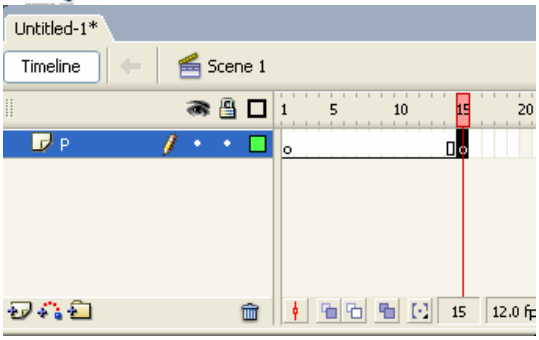
Kreiraćemo novi Flash dokument, kliknuti ***Modify*** ➡ ***Document***, jer ovde možemo modifikovati boju pozadine i dimenzije naše animacije. Pokušaćemo sa veličinom 477 x 200 piksela da bi se sve lepo videlo. (Međutim mi možemo birati dimenzije po potrebi).



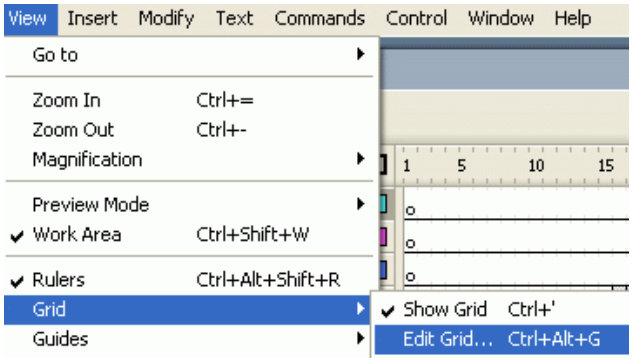
Po izvršenom setovanju kliknemo **OK,** i napomenimo da će se ovde efekat primeniti nad samo jednim slovom (za naprimer celu reč, ovaj postupak treba ponoviti posebno za svako slovo u reči – otvaranjem novih slojeva). Promenićemo ime sloju **Layer 1** u sloj **P**.



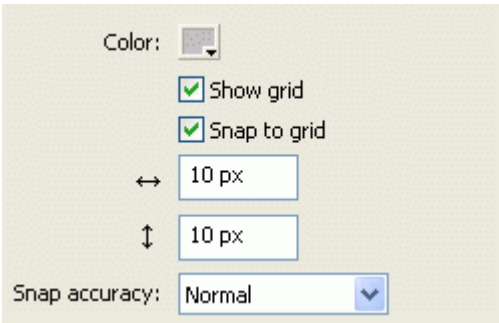
U ***"P"*** sloju kliknemo na ***Frame 15***, i pritisnemo taster **F6** da insertujemo **Keyframe**.



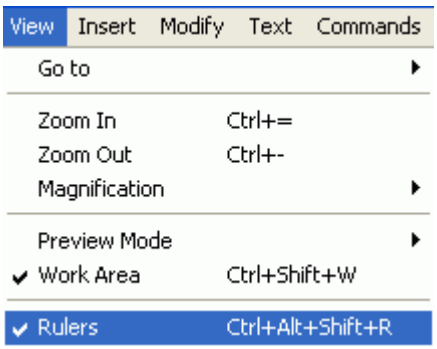
Iz glavnog menija izaberemo opciju ***View*** ➡ ***Grid*** ➡ ***Edit Grid*** kao što je dole prikazano.



Setujemo mrežu - **grid** kao što je prikazano na slici, i uverimo se da je mreža postavljena.

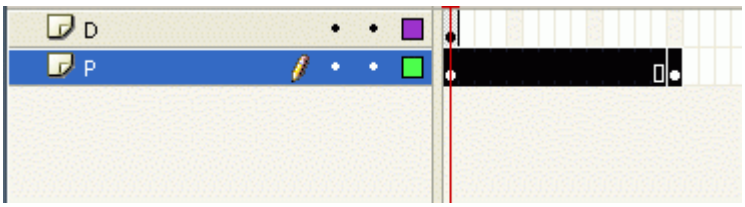


Posle toga, uključiti lenjire u scenu opcijom ***View*** ➡ ***Rulers***

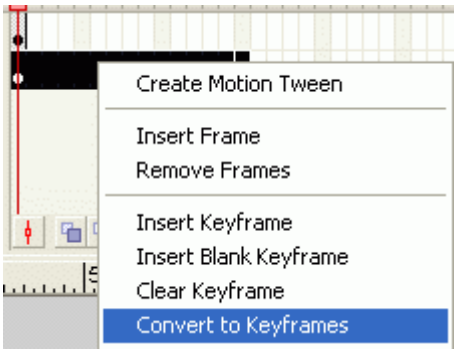


Deo 2: Kreiranje efekta

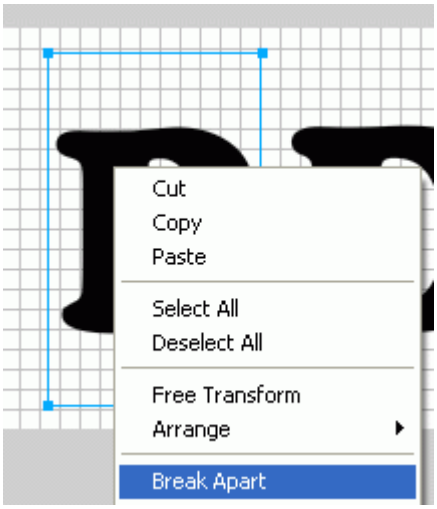
U ***P sloju*** od **1**. do ***Frame 15.***, kliknuti i označiti frejmove kako je prikazano.



Desnim klikom na označene frejmove konverotati **Convert to Keyframes**.

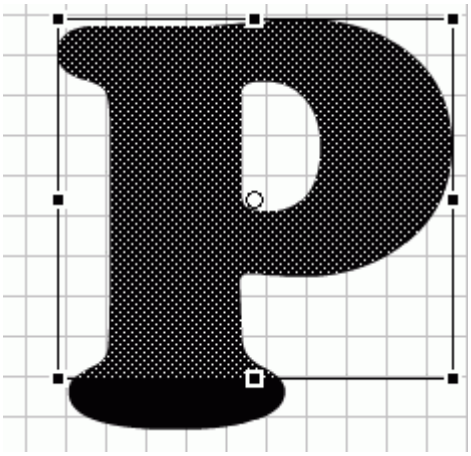


Click on ***Frame 1 of the "P" layer***, right click on your text, and ***Break it apart***.

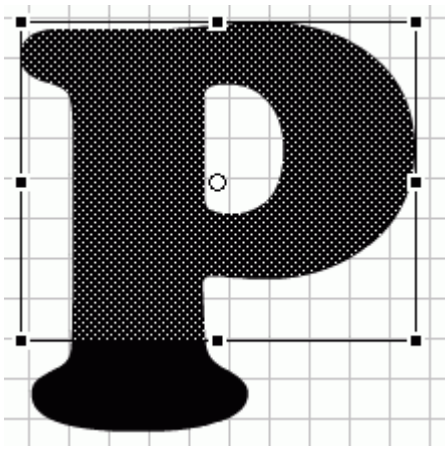


Ovo se radi ako je na početku uneta cela reč da bi se izvršila njena podela na delove – slova.
Inače, ovde se ova opcija preskače.

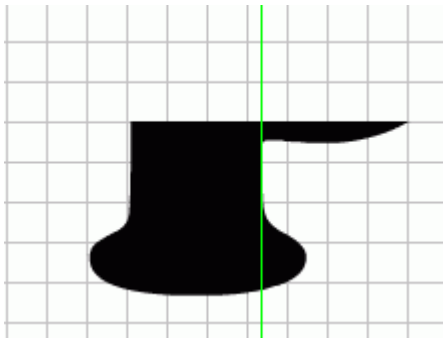
Kliknuti na ***Free Transform Tool*** i korišćenjem grida kao vodiča označiti deo teksta kako se već vidi na slici.



Kada je deo označen, pritisnuti taster Delete na tastaturi. Sada kliknuti na ***Frame 2 "P" sloja***, kliknuti desnim tasterom na tekst i izabrati opciju ***Break it apart***. Sa ***Free Transform Tool*** izbrisati sledeći deo teksta – vidi kako je to prikazano na slici dole.

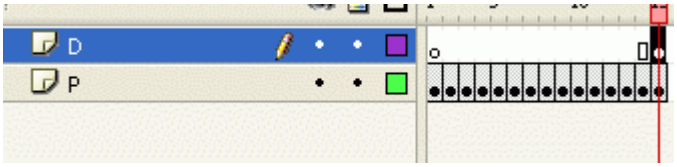


Ovaj postupak nastavljamo, korišćenjem mreže kao vodiča za odsecanje. Kada dođemo do krivine u slovu "P" kliknemo i povučemo lenjir - kao što je prikazano..



Koristćemo tu liniju, da bi dobili uniformni izgled rasta slova u okviru njegove krivine.

Kliknuti na sloj - ***layer "D"*** i selektovati frejm 1, a zatim prevučemo frejm ***1 do frejma 15*** kao što je prikazano.



Ako imamo više slova u našem tekstu, isti postupak primenjujemo samo u sledećem sloju novog slova.

Modifikovanje efekta vremenske ose

Efekte vremenske ose ne možemo menjati tako što dodajemo ili brišemo ključne kadrove ili menjamo simbole. Na taj način ćemo ga narušiti ili čak ukloniti. Da bismo ih modifikovali, treba da izmenimo parametre u istom okviru za dijalog koji smo koristili da bismo ga napravili. To radimo tako što odaberemo ***Modify > Timeline Effects > Edit Effect*** (ili pritisnemo desnim tasterom miša simbol na sceni, pa u priručnom meniju izaberemo *Timeline Effects > Edit Effect*).

Kada obrišemo efekat vremenske ose, tada smo obrisali grafičke simbole i simbole animiranog objekta koje je Flash napravio kada je primenio efekat. Tom prilikom brišemo i sve dodatne instance tih simbola koje smo generisali. Da bismo obrisali efekte vremenske ose, pratimo sledeći postupak:

1. Na sceni izaberemo simbol iz kog hoćemo da obrišemo efekat
2. Izaberemo **Modify > Timeline Effects > Remove Effect** (ili pritisnemo desnim tasterom miša simbol na sceni, pa u priručnom meniju izaberemo Timeline Effects > Remove Effect).

Flash uklanja sve što ima veze sa efektom, vraća prvobitno ime sloja, a simbol na sceni povovo poprima oblik kao pre primene efekta.

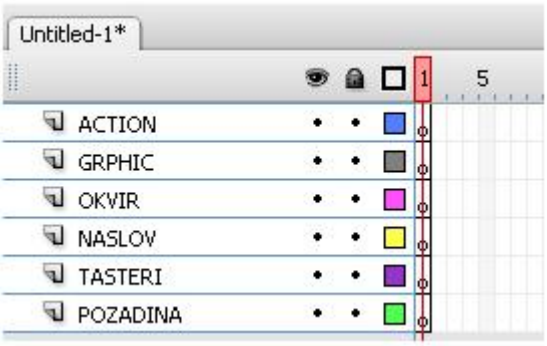
FOTO ALBUM

Flash pronalazi sve veću primenu u kreiranju Web sajtova, koji u sebi sadrže tastere, menije kao i ostale interaktivne elemente. Za kreiranje interaktivnih interfejsa u Flash-u, koriste se simboli i ActionScript.

Interaktivni fajlovi su fajlovi koji se menjaju u zavisnosti od akcija korisnika. Kliknom na taster menja se prikaz ili veličina slike na ekranu.

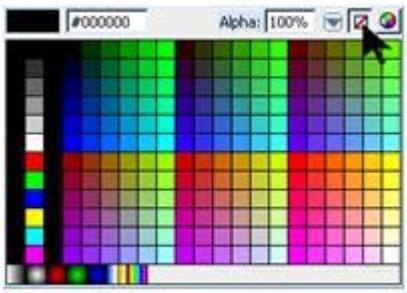
Podešavanje pozadine

1. Kreirajte lejere kao na slici.



2. Kliknite na frejm 1 na lejeru Pozadina.

3. Izaberite alatku Rectangle. Podesite opciju No stroke i izaberite linear gradient fill.

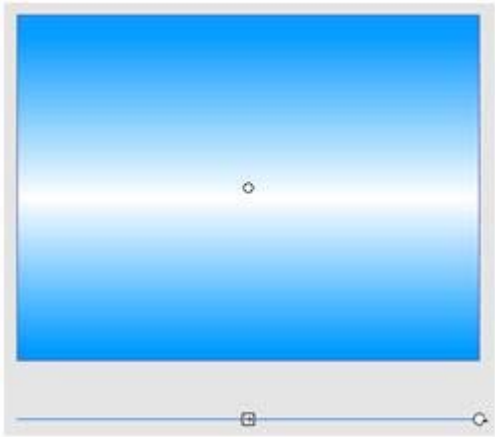


4. U panelu Color, sa desne strane ekrana, podesite parametre gradijenta.

5. Nacrtajte pravougaonik na sceni.

6. Pomoću alatke Gradient Transform, zarotirajte gradijent za 90^{o}.

7. Pozadina bi trebalo da izgleda kao na slici.



8. Kliknite desni taster miša i izaberite opciju Convert To Symbol.

9. U dialog box-u Convert to Symbol, izaberite opciju Movie clip, a za ime simbola dodelite ime Pozadina. Kliknite OK.

Postavljanje okvira

1. Kliknite na frejm 1, na lejeru Okvir.

2. Izaberite alatku Rectangle, i podesite opciju Object Drawing,

3. Izaberite neku boju za ivicu, a za boju unutrašnjosti izaberite no fill.

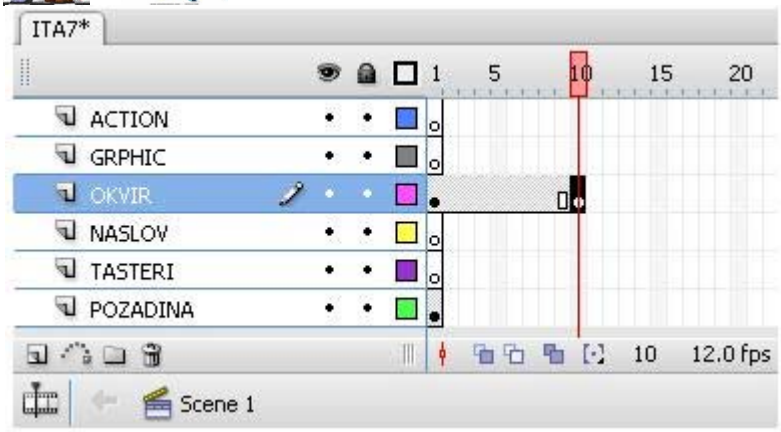
4. Nacrtajte pravougaonik na sceni.

5. U panelu Property Inspector, podesite debljinu ivice na 3, širinu na 700, a visinu na 400.

6. Selektujte pravougaonik i konvertujte ga u simbol.

7. Za tip simbola izaberite Movie clip, i dodelite mu ime okvir.

8. Na frejmu 10, lejera Okvir postavite keyframe, klikom na F6.

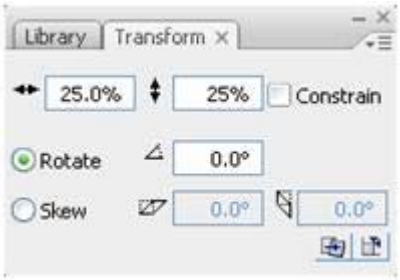


9. Kliknite na bilo koji frejm između frejma 1 i 10, na lejeru Okvir.

10. Izaberite Motion iz padajućeg menija Tween na panelu Property Inspector.

11. Kliknite na frejm 1, lejera Okvir. Selektujte Okvir na sceni.

12. U Transform panelu, sa desne strane ekrana, podesite širinu i visinu okvira na 25% i pritisnite Enter. Ukoliko Transform panel nije otvoren kliknite na padajući meni *Window > Transform.*



Postavljanje okvira oko prezentacije

1. Selektujte lejer Pozadina.

2. Kliknite negde izvan slike, zbog toga što je automatski selektovan gradijent.

3. Izaberite alatku Rectangle. Za boju pravougaonika izaberite no color, a za ivicu plavu boju.

4. Nacrtajte pravougaonik na sceni, zatim podesite visinu na 600, širinu na 800, debljinu linije na 5 piksela.

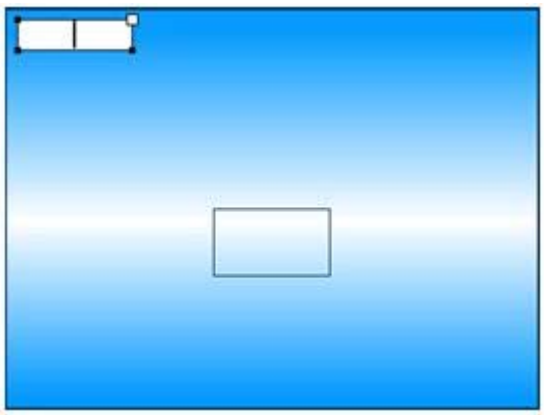
5. Da biste pozicionirali okvir oko vidljivog dela, u panelu Property Inspector, u poljima x i y upišite 0.

6. Zaključajte lejer Pozadina.

Postavljanje naslova

1. Kliknite na frejm 1, lejera Naslov.

2. Izaberite alatku Text, kliknite na scenu, u gornjem levom uglu.



3. Otkucajte naslov prezentacije (Foto album more).

4. Selektujte sav tekst koji ste otkucali. U panelu Property Inspector, izaberite Static text, podesite font i veličinu teksta.

5. Jedan deo teksta obojite jednom bojom, a ostatak drugom bojom.

6. Položaj teksta možete podesiti pomoću panela Property Inspector, ili tako što ćete kliknuti na liniju tekst box-a i prevući ga na željeno mesto.

Kreiranje tastera

Tasterima možete dodeliti različite funkcije. Klikom na dugme prikazivaće se uvećan prikaz fotografija koje ćete upotrebiti i kao tastere. Koriste sve vrste simbola.

1. Simbol Graphic sadrži slike, i koristi se za prikaz pojedinačnog frejma.

2. Simbol Movie clip služi za animaciju tastera u stanju Over.

3. Simbol Button sadrži Graphic i Movie clip simbole i prelazna stanja (rollover state).

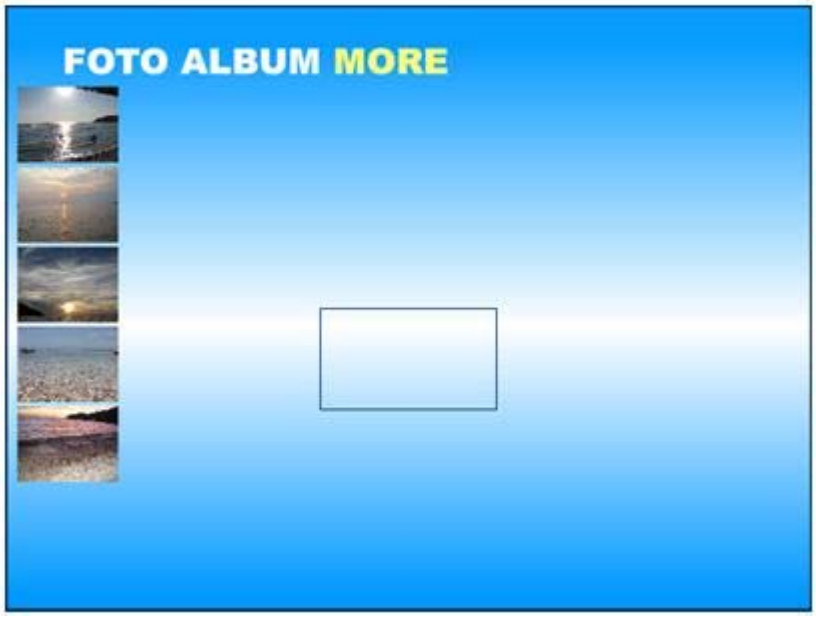
Potrebno je da kreirate taster sa svim njegovim simbolima i prelaznim stanjima.

Osnovu tastera čine grafički simboli koji sadrže slike, svaku u posebnom frejmu i u posebnom lejeru.

1. Kliknite na frejm 1, lejera Tasteri.

2. Na scenu importujte slike Sl 1, Sl 2, Sl 3, Sl 4 i Sl 5.

3. Podesite veličinu slika za umanjeni prikaz slike, koji će se upotrebiti kao tasteri.

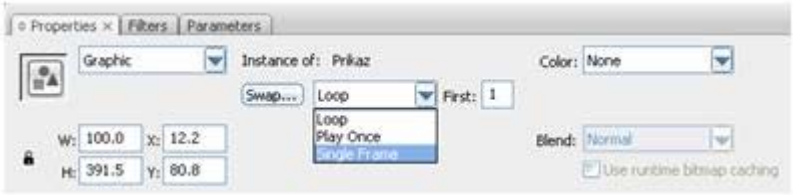


4. Selektujte sve slike, pritiskom na taster Shift i klikom na svaku sliku.

5. Pritisnite F8 da biste konvertovali sve slike u simbol.

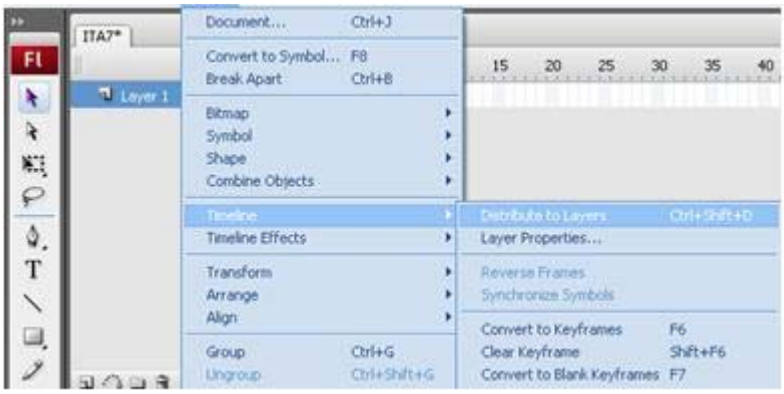
6. Za tip simbola izaberite Graphic, i dodelite mu ime Prikaz. Kliknite OK.

7. Izaberite simbol prikaz na sceni. U panelu Property Inspector izaberite Single Frame iz padajućeg menija. Ova opcija prikazuje samo jedan frejm iz grafičkog simbola. Za svaki taster možete prikazati različit frejm, a da pritom koristite isti simbol.

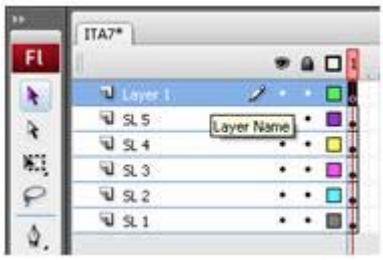


8. Dva put kliknite na simbol Prikaz, da biste da izmenili.

9. Izaberite sve slike i izaberite *Modify* > *Timeline* > *Distribute To Layers*.



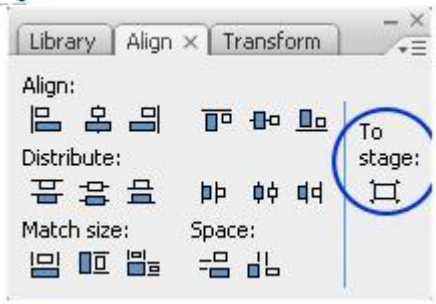
10. Flash će kreirati nove lejere za svaku sliku.



11. Izaberite sve slike na sceni.

12. Kliknite na *Window* > *Align*, da biste otvorili Align panel.

13. Na Align panelu, izaberite to stage, da bi objekti bili poravnati u odnosu na scenu.



14. Izaberite Align Left Edge i Align Top Edge. Slike će se naći jedna preko druge.

15. U panelu Property Inspector, podesite položaj slika.

16. Izaberite lejer 1, zatim kliknite na Insert Layer ikonu. Novom lejeru dajte ime Action, a Lejeru 1 dajte ime Slike.

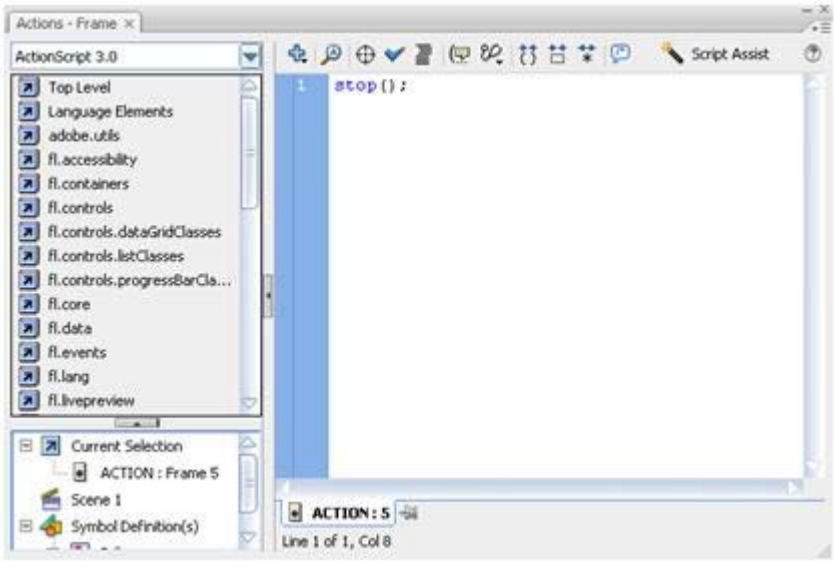
17. Izaberite frejm 5 na lejeru Action i na lejeru Slike. Pritisnite taster F5 da biste dodali frejmove.

18. Izaberite svih 5 frejmova na lejeru Slike. Kliknite na taster F7 da biste dodali blank keyframe-ove.

19. Izaberite frejm 5, na lejeru Action i pritisnite F7 da biste dodali blank keyframe.

20. Izaberite *Window* > *Actions*, da biste otvorili Action panel.

21. U Action panelu dodajte funkciju Stop, tako što ćete otkucati stop();



22. Kliknite na frejm 1, na lejeru Sl 1 i prevucite ga na prvi keyframe lejera Slike.

23. Ponovite postaupak za sve ostale lejere (Sl 2, Sl 3, Sl 4 i Sl 5). Prvi frejm svakog od ovih lejera prevucite u odgovarajući keyframe na lejeru slike.

24. Izbrišite sve lejere iz kojih sve prevukli frejmove, jer su oni sada prazni.

25. Kliknite na Scene 1 da biste se vratili na glavnu scenu.

Simbol Prikaz koji ste kreirali, iskoristite kao osnovu za simbol button, koji sadrži rollover stanje. Za Down stanje promenite jačinu svetlosti (brightness) i dodajte zvuk, a za stanje Over možete kreirati movie clip koji će se uvećavati kada pređete mišem preko.

1. Izaberite simbol Prikaz na sceni, i pritisnite F8 da biste ga konvertovali u simbol button, koji sadrži rollover stanja.

2. Za tip simbola izaberite button i dajte mu ime Home. Kliknite OK.

3. Kliknite dvaput na simbol Home da biste ga izmenili.

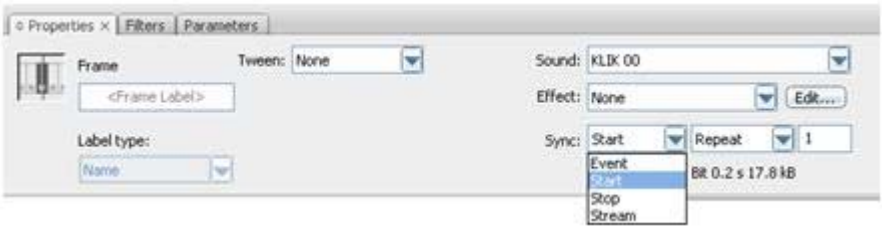
4. Kliknite na ikonu Insert Layer. Novom lejeru dajte ime Zvuk, a lejeru 1 ime Grafika.

5. Selektujte frejm Hit za oba lejera i pritisnite taster F5, da biste dodali frejmove. Oblast Hit je definisana samim oblikom simbola, koji je isti i u frejm up, pa je ne treba posebno definisati.

6. Dodajte blank keyframe u frejmu Down u lejeru Zvuk, klikom na F7.

7. Izaberite *File* > *Import* > *Import to Library*. Izaberite fajl KLIK.mp3.

8. U panelu Property Inspector, iz padajućeg menija Sync izaberite Start.



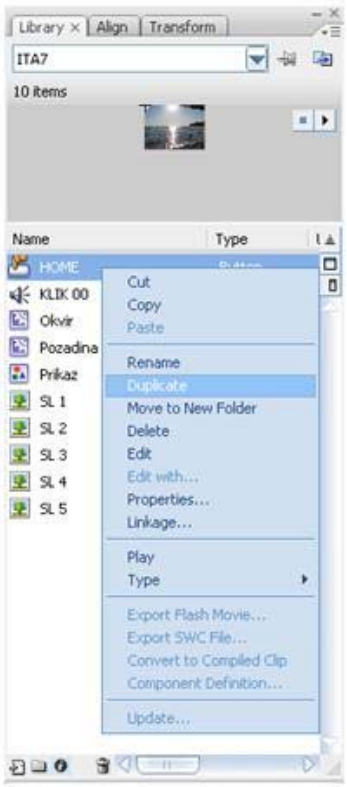
9. Selektujte frejmove Over i Down, na lejeru Grafika, pritisnite taster F6 da biste dodali keyframe-ove.

10. U panelu Property Inspector, izaberite Brightness iz menija Color, pa povećajte procenat.

Pošto ste kreirali jedan taster, sada ga možete kopirati i menjati tako da prikazuje različite frejmove.

1. U biblioteci, pozicionirajte se na simbol Home i kliknite desni taster miša.

2. Iz padajućeg menija izaberite Duplicate.



3. U Duplicate Symbol dialog box-u, izaberite Button, i dodelite mu ime Taster1. Kliknite OK.

4. Kliknite dvaput na Taster1, da bi ste ga izmenili.

5. Selektujte frejm 1 na lejeru Grafika.

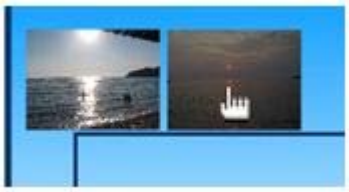
6. Selektujte simbol na sceni.

7. U panelu Property Inspector, ukucajte 2 u polju First da bi se na tasteru prikazao drugi frejm.

8. Kliknite na Scene 1, da biste se vratili na glavnu scenu.

9. Pozicionirajte se na frejm 10 lejera Tasteri i dodajte keyframe. Selektujte sve frejmove lejera Tasteri.

10. Prevucite simbol koji ste napravili, na scenu pored simbola home.



11. Sada ponovite postupak za još tri tastera.

12. Sve ostale tastere prevucite iz biblioteke na scenu.

13. Kliknite na frejm 10, na lejeru Tasteri.

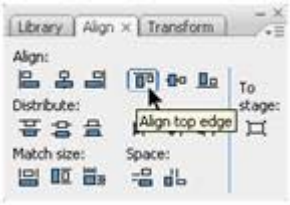
14. Prvi taster poravnajte uz levu ivicu okvira, a peti taster uz desnu.

15. Selektujte sve tastere.

16. U panelu Align, deselektujte opciju To Stage.

17. Kliknite na Distribute Horizontal Center.

18. Kliknite na Align Top Edge.



19. Sada su tasteri pravilno raspoređeni samo na frejmu 10.

20. Kliknite desnim tasterom miša na frejm 1 lejera Tasteri i izaberite Clear Keyframe.

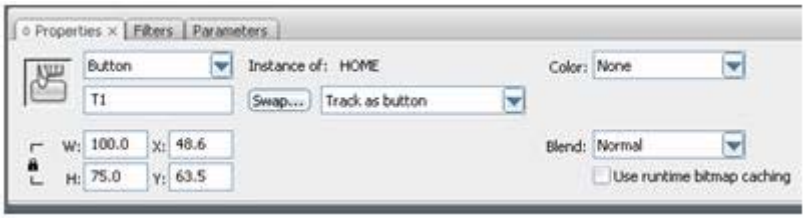
21. Keyframe iz frejma 10 se prebacio na frejm 1.

22. Sada na frejmu 10 postavite novi keyframe, klikom na F6.

Aktiviranje tastera

Da biste upotrebili ActionScript, morate dodeliti imena primercima simbola, koji se nalaze na sceni. Svaki taster mora imati isto ime koje će se upotrebiti u ActionScript-u.

1. Selektujte lejer Tasteri, i kliknite izvan vidljivog dela animacije, da biste deselektovali tastere.
2. Selektujte prvi taster Home, na sceni.
3. Otkucajte T1 u polju Instance Name.



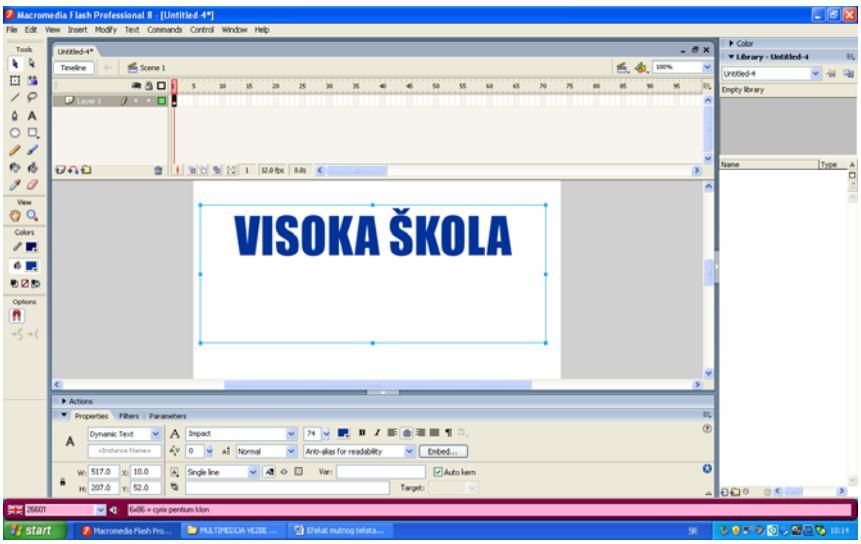
4. Dodelite imena svim ostalime tasterima.
5. Zaključajte lejer Tasteri.
6. Ono što je preostalo je da se tasterima doda ActionScript.
7. Kliknite na frejm 10 lejera Action.
8. Kliknite na *Window* > *Action*. U Action panelu otkucajte stop(); da bi se animacija zaustavljala.

EFEKTI ZA VEŽBU KOD KUĆE

Efekat mutnog teksta (blur text effect)

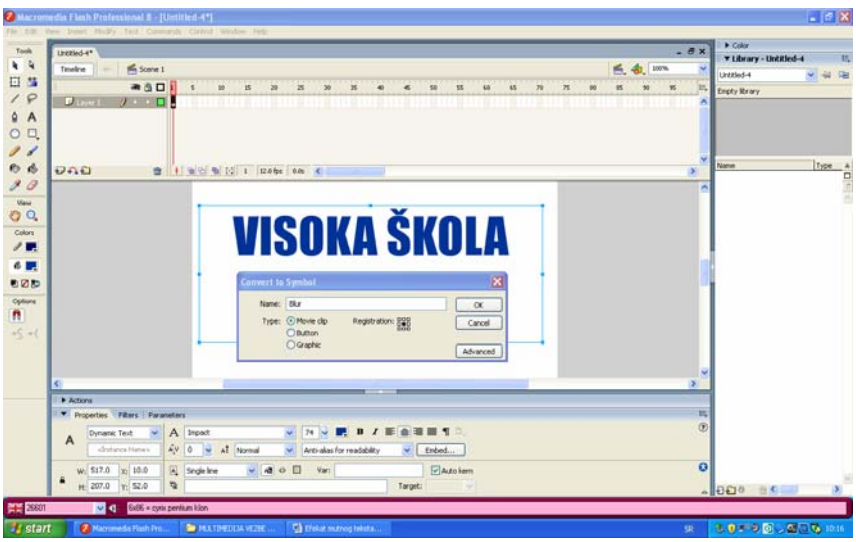
Korak 1

Otvorite novi Flash dokument. Selektujte Text tool (T) i upišite neki tekst. Ja sam koristio Font Impact sa #0066CC bojom i Dynamic text, ali vi možete da koristite šta god želite.



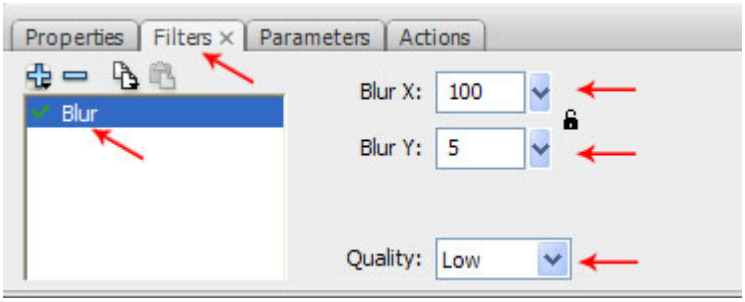
Korak 2

Konvertujte vaš tekst u simbol, tako što ćete selektovati tekst i kliknuti F8. Dajte vašem simbolu ime npr. Blur i odberite movie clip, kliknite OK.



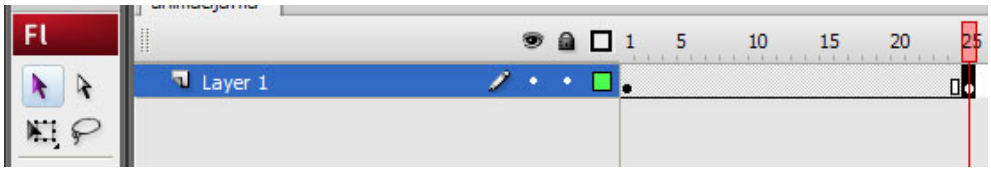
Korak 3

Koristeći selection tool (v) selektujte vaš tekst, zatim kliknite na Filter tab koji se nalazi na dnu vašeg ekrana, a posle toga na plus ikonicu i izaberite opciju Blur. Upišite ove parametre :



Korak 4

Na timeline ubacite key frejm na 25 frejmu pritiskom na F6.

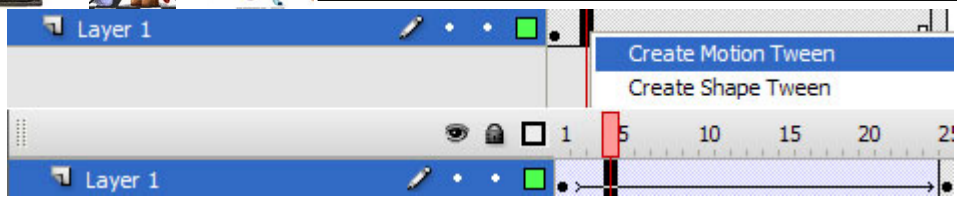


Korak 5

Selektujte vaš tekst koristeći selection tool (v) i promenite vrednosti blur x i blur y u 0.

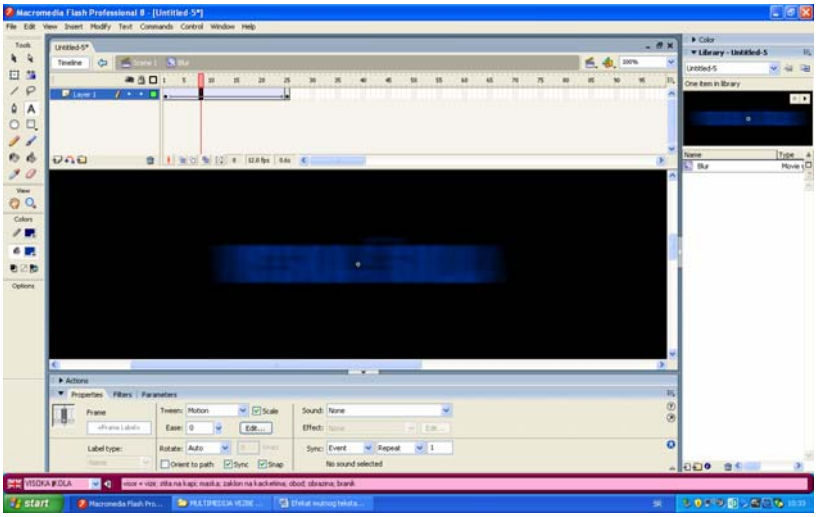
Korak 6

Kreirajte motion tween između 1 i 25 frejma



Korak 7

Promenite boju pozadine u crnu, tako što ćete kliknuti Ctrl+J i promeniti Background color.



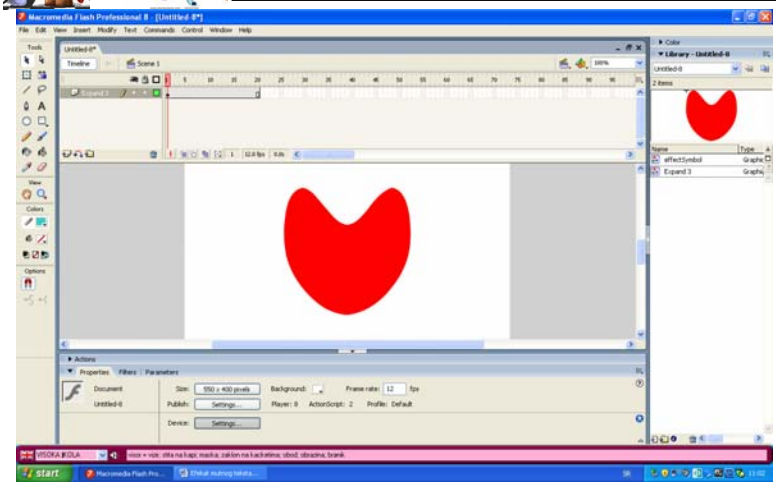
Korak 8

Testirajte svoju animaciju Ctrl + Enter

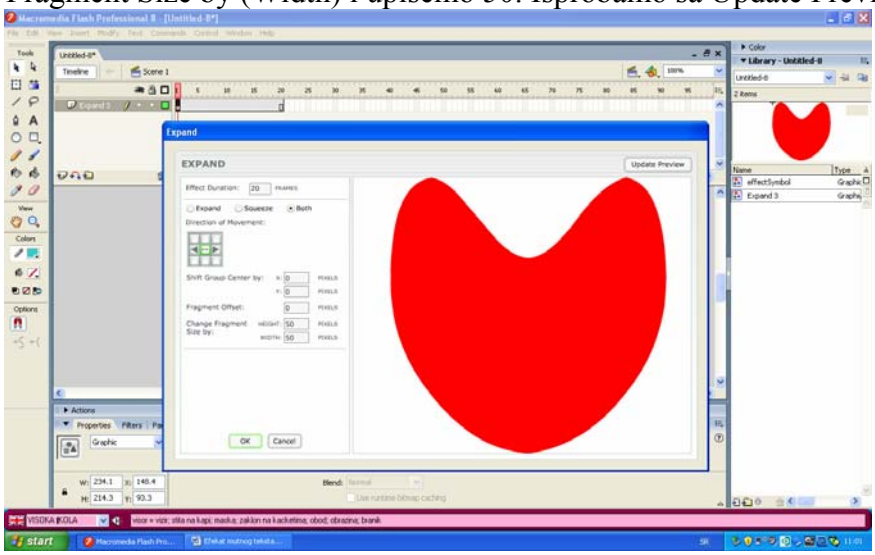
Efekat Expand

Ovim efektom postižemo da se objekti razmiču (šire) ili zbijaju (skupljaju). To možemo uraditi na sledeći način:

1. Za početak ćemo nacrtati objekat na sceni i neka to bude npr. srce. Koristićemo Oval alat za crtanje elipse pa zatim ga modifikujemo Modify/Transform/Anvelope u srce.



2. Zatim ćemo izabrati taj grupisani objekat.
3. Potom odaberemo ***Insert > Timeline Effects > Effects > Expand***. Pojavljuje se prozor Expand.
4. U prozoru Expand unesemo znak za potvrdu u polje pored opcije Both. Pritisnemo polje Fragment Offset, pa upišemo 0. Pritisnemo polje Change Fragment Size by (Height) i unesemo vrednost 50. Na kraju pritisnemo polje Change Fragment Size by (Width) i upišemo 50. Isprobamo sa Update Preview.



5. Pritisnemo OK da snimimo izmene i vratimo se na radnu površinu. Na vremenskoj osi vidimo grafički simbol sa 20 kadrova koji se protežu na zasebnom sloju. U panou Library vidimo isti taj simbol.

Evo liste parametara koje možemo menjati u prozoru Expand:

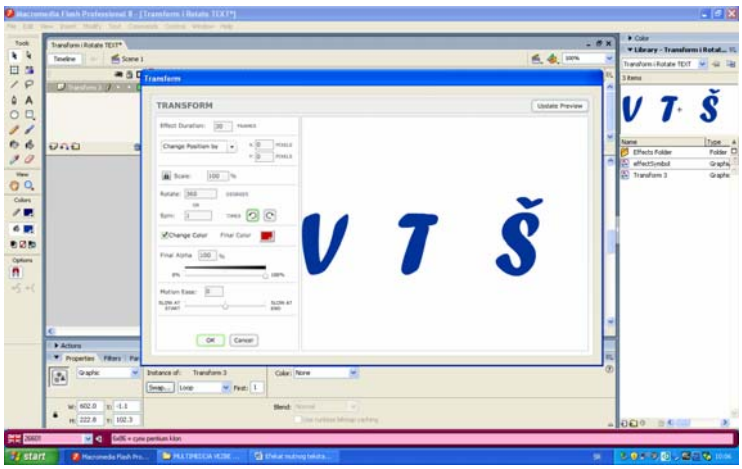
- ***Effect Duration*** - Trajanje efekta.
- ***Expand*** - Zadajemo Flash-u da razdvoji više objekata i raširi pojedinačne objekte.

- ***Squeeze*** - Zadajemo Flash-u da primakne više objekata i zbija pojedinačne objekte.
- ***Both*** - Zadajemo Flash-u da naizmenično primenjuje širenje i skupljanje.
- ***Direction of Movement*** - Zadajemo smer širenja ili skupljanja.
- ***Shift Group Center by (X,Y)*** - Širi ili sužava, horizontalno ili vertikalno, u zavisnosti kako smo izabrali.
- ***Fragment Offset*** - Odredjuje medjusobno rastojanje objekata prilikom širenja ili skupljanja.
- ***Change Fragment Size by (Height, Width)*** - Zadajemo Flash-u da raširi ili skupi same objekte pri širenju ili skupljanju.

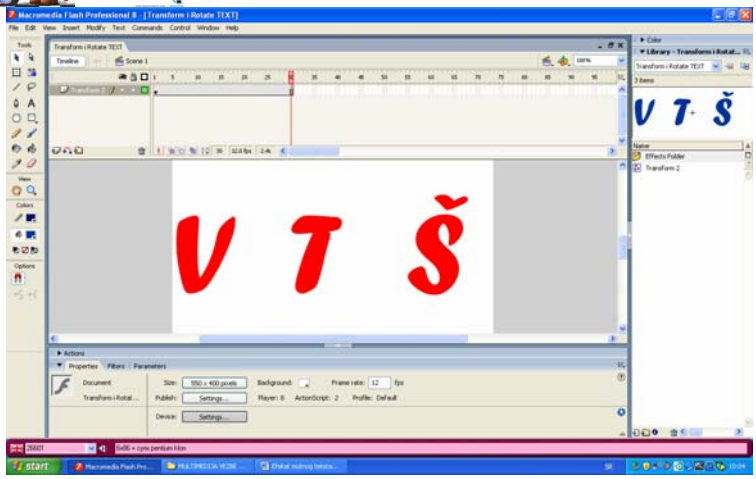
Efekat Transform

Pomoću efekta Transform brzo i lako pravimo medjuoblik. To izgleda ovako:

1. Nacrtaćemo, na primer, tekst VTŠ na sceni.
2. Izabraćemo prvi ključni kadar.
3. Potom odaberemo ***Insert > Timeline Effects > Tranform/Transition > Transform***. Pojavljuje se prozor Transform.



4. Unesemo znak za potvrdu pored opcije Change Color. Pritisnemo uzorak Final Color i izaberemo npr. crvenu boju. Ako želimo, izmenimo još neke parametre. Isprobamo sa Update Preview.



5. Pritisnemo OK da snimimo izmene i vratimo se na radnu površinu. Flash je promenio ime sloja u Transform + br, a u biblioteci se nalaze dva grafička simbola. Evo liste parametara koje možemo menjati u prozoru Tranform:

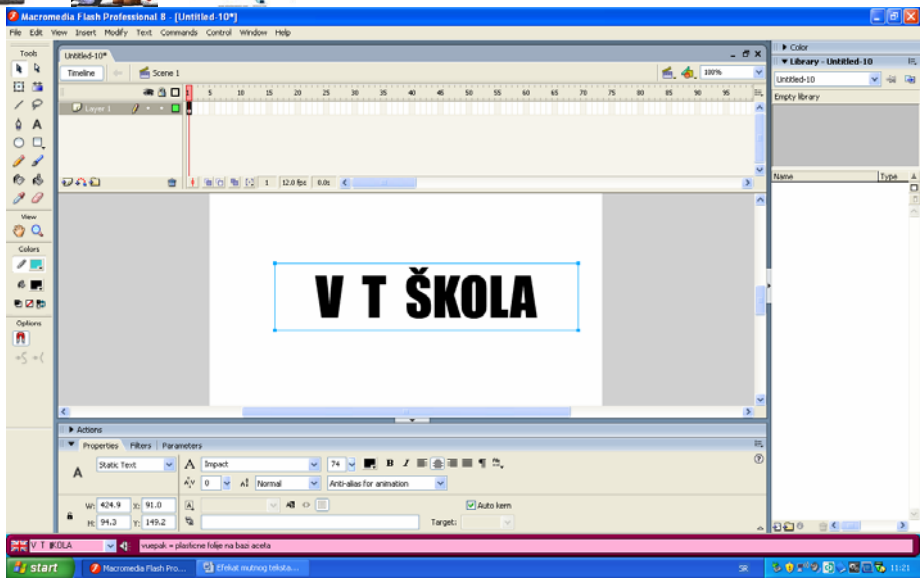
- ***Effect Duration*** - Trajanje efekta.
- ***Change Position by, Move to Position (X,Y)*** - Podešavamo medjupokret po pravolinijskoj putanji.
- ***Lock/Scale (X,Y)*** - Podešavamo širenje i sabijanje objekta po dužini ili širini.
- ***Rotate or Spin, Left/Right*** - Objekat možemo rotirati ili vrteti koliko hoćemo puta.
- ***Change Color*** - Unesemo znak za potvrdu pored opcije Change Color da bismo napravili medjukadar boje.
- ***Final Color*** - Pritisnemo uzorak Final Color i izaberemo boju u koju treba da se promeni prvobitna boja.
- ***Final Alpha*** - Ovde upisujemo u procentima providnost objekta.
- ***Motion Ease*** - Ovde podešavamo koliko će Flash uniformno da primeni efekat (npr. kad je broj negativan, Flash počinje polako, pa ubrzava i obrnuto).

Efekat Transition

Pomoću ovog efekta možemo napraviti dva prelaza:

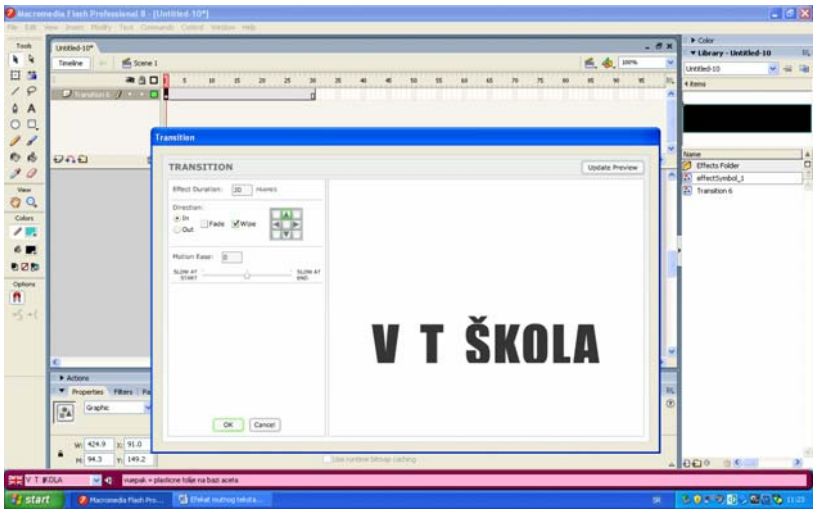
- ***Fade in/Fade out*** - Objekat je na početku providan, da bi postepeno postajao neprovidan i obrnuto.
- ***Wipe*** - Objekat se pojavljuje na ekranu deo po deo, kao da se iscrtava. Možemo isprobati ovaj efekat i to na tekstu:

Ispisaćemo tekst na sceni. Zatim ćemo izabrati taj blok teksta.



Potom odaberemo ***Insert > Timeline Effects > Tranform/Transition > Transition***.

Pojavljuje se prozor Transition.



Uklonimo znak za potvrdu pored opcije Fade. U odeljku Direction pritisnemo strelicu usmerenu udesno. Isprobamo sa Update Preview.

Pritisnemo OK da snimimo izmene i vratimo se na radnu površinu. Flash menja ime sloja, popunjava prvih 30 frejmova grafičkim simbolom sa više frejmova i smešta u biblioteku kopiju simbola.

Evo liste parametara koje možemo menjati u prozoru Transition:

- ***Effect Duration*** - Trajanje efekta.

- ***In/Out*** - Kada unesemo znak za potvrdu pored opcije In, Flash prvo prikaže providnu verziju objekta, koji se zatim postepeno pojavljuje na sceni. A kada unesemo znak za potvrdu pored opcije Out, onda je proces obrnut.
- ***Fade*** - Dodajemo objektu providnost ili neprovidnost.
- ***Wipe*** - Zadajemo Flash-u da napravi da se objekat pojavljuje ili nestaje deo po deo.
- ***Direction Arrows*** - Menjamo pravac kretanja efekta.
- ***Motion Ease*** - Ovde podešavamo koliko će Flash jednoobrazno da primeni efekat (npr. kad je broj negativan, Flash počinje polako, pa ubrzava i obrnuto).

1. UVOD U ACTIONS CRIPT

Actionscript je programski jezik za Adobe Flash i Adobe AIR Runtime okruženje. On omogućava interaktivnost, obradu podataka kao i mnogo drugih opcija u Flashu, Flexu i AIR aplikacijama.

Actionscript se izvršava pomoću Actionscript Virtual Machine (AVM) koja je deo Flash Playera. Kod se kompajlira, prebacuje se u bytecode format koji se ugrađuje u izlazni SWF fajl, a kasnije izvršava od strane Flash Playera.

Programski jezik je lista instrukcija koja govori računaru sta treba da uradi. Računar izvršava ove instrukcije tačno onako kako su navedene. Lista instrukcija za računar se zove program. Drugi naziv za program je skripta (kod). Program ili skripta postoje unutar nekog okruženja. U slučaju ActionScripta to okruženje je Flash film. Skripta može reći Flash filmu šta da učini. U nekim slučajevima, skripte mogu zahtevati izvršenje i nekih drugih operacija, kao recimo, šta korisnički Web pretraživač ili operativni sistem treba da urade.

Skripte mogu biti veličine jednog reda, a mogu biti duge i na stotine redova. Mogu bii smeštene u jednom centralnom delu Flash filma ili razbacane po njemu. Neki ljudi će koristiti ceo Flash film koji koriste skripte kao program, dok će ostali kao program koristiti individualne skripte u filmu. Obe definicije su tehnički ispravne iz razloga što jedan program može biti određen sa više manjih programa. Najvećim delom, skripte su mali programi smešteni u različitim frejmovima i elementima unutar Flash filma.

Flash film se sastoji od scena. Svaka scena ima svoju vremensku zonu. Svaka vremenska zona počinje sa kadrom1 i nastavlja se odatle. Prirodno stanje Flash filma je da se kreće unapred konstantnom brzinom od scene1, kadra1 pa do kraja scene1 i zatim prelazi na scenu2 i tako dalje. Može se podesiti da se film kreće kroz sve kadrove svih scena i zatim ga zaustaviti. Ili, da se neprekidno vrti. Osnovna svrha ActionScripta je da promeni ovo linearno ponašanje.

Neke od osnovnih funkcija koje ActionScript može izvršavati su:

- **Animacija –** ActionScript nije potreban za kreiranje animacija u Flashu. Ali skriptovanje može pomoći pri kreiranju nekih kompleksnijih animacija. Na primer, pomoću ActionScripta lopta se može kretati po ekranu u naizgled beskrajnoj putanji. Ukoliko pravimo animacije ali bez pomoći ActionScripta, potrebno nam je na desetine frejma.Ali skripte sve to mogu učiniti samo jednom frejmu.
- **Navigacija –** Umesto kreiranja filma konstantnom brzinom, film se može pauzirati i može se korisniku prepustiti odluka odakle će ga nanovo pustiti.
- **Korisnički ulaz –** Korisniku se mogu postavljati pitanja i zatim se te informacije mogu koristiti u filmu ili ih poslati na server. Flash film u kombinaciji sa ActionScriptom je bolji način za popunjavanje Web formi. Ili, film sam po sebi može koristiti određene informacije da bi se prilagodio korisnikovom iskustvu.

- **Preuzimanje podataka –** Skripta može unakrsno komunicirati sa serverom. Tako možemo preuzeti ažurirane podatke i prezentirati ih korisniku.
- **Izračunavanja –** ActionScript može obavljati i neka izračunavanja. Recimo, izračunavanje rate kredita ili dodavanje troškova nabavljenih stvari na kreditnu karticu.
- **Grafičke izmene –** Skripte se mogu napisati tako da se njima mogu menjati veličina, ugao rotacije ili čak boja filmskih klipova. Takođe se mogu i uklanjati delovi scena i mnogo drugih stvari.
- **Istraživanje okruženja –** AcionScript se može koristiti za istraživanje okruženja u kom se film pušta.
- **Zvuk –** ActionScript je dobra alternative Flashovoj vremenskoj zoni za puštanje zvuka. Čak se mogu kontrolisati i balans i jačina zvuka.

1.1 ISTORIJAT I KOMPATIBILNOST VERZIJA

Prva verzija Actionscripta (verzija 1.0) je dodata Flashu kako bi se omogućila interakcija korisnika sa Flash filmom i kako bi se omogućila kontrola puštanja određenih delova filma. Od tada, Actionscript se razvijao zajedno sa Flashom kao alatom i time se dobio alat koji poseduje snažan programski jezik koji proširuje mogućnosti Flasha.

Verzija 1.0 Actionscripta je bila *sekvencijalni* programski jezik, što znači da su instrukcije dodavane liniju po liniju bez mogućnosti višestruke upotrebe. Bilo je moguće uneti kod i dodati ga simbolu ili frejmu, ali je bilo neophodno dodavati kod zasebno svakom elementu koji želimo da učestvuje u interakciji.

Nakon početnog uspeha, lansirana je verzija 2.0 koja se oslanjala na OOP (objektno orjentisano programiranje). No, govoriti o Actionscriptu 2.0 kao OOP jeziku je bilo diskutabilno. Ta verzija zaista jeste bila objektno orjentisana, ali na početnom nivou koji je jedva razdvajao sekvencijalno od objektno orjentisanog programiranja. Ono što je Actionscript 2.0 svakako uneo jesu procedure (zato se za Actionscript 2.0 kaže da je *proceduralni* jezik). Naime, tako je bilo moguće dodavati funkcije koje će se uneti samo na jednom mestu a koristiti na više mesta u filmu. No, svakako da je doneo prekretnicu, a s obzirom da se mogao kombinovati sa Actionscript 1.0 verzijom, stekao je masovnu popularnost.

U potrazi za još većom modularnošću koda i još većim stepenom ponovne upotrebe, Actionscript je gravitirao ka OOP jeziku. Objekti su individualne instance klasa objekata (*Class*) – kolekcija koda koja je nezavisna u odnosu na druge objekte i koja ne utiče na njih. Ograničavanje koda na male *kapsule* je donelo koncept enkapsulacije (*Encapsulation*a) koji je jedan od glavnih obeležja objektno orjentisanog programiranja. Drugi značajan koncept je nasleđivanje (*Inheritance*), mogućnost izvođenja klasa iz „viših“ (*Parent* - roditelj) klasa, tj. nasleđivanje specifičnih karakteristika „klase roditelja“.

OOP je svakako najbolji koncept programiranja za veoma velike projekte, kao i za istovremeni rad više programera, ali može biti nezgodan za male projekte iz prostog razloga što veliki broj mogućnosti opterećuje jednostavne zadatke.

Takođe, proces učenja Actionscript 3.0 jezika je značajno duži.

Ukratko, OOP nije uvek najbolji izbor za određeni posao. Proceduralno programiranje i dalje ima svoju ulogu, a Adobe Flash od verzije CS3 nudi mogućnost da se upoznate i iskoristite oba principa programiranja.

U verziji CS3, Adobe je integrisao najnoviju verziju Actionscript programskog jezika koji nosi oznaku 3.0. Reč je o kompletno objektno orjentisanom programskom jeziku koji ima potpuno drugačiju sintaksu i komande i koji drastično proširuje mogućnosti Flasha. Naime, uz pojavu Flexa, akcenat je stavljen na programiranje pa je Actionscript 3.0 došao u pravom trenutku.

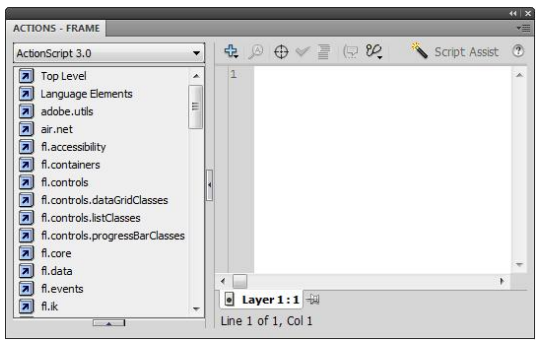
Kao što je rečeno, Actionscript 3.0 donosi u potpunosti drugačiju sintaksu i koncept programiranja i iz tog razloga ga je nemoguće kombinovati sa prethodnim verzijama. Za posledicu, pri kreiranju novog Flash dokumenta morate izabrati za koju verziju Actionscript jezika kreirate film.

Što se tiče svih problema u kompatibilnosti između verzije 3.0 i ranijih verzija Actionscripta, najbitniji su:

- SWF fajl ne može kombinovati Actionscript 1.0 ili 2.0 kod sa Actionscript 3.0 kodom,
- Actionscript 3.0 kod može učitati fajl pisan Actionscript 1.0 ili 2.0 kodom, ali ne može pristupiti njegovim varijablama i funkcijama,
- SWF fajlovi pisani Actionscript 1.0 ili 2.0 verzijama ne mogu učitati fajlove pisane u Actionscript 3.0 jeziku. To znači da svi SWF fajlovi kreirani u Flash 8, odnosno Flex Builderu 1.5 ili ranijim ne mogu učitati fajlove kreirane u verzijama CS3 i CS4 koji koriste Actionscript 3.0,
- u principu, SWF fajlovi pisani u Actionscriptu 1.0 ili 2.0 moraju biti prebačeni u Actionscript 3.0 kako bi radili sa fajlovima pisanim u Actionscriptu 3.0. Recimo, ako kreirate Media player pisan u Actionscript 2.0 jeziku, koji učitava razne sadržaje putem Actionscript 2.0. Ne možete kreirati novi sadržaje Actionscriptom 3.0 i učitati ih u plejer, već najpre morate Actionscript 2.0 kod prepraviti u Actionscript 3.0 kod.

1.2 DODAVANJE ACTIONS CRIPTA U FILMU

Bilo da je reč o Actionscript 1.0 i 2.0 ili o verziji Actionscript 3.0, za dodavanje akcija nam služi Actions panel koji pozivamo iz menija *Window* > *Action* ili prečicom F9.



slika 1.1 – ActionScript panel

U verziji 1.0 Actionscript se dodavao direktno simbolima na sceni, dok se kod verzija 2.0, a posebno kod verzije 3.0 preporučuje kreiranje novog sloja (uobičajeno se zove *Actions*), a zatim kucanje koda u prvom frejmu tog sloja. Na taj način se lako pronalazi kod i vrše korekcije koda. Ukoliko bi vam kod bio razbacan svuda po Timelineu, dosta vremena bi se gubilo na traženje mesta gde se nalazi problematični kod.

Još jedna bitan panel u Flashu je i *Output* panel. On se otvara automatski pored Timeline panela u trenutku kada se u njemu pojavi neki ispis. Output panel ispisuje poruke o problemima u našem filmu u trenutku kada testiramo film. Takođe, ovde je moguće ispisati i vrednosti nekih promenljivih, kao i običan tekst.

2. OSNOVNI POJMOVI

2.1 IME INSTANCE (Instance Name)

Svaki simbol se može pojaviti više puta na sceni (u istom ili različitim trenucima filma). Da bi se Actionscript-om kontrolisali parametri vezani za simbol, svakom simbolu se mora dodeliti ime tog pojavljivanja (instance) simbola. Instance Name menjate selekcijom simbola, a zatim upisom imena u odgovarajućem polju u Properties panelu.

2.2 PROMENLJIVA (Variable)

Promenljiva predstavlja tip podatka koji najčešće nije konstantan. Kada definišete promenljivu, ujedno definišete i tip podatka, što odreñuje koje podatke će promenljiva predstavljati. Promenljiva String može sadržati i brojeve i slova, dok promenljiva Number može sadržati samo brojeve.

var promenljiva=1;

Ako dodeljujete String nekoj varijabli, morate koristiti navodnike:
var ime="Petar";

Ne morate definisati tip promenljive jer će Flash automatski prepoznati da li je reč o broju ili nizu slova. Promenljive moraju imati jedinstveno ime i morate voditi računa o malim i velikim slovima. Promenljive mogu sadržati samo brojeve, slova i donje crte, a ne mogu počinjati brojem. Imena promenljivih ne mogu da sadrže razmake.

2.3 DOMEN (Scope)

Domen definiše oblast u Flash fajlu u kome se promenljive mogu referencirati. Promenljive mogu biti lokalne, globalne ili Timeline (vremenske).

- **Lokalne promenljive** ukazuju samo na jednu oblast, na primer frejm ili funkciju.

Kada prestane izvršavanje te oblasti, lokalna promenljiva nestaje. Unutar funkcije,
lokalne promenljive se definišu unutar vitičastih zagrada {}.

- **Globalne promenljive** su dostupne bilo gde, bilo kada i mogu ukazivati na bilo šta.

Možemo ih definisati, a zatim koristiti na ostalim frejmovima pa čak i drugim SWF fajlovima koji su smešteni u glavni Movie fajl. One se definisu upotrebom prefiksa _global.

- **Timeline promenljive** su dostupne bilo kom skriptu u okviru istog Timeline-a. Pošto je promenljiva definisana na Timeline-u, dostupna je svim frejmovima koji se u njoj nalaze.

2.4 SINTAKSA TAČKE – putanja do objekta

Actionscript može da kontroliše određene parametre simbola. Međutim, tu nam nisu od koristi imena simbola, s obzirom na to da se jedan simbol može više puta pojaviti na sceni. Zato je uveden koncept *Instance Name* koji svakom simbolu dodeljuje jedinstveno ime. Kako bi Actionscript-om mogli da kontrolišete neki simbol, morate znati kako da postavite putanju do tog simbola.

Glavna scena svakog filma je *_root* nivo. Ovo je osnovni nivo i možete postaviti putanju tako da uvek kreće od ovog osnovnog nivoa. Ako na glavnoj sceni imate neki simbol čiji je Instance Name, na primer, *Krug* (dakle, Instance Name, a ne ime simbola), putanja do tog simbola je:

_root.Krug

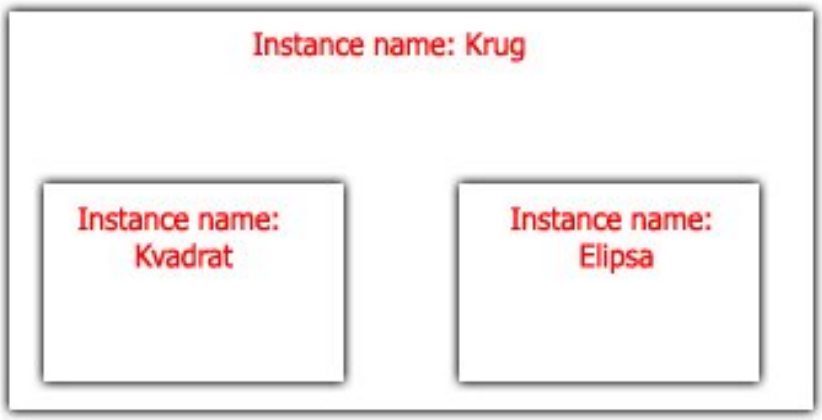
Primetićete tačku između ove dve reči. Tačka mora da stoji tu i nisu dozvoljeni razmaci jer ceo izraz čini putanju. Sada pretpostavite da u okviru simbola koji se nalazi na glavnoj sceni i ima *Instance Name Krug* imamo još jedan simbol koji ima *Instance Name Kvadrat*. Dakle, u simbolu *Krug* imate simbol *Kvadrat* (i dalje pričamo o *Instance Name-u*). Putanja do takvog simbola bi bila:

_root.Krug.Kvadrat

Ako bih poželeo da promenim X koordinatu tog simbola, akcija bi izgledala ovako:

_root.Krug.Kvadrat._x = 100;

Parametar _x je rezervisana reč koja se odnosi na X koordinatu simbola.



Dakle, ako iz Timeline-a simbola *Kvadrat* želimo da editujemo X koordinatu simbola *Elipsa*, to možemo učiniti na dva načina:

apsolutnom adresom: *_root.Krug.Elipsa._x*
ili relativnom adresom: *_parent.Elipsa._x*

Relativnom adresom *_parent* „izlazimo“ jedan nivo iznad, a zatim u tom nivou tražimo simbol određenog Instance Name-a. Takođe, možemo više puta upotrebiti *_parent*:

_parent._parent._parent.imesimbola

Ovime ćemo izaći tri nivoa iznad nivoa na kom dodajemo kod, a zatim ćemo tu kontrolisati simbol. Ukoliko se nalazimo na Timeline-u simbola Krug i želimo da kontrolišemo X koordinatu simbola Elipsa, biće dovoljno samo da upišemo:

elipsa._x = 100;

2.5 PARAMETRI (Parameters)

Parametri omogućuju dodavanje specifičnih detalja zadavanjem vrednosti između zagrada, u liniji koda. Na primer, u kodu gotoAndPlay(5); parametar 5 upućuje skript da pređe na frejm 5.

2.6 NIZOVI (Arrays)

Nizovi služe za čuvanje liste informacija. Određenom elementu u nizu pristupate pozivajući se na njegov indeks. Ime niza može biti recimo *sportovi*, a pet vrsta aktivnosti bili bi elementi niza. Indeks ukazuje gde se element nalazi u redu.

Kreiranje niza je lako:

sportovi = new Array();

ili

voce = new Array("jabuke","kruske","banane");

Tako kreiramo novi niz sa tri elementa:
voce[0] == jabuke;
voce[1] == kruske;
voce[2] == banane;
Primećujemo da indeksi počinju nulom.

2.7 VITIČASTE ZAGRADE

Vitičaste zagrade se koriste za grupisanje akcija u okviru neke funkcije. Ako recimo imate funkciju za sabiranje dva broja:

function saberi(a,b) {
c=a+b;
return c;
}

Sve što se nalazi između otvorene i zatvorene vitičaste zagrade će se izvršiti po pozivanju funkcije. Moguće je imati „ugnježdene“ zagrade, a jedino pravilo koje treba ispoštovati je da svaka otvorena zagrada mora biti zatvorena u okviru skripta.

2.8 FUNKCIJA (Function)

Funkcija predstavlja grupu iskaza kojima pristupamo pomoću imena. Funkcija omogućava da koristite skup iskaza više puta, a da ne morate da kucate sve iskaze, već samo naziv funkcije. Na primer, ako imate skript koji ima jednu liniju koda (jedan iskaz), nije problem da ga otkucate ponovo za svaki taster ili neki drugi simbol. Ako imate skript koji ima mnogo više iskaza i želimo da primenimo taj skript za nekoliko tastera, mnogo je lakše da kreirate funkciju.

2.9 KLASA (Class)

Klasa predstavlja apstraktni prikaz objekta. Svaki objekat u ActionScript-u 3.0 je definisan klasom. Klasa je kategorija objekata koji imaju iste metode i svojstva. Ako na primer, imate klasu automobil, njegova svojstva da ima četiri točka i sl.

ActionScript sadrži preko 100 ugrađenih klasa koje su predefinisani tipovi podataka. Da biste pristupili metodima i svojstvima klase, potrebno je kreirati primerak (instancu) klase deklarisanjem promenljive i određivanjem tipa podataka.

2.10 METODI (Methods)

Metodi su ključne reči koji daju rezultat akcije. Na primer dva metoda koja su povezana sa MovieClip klasom su *stop()* i *gotoAndPlay()*.

2.11 SVOJSTVA (Properties)

Svojstva opisuju objekat u klasi. Na primer Marko, Ana i Nenad imaju određenu visinu, težinu i npr. boju kose.

Marko._visina=185;
Ana._tezina=55;
Nenad._boja kose="crna"

Isto tako je i sa postojećim objektima u ActionScript-u:

- *MovieClip._height* – visina Movie Clip simbola
- *MovieClip._x* – pozicija Movie Clip simbola na sceni
- *MovieClip._ rotation* – rotacija Movie Clip simbola

Za menjanje lokacije i izgleda klipa može se koristit nekoliko atributa. Atributi *_x* i *_y* omogućavaju podešavanje horizontalne i vertikalne lokacije klipa. Za menjanje horizontalne skale klipa mogu se koristiti *_xscale* i *_width* i *_yscale* i *_height* za menjanje vertikalne skale klipa.

Rotacija klipa vrši se pomoću atributa *_rotation.* Osim toga, atributima *_alpha* i *_visible* moguće je kreirati poluprovodan ili potpuno nevidljiv klip. Horizontalna i verikalna pozicija kursora se može odrediti atributima *_xmouse* i *_ymouse.*

2. 12 SINTAKSA (Syntax)

- Tačka i zarez (;) na kraju reda obaveštava ActionScript da je stigao do kraja linije

koda i da pređe u novu.

- Svaka otvorena zagrada mora da ima i odgovarajuću zatvorenu zagradu. Isto pravilo važi za sve tipove zagrada (), [], {}.
- Tačka (.) omogućava pristup svojstvima i metodima objekta. Otkucajte ime primerka (instance), zatim stavite tačku, zatim naziv svojstva ili metoda.
- Kada unosite niz karaktera (String) ili naziv fajla, koristite znake navoda.
- Kao i u drugim jezicima i u ActionScript-u možete dodavati komentare, koji služe kao podsetnik ili objašnjenje o tome šta ste kojim delom skripta želeli da postignete. Da biste dodali jednoredni komentar, započnite ga sa dve kose crte (//), a višeredni komentar započnite sa /* i završite sa */.

3. ACTIONSCRIPT PROMENLJIVE I OPERATORI

3.1 ACTIONSCRIPT PROMENLJIVE (Variables)

U ActionScript-u postoje tri osnovna tipa promenljivih:

- Tekstualne (*String*)
- Numeričke (*Number*)
- Logičke (*Boolean*)

3.2 DEKLARACIJA PROMENLJIVE

Promenljiva se u ActionScript-u deklariše kombinacijom ključne reči *var*, zatim nazivom promenljive i tipom promenljive. Naziv i tip se odvajaju sa dve tačke (to je gramatičko pravilo ActionScript-a).

Upotreba ključne reči *var* i tipa promenljive prilikom deklaracije nije obavezna, ali je preporučljiva da ne bi dolazilo do grešaka u programiranju. Takođe, ako prilikom deklarisanja promenljive, navedemo njen tip, Actions Panel nam „pomaže“ pri pridruživanju metoda promenljivoj (nudi nam spisak iz kog možemo odabrati željenu metodu). Možete na primeru da vidite kako izgleda pravilno deklarisana promenljiva:

var broj:Number;

Znači, ovde smo primenili:

- Upotrebu ključne reči (var)
- Imenovanje promenljive (broj)
- Određivanje tipa promenljive (Number)
- Završetak naredbe (;)

3.3 PRAVILA ZA IMENOVANJE PROMENLJIVIH

U ActionScript-u postoje određena pravila za imenovanje promenljivih kojih se morate pridržavati, a to su:

- U nazivu promenljive možete koristiti samo mala i velika slova engleske abecede,

brojeve, donju crtu (_) i znak $.

- Na prvom mestu u nazivu ne sme biti broj.
- Kao naziv promenljive ne možete koristiti ključne reči.
- Ne možete korisiti razmake.
- Morate paziti na upotrebu velikih i malih slova, jer je ActionScript Case Sensitive: var x:Number i var X:Number su različite promenljive.

3.4 VRSTE PROMENLJIVIH I PRIDRUŽIVANJE VREDNOSTI

U ActionScript-u imamo više vrsta promenljivih, a najčešće se se koriste numeričke (*Number*), zatim tekstualne (*String*) i logičke (*Boolean*). Vrednosti promenljivim, nakon što su deklarisane, pridružujemo upotrebom znaka jednakosti (=). Primer deklaracije i pridruživanja vrednosti promenljivoj:

```
var broj:Number;
broj=5
```

U ovom primeru možete videti:

- Deklaraciju promenljive ključnom reči (*var*)
- Imenovanje promenljive (*broj*)
- Određivanje tipa promenljive (*Number)*
- Pridruživanje vrednosti promenljivoj (*5*)

Ključnu reč *var* koristili ste samo kod deklaracije promenljive. Kad se jednom odredi vrsta promenljive, njoj se od tog trenutka može samo pridruživati vrednost tog tipa. Ako pokušate pridružiti promenljivoj vrednost nekog drugog tipa (tekst, logički), Flash će prijaviti grešku i naš program se neće kompajlirati. Da vidimo primer deklarisanja tekstualne promenljive:

```
var mojTekst:String;
mojTekst =”Visoka tehnicka skola”;
```

U ovom primeru deklarisali smo tekstualnu promenljivu (vrsta *String*), a kao vrednost smo joj pridružili tekst *”Visoka tehnica skola”*. Vrednosti se tekstualnim promenljivim uvek pridružuju pod navodnicima. Navodnici mogu biti jednostruki (’ ’) ili dvostruki (” ”), ali moramo biti dosledni pri njihovoj primjeni.

Primer deklarisanja logičke promenljive:

```
var logika:Boolean;
logika=true;
```

U ovom primeru deklarisali smo logičku promenljivu (vrsta *Boolean*), a kao vrednost smo joj pridružili *true* (istina). Logička varijabla može osim true imati još samo jednu vrednost, a to je *false* (laž).

3.5 MATEMATIČKI OPERATORI I PROMENLJIVE

U svakom programskom jeziku, pa tako i u ActionScript-u imamo matematičke operatore. U ActionScript-u oni su:

- operator sabiranja +
- operator oduzimanja -
- operator množenja *
- operator deljenja /
- operator celobrojnog deljenja %

Do sada smo videli kako promenljivoj možemo pridružiti konstantu kao vrednost (broj=5),a nakon što smo se upoznali sa matematičkim operatorima u ActionScript-u možemo videti i drugi način pridruživanja vrednosti promenljivim. Sledi primer:

```
var x:Number;
var y:Number;
x=50;
y=x*2 + 1;
```

Nakon što se izvrši ovaj kod, vrednost koja je sačuvana u promenljivoj y je 101.

U prethodnom primeru videli smo kako vrednosti promenljivima možemo pridružiti i pomoću matematičkih izraza. ActionScript izvršitelj prvo napravi proračun matematičkog izraza koji se nalazi na desnoj strani znaka jednakosti pa zatim rezultat te matematičke operacije smesti u promenljivu y. Sada ćemo videti primere sa operacijama nad promenljivama tekstualnog tipa:

```
var mojTekst1:String;
var mojTekst2:String;
var zbirTeksta:String;
mojTekst1="Adobe";
mojTekst2="Flash";
zbirTeksta=mojTekst1+mojTekst2;
```

Nakon što se izvrši gore navedeni kod, vrednost koja je sačuvana u promenljivoj zbirTeksta je "AdobeFlash".

3.6 OPERATORI

Prikaz najčešće korišćenih operatora u Actionscript-u:

--	Smanjivanje vrednosti za jedan.
++	Povećavanje vrednosti za jedan.
!=	Nije jednako (kod uslova).
==	Jednako (kod uslova).
=	Postaje (kod dodeljivanja vrednosti).
+=	Povećava se za vrednost i postaje (može biti i "-=", "*=" i "/=").
//	Oznaka komentara (jednolinijskog).
/*	Oznaka komentara (višelinijskog).
>	Veće od.
=>	Veće i jednako od.
||	Uslov "ili" eng. OR.
&&	Uslov "i" eng AND.
+,-,*,/	Operatori sabiranja, oduzimanja, množenja i deljenja.

Pogledajte prikazani deo koda i pokušajte da vidite možete li da odredite vrednost promenljive:

```
var a=7;
a++;
a-;
trace (a);
```

Rezultat je 7. 1 je dodato vrednosti *a,* a zatim je isto toliko oduzeto.

```
var a=7;
a+=6;
a =2;
trace(a);
```

Rezultat je 26. Početna vrednost promenljive *a* je 7, a zatim promenjena na 13 kada joj je dodato 6, i zatim je ta nova vrednost pomnožena sa 2.

```
var a=22;
var b=6;
var c=13;
a = b+c;
a-=2;
b++;
trace(a);
```

Rezultat je 17. Početna vrednost *a* je 22, ali je zamenjena zbiroim *b* i *c.* Zatim je od *a* oduzeto 2 i ostalo je 17. *b* je promenjeno u 5 ali to nije uticalo na vrednost *a.*

4. UPRAVLJANJE TOKOM FILMA

Ono što je najjednostavnije, ali ujedno i najmoćnije u ActionScriptu je upravljanje tokom Flash filma. Moguće je zaustaviti film na određenom frejmu, ili prelaziti sa frejma na frejm. Ova akcija oslobađa Flash film od njegovog ravnomernog pravolinijskog kretanja koji mu je stalno određen.

Najvažnije akcije kojima možemo kontrolisati puštanje filma u okviru glavnog Timeline-a, kao i filma u okviru MovieClip simbola su :

- *stop();*
- *gotoAndPlay();*
- *gotoAndStop();*
- *play();*
- *nextFrame() i prevFrame();*
- *nextScene() i prevScene();*

4.1 AKCIJE *stop()* i *play();*

Verovatno najjednostavnija akcija u ActionScriptu je akcija stop. Kada je izdata ona jednostavlja zaustavlja film u njegovom kretanju na onom frejmu (kadru) na kome se u tom trenutku nalazi.

U najvećem broju slučajeva, potrebno je da se akcija stop postavi u frejm unutar vremenske ose, a to možete učiniti ovom akcijom. Sintaksa je vrlo jednostavna:

stop();

Ovako upisana akcija u Actions panelu nekog ključnog frejma će zaustaviti glavu za čitanje na tom frejmu dokle god se ne aktivira neka druga akcija koja će ili pomeriti glavu za čitanje ili prebaciti glavu na neki drugi frejm.

Sve animacije u okviru klipova ili grafički simboli na frejmu nastavljaju animaciju, dok se animacija u okviru glavne vremenske zone zaustavlja. Za nastavljanje filma potrebno je izdavanje nove ActionScript akcije. Najednostavnija je akcija *play()*. Ona pokreće film, koji prelazi na sledeći frejm i zatim nastavlja kretanje.

Ukoliko želite da zaustavite animaciju unutar nekog *MovieClip* simbola, ne možete dodati akciju *stop()* na taj simbol, već morate „ući“ u simbol (editovati ga) i u Timeline-u tog simbola izabrati određeni ključni frejm i njemu dodeliti akciju *stop()*.

Osim toga, ako imate neki *MovieClip* simbol na sceni, sa Instance Name-om *kvadrat* koji u sebi ima neku animaciju, sa glavnog Timeline-a možete zaustaviti animaciju u simbolu ako upotrebite Instance Name:

kvadrat.stop();

4.2 AKCIJE *gotoAndPlay()* i *gotoAndStop()*

Još jedna od osnovnih naredbi ActionScripta je gotoAndPlay akcija. Pomoću ove naredbe prelazi se sa trenutnog aktivnog frejma na bilo koji drugi naznačeni frejm. Naznačivanje odredišnih frejmova se može vršiti po njihovom broju ili imenu:

gotoAndPlay(7);
gotoAndPlay(20);
gotoAndPlay(my frame label);

Takođe je moguće posebno naznačiti i scenu ukoliko film sadrži više od jedne scene. Ako se akciji gotoAndPlay koristi samo sa jednim parametrom, taj parametar je frejm. Ali. ako se koriste dva parametra prvi parametar je ime scene a drugi ime ili broj frejma.

gotoAndPlay (My Scene, My frame);

Kada se izda akcija gotoAndPlay, film prelazi na naznačeni frejm od kog zatim film nastavlja da se prikazuje. Ipak za prelazak sa jednog frejma na drugi i zaustavljanje na tom frejmu koristi se akcija gotoAndStop. Ova akcija postupa na isti način kao i gotoAndPlay, sa istim opcijama vezanim za korišćenje jednog ili dva parametra.

Na isti način, kao i kod prethodne akcije, moguće je kontrolisati unutrašnji Timeline nekog simbola pomoću njegovog Instance Name-a.

Akcija:

kvadrat.krug.gotoAndPlay(2);

će na glavnoj sceni pronaći simbol *kvadrat*, u njemu simbol *krug* i u njegovom Timeline-u skočiti u drugi frejm i odatle pustiti film.

4.3 AKCIJE *nextFrame()* i *prevFrame()*

Ove dve naredbe vrše prelazak na jedan frejm unapred *(nextFrame*) ili jedan frejm

unazad *(prevFrame*) i tu zaustavljaju film. Naime, sintaksa je jednostavna, bez parametara:

nextFrame();
prevFrame();

Ove akcije se takođe najčešće dodaju uz neki uslov (neku akciju korisnika). Akcijama je moguće kontrolisati i Timeline nekih simbola na sceni, upotrebom putanje:

kvadrat.nextFrame();
krug.prevFrame();

4.4 AKCIJE *nextScene()* i *prevScene()*

Kao i kod prethodnih naredbi, ove dve akcije vrše skok na sledeću, odnosno prethodnu scenu našeg Flash filma (ukoliko one postoje). Sintaksa je jednostavna:

nextScene();
prevScene();

Ovu akciju možete postaviti unutar nekog uslova kao reakciju na klik ili je možete postavitine neki frejm tako da se akcija aktivira čim glava za čitanje dođe do tog frejma.

5. USLOVNE AKCIJE

Osim akcija koje se dešavaju u okviru filma kada glava za čitanje dođe do određenog frejma, moguće je postaviti i akcije koje će se izvršavati pri određenoj akciji korisnika ili pri nekom uslovu. Naime, često će nam biti potrebno da zaustavimo film nakon klika korisnika ili da određeni deo filma prikažemo kada korisnik pređe mišem preko nekog simbola.

Takve akcije dodajemo određenim simbolima, uz ispitivanje aktivnosti korisnika koja jedovela do akcije ili aktivnosti simbola na sceni.

Najvažnije akcije iz ove grupe su:

- *on();*
- *if...else*
- *switch…case*
- *for...while*

5.1 AKCIJA *on();*

Ovu akciju ćemo koristiti ako želimo da pokrenemo akciju (ili više akcija) na određenu aktivnost korisnika. U praksi, to znači da ćemo ovu akciju koristiti kada želimo da Flash film reaguje kada korisnik klikne na neki simbol ili pređe kursorom miša preko nekog simbola. Sintaksa akcije je:

```
on(događaj) {
akcija;
}
```

Dakle, za neki događaj, izvršava se akcija koja se nalazi između vitičastih zagrada.

Događaji mogu biti:

- **rollOver** – prelazak kursora preko simbola,
- **rollOut** – sklanjanje kursora sa simbola,
- **press** – pritisak tastera miša dok je kursor iznad simbola,
- **release** – puštanje tastera miša dok je kursor iznad simbola,
- **releaseOutside** – puštanje tastera miša dok je kursor van granica simbola, a bio je pritisnut dok je kursor bio iznad simbola,
- **dragOut** – pritisnut je taster miša dok je kursor bio iznad simbola, a zatim je pomeren kursor van granica simbola (bez puštanja tastera),
- **dragOver** – pritisnut je taster miša dok je kursor bio iznad simbola, zatim je kursor pomeren van granica simbola, a zatim ponovo vraćen,
- **keyPress**(*taster*) – pritisnut je određeni taster na tastaturi.

Što se akcija tiče, to mogu biti bilo koje akcije koje se mogu dodeliti u okviru Actionscript-a. Primer:

```
on(release) {
_root.gotoAndPlay(20);
}
```

Ovako dodata akcija nekom simbolu, znači da će se na klik na taj simbol glava za čitanje pomeriti na 20. frejm i pustiti film odatle. Moguće je dodati i više akcija:

```
on(rollOver) {
_root.kvadrat.stop();
.
.
.
_root.gotoAndPlay(20);
}
```

Primer:

Kreiraćemo animaciju kvadrata na glavnoj sceni. U posebnom sloju kreirajte novi simbol kojem ćete dodeliti akciju:

```
on(press)
{
_root.stop();
}
on(release){
_root.play();
}
```

Ako testirate film, animacija će se videti sve do trenutka dok ne kliknete na simbol (i zadržite pritisnut taster). Tada se ona zaustavlja, a nakon puštanja tastera miša ponovo kreće od mesta na kojem je zaustavljena.

Drugi način za dodavanje ove akcije je putem funkcije. Naime, ako sada sklonite akcije sa simbola koje ste uneli u primeru, i tom simbolu dodelite Instance Name *taster,* možete dodati akcije ovom simbolu, ali direktno na frejmu. Dakle, sada ne treba da selektujete simbol, već selektujete frejm u kojem se nalazi simbol, a zatim upišete kod:

```
taster.onPress = function(){
_root.stop();
}
taster.onRelease = function(){
_root.play();
}
```

Sada smo na Timeline-u dodali akciju koja se odnosi na simbol sa Instance Name-om *taster* i na određenu aktivnost pozivamo funkciju.

Koncept je isti kao u prethodnom načinu, jedina razlika je u sintaksi i u načinu postavljanja koda.

Osim *onPress* i *onRelease* događaja postoje još i *onRollOver* i *onRollOut* uslovi koji se javljaju na prelazak kursora miša preko simbola i na

sklanjanje kursora miša sa simbola. Obratite pažnju na velika i mala slova u ovim rezervisanim rečima. Akcija neće raditi ukoliko ne napišete reč ispravno.

5.2 AKCIJA *if...else*

Uslovni iskaz očekuje od skripta da odredi da li je nešto tačno (*True*) ili netačno (*False*) i da deluje u zavisnosti od toga. Uslovni iskazi imaju široku primenu. Na primer, da odrede da li se neki video klip učitao, da proceni unos korisnika kao što je šifra, odgovori na pitanja iz ankete.

Najčešće korišćeni uslovni iskazi su *if* iskazi koji proveravaju vrednost ili izraz u zagradi. Ako je vrednost *True*, linije koda u vitičastim zagradama se izvršavaju, a ako je vrednost *False*, ActionScript ih ignoriše. Često se u ovakve iskaze dodaje *Else* iskaz koji nudi alternativne instrukcije ako uslov nije *True*.

Nakon toga se u vitičastim zagradama dodaje metod, kako bi se skriptu dale instrukcije.

Sintaksa akcije je:

```
if (uslov) {akcija1; akcija2; ... akcija10; }
```

Dakle, ako je ispunjen neki uslov, izvršiće se akcije između otvorene i zatvorene vitičaste zagrade. Pored toga, može se dodati i set akcija koje će se izvršiti ako nije ispunjen uslov:

```
if(uslov) {akcija1; akcija2; ... akcija10; }
else { akcija11; akcija12;... akcija20;}
```

Ako se ispuni uslov, izvršiće se akcije od broja 1 do broja 10, a ako nije ispunjen uslov, izvršiće se akcije od broja 11 do broja 20.

Recimo da imamo promenljivu *username* i želimo da je ispitamo. Kao primer imamo sledeći kod:

```
if(username=="korisnik") {
_root.gotoAndPlay("prihvacen");
}
else { _root.gotoAndPlay("odbijen"); }
```

Ako promenljiva *username* ima vrednost *"korisnik"*, glava za čitanje skače na frejm „prihvaćen“ i odatle pušta film. U tom delu treba dati ispis da je korisničko ime prihvaćeno.

Ukoliko uneto korisničko ime ne odgovara vrednosti „korisnik“, glava za čitanje se pomerana frejm „odbijen“ i odatle pušta film.

Ukoliko je potrebno postaviti uslov iz dva dela (ili više njih) i to je moguće upotrebom *if* akcije. Naime, ako vam je potrebna provera ne samo korisničkog imena, već i lozinke, uslov možete postaviti ovako:

```
if((username=="korisnik")&&(password=="b3KE77a")) {
_root.gotoAndPlay("prihvacen");
}
else { _root.gotoAndPlay("odbijen"); }
```

Uslov će sadržati dva dela. U prvom delu se ispituje da li promenljiva *username* ima vrednost „korisnik“, a u drugom delu da li promenljiva *password* ima vrednost „b3KE77a“. Ukoliko su oba uslova ispunjena (i samo tada), izvršiće se akcija.

Da bismo naznačili da je potrebno da oba uslova budu ispunjena, koristimo &&. To je zamena za AND odnosno oznaku da je potrebno ispuniti oba uslova. Ukoliko želimo da dodamo OR tako da bude ispunjen barem jedan uslov, umesto te oznake koristićemo ||:

```
if((username=="korisnik")||(password=="b3KE77a")) {
_root.gotoAndPlay("prihvacen"); }
else { _root.gotoAndPlay("odbijen"); }
```

Umesto *else* dela, moguće je postaviti *else if* kod, koji u slučaju da prvi uslov nije ispunjen, postavlja drugi uslov i daje set akcija u tom slučaju:

```
if(username=="korisnik") {
_root.gotoAndPlay(“prihvacen”);}
else if (username=="admin") { _root.gotoAndPlay("admindeo"); }
else { _root.gotoAndPlay("odbijen"); }
```

Ovde imamo tri segmenta: najpre se ispituje da li je *username* "korisnik" (i šalje glavu za čitanje na frejm "prihvaćen"), a ako nije, ispituje da li je vrednost promenljive *username* "admin" (i šalje glavu za čitanje na frejm "admindeo"). Ako nijedan uslov nije ispunjen, glava za čitanje se šalje na frejm "odbijen".

Međutim, za situacije kada imate dosta *else if* segmenata, bolje je koristiti sledeću akciju.

5.3 AKCIJA *switch…case*

Ova akcija je takođe uslovna akcija i ispituje neku vrednost. U zavisnosti od rezultata izvršava neku akciju. Ova akcija je zgodna ukoliko postoji više mogućih rezultata od kojih svaki uslov proizvodi određenu akciju. Sintaksa je:

```
switch (promenljiva) {
case vrednost1:
```

```
akcija1; break;
case vrednost2:
akcija2; break;
case default:
akcija3; }
```

Dakle, za svaku moguću vrednost promenljive iz uslova definišemo koje će se akcije izvršiti. Ukoliko se nijedan od uslova ne ispuni, u delu *default* definišemo koje će se akcije izvršiti. Recimo, za malopređašnji primer, možemo definisati ovakvu akciju:

```
switch (username) {
case "korisnik":
_root.gotoAndPlay("prihvacen");break;
case "admin":
_root.gotoAndPlay("admindeo"); break;
default:
_root.gotoAndPlay("odbijen");
}
```

5.4 AKCIJA *for*

Sintaksa za kreiranje petlji u ActionScriptu je malo složenija od jednostavnih if iskaza. U ActionScriptu petlje se kreiraju na isti način kao i u C, C++ i Java jezicima.

Osnovni tip petlje je petlja for

```
for (var i =0; i<10; i++) {trace(i);}
```

Ako pokrenete ovaj kod u skripti koja je pridružena nekom frejmu, dobićete brojeve od 0 do 9 smeštene u prozor Output. Petlja broji od 0 do 9, menjajući usput lokalne varijable.

Kao što se može videti, iskaz for ima tri dela. Svaki deo je odvojen znakom;

Prvi deo je deklaracije promenljive. U ovom slučaju lokalna promenljiva i je kreirana i podešena na 0. Ovaj prvi deo for iskaza izvršava se samo jednom, pre nego što petlja startuje.

Drugi deo *for* iskaza je uslov. U ovom slučaju ovaj deo proverava da li je i manje od 10. Petlja for nastavlja da se vrti sve dotle dok je ovaj uslov tačan. Kada se petlja startuje i je jednako 0, koje je svakako manje od 10, tako da se petlja startuje.

Treći deo iskaza *for* je operacije koje se izvrši svaki put kada petlja vrti. U ovom slučaju i je povećan za 1. Ova operacija se izvršava nakon svakog povećanja petlje zato što je operator ++ smešten na i. Kada bi ovaj operator bio postavljen pre i, kao ++i, ova operacija bi se obavljala, pre nego što bi naredbe u petlji bile izvršene.

5.5 DELOVI SKRIPTI

Prilikom pisanja skripte, koriste se sve vrste različitih reči i znakova. Da bi se ovo naučilo, bilo bi korisno pogledati u neku pravu skriptu i ispitati njene delove.

Koristićemo sledeću skriptu kao primer. To je skripta za dugme, koja se startuje kada korisnik klikne na dugme kojem je skripta pridružena. Ona ne izvršava neku određenu funkciju, već više demonstrira nekoliko osnovnih sklopova ActionScripta.

```
on (press){
var myVariable = 7;
var myOtherVariable = “Macromedia”;
for (var i=0; i<10; i++){
trace (i);
if (myVariable + 3 ==5){
trace (myOtherVariable);
  }
 }
}
```

Prva linija u skripti određuje ostatak kao nešto što se izvršava kada korisnik prvi put klikne na dugme. Sklop *on (press)* može se koristiti samo u skripti za dugme. Takođe se može koristiti *on(release)* ako želite da se kod izvršava kada korisnik završi sa pritiskom na dugme.

Velika zagrada, { , na kraju prvog reda označava da je to početak segmenta koda. Kojd koji se nalazi između ove otvorene i njemu odgovarajuće zatvorene zagrade je deo seta koda koji je jedna celina. U ovom slučaju, taj segment koda predstavlja ceo kod koji se izvršava priliko pritiska na dugme.

Prvi red ovog segmenta koda pravi novu lokalnu promenljivu nazvanu *myVariable* i dodeljuje mu vrednost 7. Novi red dodeljuje string *Macromedia* promenljivoj *myOtherVariable.* Tačka-zarez ; na kraju ovog reda, i na kraju većine ostalih redova označava da je naredna uobličena.

Konstrukcija for startuje pretlju. U ovom slučaju, petlja se ponavlja 10 puta, sa promenljivom i, koja se startuje od 0 i ide do 9. Zagrada na kraju reda *for* označava početak segmenta koda koji će služiti kao telo petlje.

Naredba *trace* šalje sadržaj koda na prozor Output. Naredba if je uslovni iskaz. Ona testira iskaz koji joj sledi, *myVariable + 3 == 5,* da bi proverila da li je tačan. Ako jeste, izvršava segment koda u zagradama. Ako nije, onda se preskače ceo segment koda. U pitanju je jednostavna naredba *trace* koja šalje sadržaj promenljive *myVariable* na proyor Output. Ostatak koda se sastoji iz 3 zatvorene zagrade. Prva zatvara iskaz *if* , druga zatvara petlju i treća segment *on (press).*

6. KOMUNIKACIJA SA SPOLJNIM FAJLOVIMA

Izrada Flash animacija i aplikacija često podrazumeva upotrebu nekih drugih fajlova koji se nalaze na lokalnom računaru ili negde na Internetu. Komunikacija može biti u vidu linka ka nekoj internet strani, može se zasnivati na učitavanju promenljivih iz nekog .txt fajla i može predstavljati „uvlačenje“ nekog eksternog SWF fajla u glavni film.

Akcije koje će nam biti potrebne su:

- getURL();
- loadVariable();
- loadMovie();

6.1 AKCIJA *getURL()*

Ukoliko je potrebno skočiti na određeni sajt sa vašeg sajta, koristićemo ovu komandu. Naime, ponekad je potrebno na sajtu imati linkove koji će na klik otvarati neki novi sajt ili neku stranicu na sajtu. Ovu akciju možete dodati i simbolu na sceni uz *on()* uslov a moguće je i postaviti direktno na frejm.

Kreiramo simbol i dodajemo mu akciju:

```
on(press){
getURL("http://www.adresa.com/strana.html" , "_blank", "GET");
}
```

Dakle, tri parametra ove akcije su:

- adresa na kojoj se nalazi strana,
- prozor u kojem će se ta strana otvoriti,
- način na koji će promenljive tog filma biti prosleđene strani.

Poslednji parametar je opcioni i on se koristi samo kada želimo da prosledimo promenljive filma nekoj strani koja će te podatke procesuirati. Ukoliko želimo jednostavan link, nije neophodno stavljati ovaj parametar.

Ukoliko se koristi _blank, linkovana strana će se otvoriti u novom prozoru, dok ukoliko stavimo _self, nova strana će se otvoriti u istom prozoru Browser-a.

6.2 AKCIJA *loadVariables*

Ukoliko poželite da iz eksternog fajla (.txt formata) uvezete promenljivu u Flash film, to možete uraditi akcijom loadVariables. Ovom akcijom možete učitati promenljive iz teksta koje je generisao i neki CGI ili Perl skript, kao i ASP i PHP strana koja može da komunicira i sa SQL bazom podataka.

Sintaksa je sledeća:

loadVariables ("url", cilj, "način_slanja/primanja_varijabli");

Parametri su sledeći:

- URL predstavlja adresu fajla sa kojim je potrebno razmeniti promenljive,
- cilj predstavlja nivo ili ime instance koja će primiti varijable,
- način slanja/primanja se odnosi na GET ili POST metod.

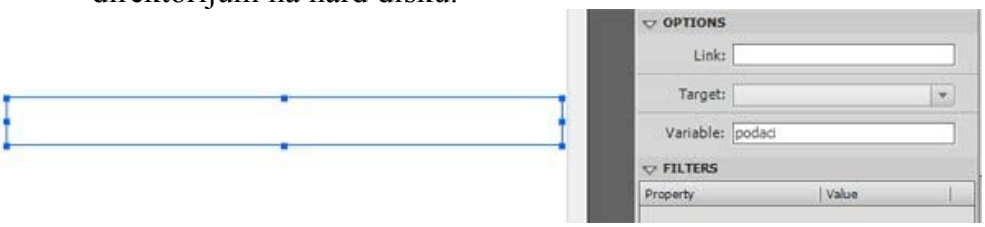
Kao primer, možemo dodati kod:

loadVariables ("podaci.txt", _root.podaci, "POST");

Na ovaj način ćemo učitati promenljive iz fajla podaci.txt i učitati ih u simbol sa InstanceName-om „podaci“ koji se nalazi na glavnoj sceni.

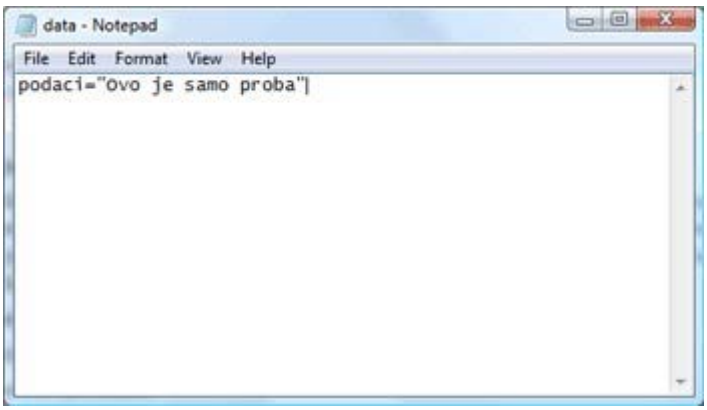
Primer:

1 . Kreirajte novi Flash film i u njemu napravite Dynamic text box, a zatim u polju Variables u Properties Inspector-u upišite *podaci*. Snimite taj FLA fajl u neki direktorijum na hard disku.



2. Kreirajte txt fajl u istom folderu gde se nalazi FLA fajl i u njemu upišite:

podaci="Ovo je samo proba"



3. U prvom frejmu glavnog Timeline-a dodajte akciju:

loadVariables("data.txt",_root);

Ako testirate film, u dinamičkom tekst okviru bi trebalo da se pojavi tekst "Ovo je samo proba".

Naime, akcija koju smo upisali poziva fajl "data.txt" i učitava sve varijable u glavni Timeline (zato što smo kao parametar stavili ***_root***). Pošto se u txt faju nalazi varijabla *podaci* sa sadržajem "Ovo je samo proba", ona se učitava u Flash film. Kako smo dinamičkom tekst okviru dodelili vrednost promenljive *podaci*, tekst se automatski prikazuje u tom boksu.

U txt fajl smo mogli da dodamo još promenljivih:

podaci="prvi tekst"&email="email@adresa.com"&adresa="postanska adresa"

Pošto su sve promenljive razgraničene znakom AND (&) svi će biti učitani i možemo ih upotrebiti u Flash filmu. Da bismo upotrebili i ove nove promenljive, moraćemo dodati još dva tekst okvira Dynamic tipa i za svako polje definisati Variable (drugi okvir će imati Variable ***email***, a treći okvir Variable ***adresa***).

Ukoliko vam je potrebno da pošaljete podatke nekom PHP skriptu (kao na primer podatke iz kontakt formulara), za adresu fajla stavite neki PHP fajl, a za metod slanja izaberite *GET* ili *POST*. U samom PHP fajlu, u zavisnosti od izabranog metoda, morate prihvatiti te promenljive, a zatim ih procesuirati.

6.3 AKCIJA *loadMovie();*

U Flash-u kreiramo simbole i animacije koje se pri izvozu nalaze u jednom SWF fajlu. Međutim, moguće je u jedan SWF fajl u toku emitovanja „uvući“ drugi SWF fajl i prikazati ga kao deo glavnog filma.

Akcija koja služi za to je loadMovie(). Njom je moguće u neki postojeći simbol na sceni učitati neki eksterni SWF fajl i prikazati ga.

Ako, na primer, imamo simbol na glavnoj sceni koji ima X,Y koordinate 0,0 i Instance Name *placeholder* i ako dodamo akciju na glavni Timeline:

loadMovie("dodatni_fajl.swf", placeholder);

kada glava za čitanje dođe do tog frejma, umesto simbola *placeholder* pojaviće se film iz fajla *dodatni_fajl.swf*.

Mogli smo da dodamo i apsolutnu putanju do simbola:

loadMovie("dodatni_fajl.swf", _root.placeholder);

i rezultat bi bio isti. Fajl dodatni_fajl.swf mora biti u istom folderu kao i fajl koji ga „uvlači”, a ako nisu u istom folderu, onda je potrebno naznačiti putanju do dodatnog fajla:

loadMovie("flash/files/dodatni_fajl.swf", _root.placeholder);

Na ovaj način možete uvlačiti i JPG slike, a upotrebom Actionscript 3.0 jezika možete pravitii mnogo naprednije kombinacije fajlova.

7. KORISNIČKE FUNKCIJE i *onClipEvent()*

7.1 FUNKCIJE

Funkcija je niz naredbi koje čine jednu funkcionalnu celinu. Funkcije nam omogućavaju da niz naredbi koje se često ponavljaju u našem programu stavimo u jednu celinu i koristimo po potrebi. Na primer, ako u našem programu imamo potrebu za izračunavanjem kvadrata nekog broja, onda je puno bolja opcija da kod koji izvršava tu matematičku operaciju stavimo u jednu funkciju koju onda po potrebi pozivamo, nego da nam se taj kod ponavlja u programu na više različitih mesta. Time se dobija manji i efikasniji program:

```
function myFunction (num){
var newNum = num +3;
return newNum;
}
```

Funkcija počinje sa ključnom reči function iza koje sledi ime funkcije. Ime fukncije može biti bilo šta, kao što je to slučaj i sa promenljivim. Ali bi ta imena trebalo davati prema osnovnoj nameni fukncija.

Nakon imena fukncije dolazi leva velika zagrada. Zati sledi lista parametara. Parametar je promenljiva koja je definisana u trenutku kada je funkcija pozvana. Mislite o ovome kao o ulaznim podacima fukncije. U ovom slučaju funkciji ćemo dodeliti broj sa kojim ona treba nešto da uradi.

Funkcija može imati jedan, više ili nijedan parametar. U svakom slučaju sekciju sa parametrima zatvarate desnim velikim zagradama, a zatim koristite otvorenu zagradu za startovanje fukncije.

Svi redovi između otvorenih i zatvorenih zagrada su naredbe u okviru funkcije. U ovom slučaju, kreirana je nova lokalna promenljiva pod imenom newNum. Vrednost newNum je podešena tako da se bez obzira šta je vrednost promenljive num, povećava za 3. Tako ako u fukncju unesete 7 za num, newNum će biti 10.

Komanda return je posebna komanda koja se jedino koristi u funkcijama. Ova komanda kompletira fukncju i određuje vrednost kao rezultat funkcije.

Ako umesto prethodne funkcije upišemo:

```
function Kvadrat(a:Number){
trace(a*a);
}
Kvadrat(10);
```

mi pozivamo funkciju prosleđujući joj parametar (broj 10). Funkcija prihvata taj parametar,a zatim vrši ispis kvadrata tog broja. Deo *a:Number* predstavlja definiciju tipa te promenljive (u našem slučaju je tip broj).Ako sada proširimo priču još dalje, možemo napisati ovakvu funkciju:

```
function Kvadrat(a:Number){
broj=a*a;
return(broj);
}
rezultat=Kvadrat(10);
trace(rezultat);
```

Ovde uvodimo nove promenljive. Dakle, najpre imamo promenljivu *rezultat* koja predstavlja krajnji rezultat koji će biti ispisan komandom *trace*. Toj promenljivoj dodajemo vrednost funkcije Kvadrat(10). Kada pozovemo tu funkciju, parametar 10 se prosleđuje funkciji koja u sebi ima novu promenljivu *broj*.

Vrednost promenljive *broj* je jednaka kvadratu prosleđenog parametra. Funkcija onda vraćanazad tu vrednost koja se sada dodeljuje promenljivoj *rezultat.*

Možda vam ovo sada deluje konfuzno, ali vrlo brzo ćete shvatiti princip i koristiti funkcije svakodnevno.

U okviru funkcije Kvadrat smo uveli varijablu *broj.* Međutim, nismo je definisali rečju *var* iz prostog razloga što bi onda ona postala lokalna promenljiva koja bi važila samo u okviru te funkcije. Nama je potrebno da se vrednost te promenljive prosledi van funkcije (i dodeli promenljivoj *rezultat*).

Zadnja dva reda:

```
rezultat=Kvadrat(10);
trace(rezultat);
```

možemo da skratimo u jedan:

```
trace(Kvadrat(10));
```

Na ovaj način izbacujemo promenljivu *rezultat* uz isti efekat. Takođe, i linije:

```
broj=a*a;
return(broj);
```

možemo da skratimo na:

```
return(a*a);
```

i time izbacimo i promenljivu *broj*.

Na ovaj način smo značajno pojednostavili kod, a jedini razlog zašto smo krenuli od komplikovanijeg načina je kako biste se upoznali sa svim mogućnostima funkcija.

```
function Kvadrat(a:Number)
{
return(a*a);
}
trace(Kvadrat(10));
```

Osim ovakvih proračuna, funkcije možete koristiti za mnogo naprednije akcije koje se često ponavljaju (i to na različitim mestima u filmu). Jednom definisana akcija je prisutna svuda i možete je pozvati kada god to poželite.

7.2 *onClipEvent()*

Kao što smo već videli, upotrebom uslova on() možemo dodeliti neke akcije koje se izvršavaju na prelazak kursora miša preko simbola, ili na klik. Pored tog uslova, imamo još jedan, koji se takođe dodaje simbolu, samo su događaji drugačiji:

- ***enterFrame*** – akcije se izvršavaju kada god se simbol pojavi na sceni u nekom frejmu. U praksi to znači da se akcije izvršavaju onoliko puta u sekundi koliki je Frame rate tog filma,
- ***load*** – akcije će se izvršiti samo kada se simbol pojavi na sceni (učita u filmu),
- ***unload*** – akcije će se izvršiti samo kada se simbol *ukloni*, tj. u prvom frejmu nakonsklanjanja simbola sa scene iz filma,
- ***mouseMove*** – akcije će se izvršiti na svako pomeranje kursora miša.

Recimo, ako želimo da se neki simbol pomera za po 30 px u sekundi (ako je Frame Rate 30 FPS), ali postepeno, piksel po piksel, možemo nekom simbolu dodati ovaj kod:

onClipEvent(enterFrame){imesimbola._x++; }

Na ovaj način smo u svakom frejmu pomerili vrednost X simbola *imesimbola* za po 1 podeok.

Primer:

1. Kreirajte simbol na sceni (kvadrat) i dodelite mu Instance Name *kvadrat*. Smestite ga uz levu ivicu radne površine.
2. Selektujte simbol, a zatim u Actions panelu dodajte kod:

```
onClipEvent(enterFrame){
_root.kvadrat._x++;
}
```

Na ovaj način, svako pojavljivanje simbola u frejmu će pokrenuti akciju koja će X koordinatu simbola povećati za 1 podeok. Možemo uneti i ovakav kod i dobićemo isti rezultat:

onClipEvent(enterFrame){this._x++; }

Rezervisana reč ***this*** služi da označi kojem simbolu ćemo menjati X koordinatu, a pošto smoakciju dodali simbolu, odnosiće se na taj simbol. Ukoliko želimo da pomeramo simbol po X koordinati za više od 1 px, možemo upisati sledeći kod:

onClipEvent(enterFrame){this._x += 5; }

Dakle, u svakom frejmu, vrednosti X koordinate će biti dodato 5 jedinica (zbog operatora +=). Ukoliko umesto *enterFrame* stavimo *mouseMove*, simbol će se pomerati samo u slučaju da pomeramo kursor miša po radnoj površini:

onClipEvent(mouseMove){this._x++; }

Takođe, umesto akcije za pomeranje simbola po x osi, možemo staviti bilo koju akciju. Ova akcija je stavljena samo da pokažemo kako se mogu kreirati tranzicije ovom akcijom. Takođe, uopšte nije neophodno menjati sam simbol ovom akcijom. Akcija ispituje sam simbol, ali može uticati i na druge simbole na sceni.

Tako recimo, možemo napraviti Preloader gde ćemo ovu akciju dodati nekom simbolu na sceni (bilo kojem) uz događaj *enterFrame*, a kreirati set akcija koji će računati procenat učitanog dela Flash fajla i koji će prikazivati taj procenat u vidu dinamičkog teksta.

onClipEvent (enterFrame) {
_parent.loading = _parent.getBytesLoaded();
_parent.total = _parent.getBytesTotal();
*_parent.percent = (_parent.loading/_parent.total)*100;*
_parent.per=int(_parent.percent); }

Sada je potrebno kreirati dinamički tekst boks koji će u polju Variable imati upisanu promenljivu *per*. Sa svakim učitavanjem simbola na sceni (u svakom frejmu) vršiće se kalkulacija i menjaće se vrednost promenljive *per*, a ona će biti upisivana u tekst boksu.

8.PREUZIMANJE PODATAKA OD KORISNIKA

8.1 OTKRIVANJE PRITISKA NA TASTERE

Postoje tri načina za otkrivanje jednostrukih pritisaka na tastere tastature. Prvi koristi dugmad.Drugi, ključne objekte a treći koristi prisluškivače.

8.2 DETEKCIJA PRITISKA POMOĆU TASTERA

Dugmad se mogu koristiti za detekciju pritiska na tastere tastature. Sve što je potrebno je korišćenje posebnog manipulatora on u skripti koja je pridružena dugmetu. Na primer, imamo manipulator koji istražuje pritisak tastera a:

on (keyPress “a”) { trace (“ Key ‘a’ pressed.”); }

Manipulator *on(keyPress)* je veoma osetljiv na velika i mala slova, tako da onaj koji detektuje malo a neće detektovati i veliko A. Zato je potrebno koristiti poseban *on(keyPress)* manipulator za veliko slovo A. Na sreću, skripte koje se pridružuju dugmadima mogu sadržati onoliko manipulatora koliko želimo.

Za detekciju nekih drugih tastera, kao što su recimo tasteri sa strelicom, koriste se posebni kodovi. Na primer, *<Left>* se može koristiti za detekciju tastera sa strelicom na levo.

on (keyPress “<Left>”) { trace (“Left pressed.”); }

Takođe se mogu kombinovati i događaji na iskazu *on*. Na primer, pretpostavimo da želite dugme koje ima prečicu sa tastature. Normalno je da uradite jedan *on(release)* manipulator. Međutim, možete uraditi jedan neznatno kompleksniji manipulator koji će upravljati i klikom i pritiskom na taster u isto vreme:

on (keyPress “b”, release) { trace (“ ‘b’ pressed or buton clicked. “);}

8.3 Key OBJEKT

Mada su dugma korisna za razumevanje jednostrukog klika, ipak nisu baš najbolja rešenja za detektovanje na primer, da li se taster drži pritisnut, recimo ako želite da napravite igricu u kojoj se igrač kreće sve dok je taster pritisnut.

Za ovaj tip funkcionisanja dugmadi potreban je objekt *Key*. Objekt *Key* je set funkcija i konstanti koji je ugrađen u Flash. Ove funkcije i konstante se mogu koristiti za određivanje da li je taster pritisnut. Na primer, da biste videli da li je taster pritisnut sa strelicom na levo koristi se sledeći kod:

if (Key.isDown(Key.Left)) { trace("The left arrow is down"); }

Funkcija *Key.isDown* vraća rezultat tačno ili netačno u zavisnosti od toga da li je taster koji je naveden kao parametar pritisnut. Konstanta *Key.Left* predstavlja taster sa strelicom na levo. Prema tome, iskaz if je tačan u slučaju da je taj taster pritisnut.

Ali šta ako želite da detektujete običan taster kao što je *a*, na primer? Još uvek je potrebno da znate kod za taj taster, ali ne možete koristiti znak *a*. To se postiže funkcijom *Key.getCode*. Na primer:

if (Key.isDown(Key.getCode("a")) { trace("The left arrow is down");}

8.4 Key Listeners

Problem sa metodom detektovanja tastera pomoću objekta *Key* je što se pomoću njega ne mogu detektovati inicijalni pritisci na taster. Pomoću nje se samo testira, iznova i oznova, da li je neki taster pritisnut.

Manipulator *onClipEvent(EnterFrame)* se pokreće i proverava da li je neki taster pritisnut. Nije. Zatim korisnik klikne brzo pre no što se sledeći put startuje *onClipEvent(EnterFrame)* manipulator. Kada se ovaj manipulator startuje, taster više nije pritisnut. I taj pritisak nikada ne može biti prepoznat od strane manipulatora. U slučaju da korisnik brzo pritiska, Flash film će propustiti da registruje pritisak.

Još jedan problem se pojavljuje u slučaju da korisnik želi da klikne neoliko puta. Na primer, pritiskanjem razmaka se može ispaliti metak u igrici. Objekt *Key* možda ne može napraviti razliku između jednog ili drugog pritiska i serije nekoliko brzih.

Postoje tri mogućnosti izbora prisluškivanja kada dolazi do prisluškivanja pritiska na taster.

Možete kreirati osluškivač koji će obratiti pažnju koji se događaj na tasteru dešava. Osluškivač se sastoji od dva dela. Prvi deo je njegovo kreiranje. Morate reći filmu da želite da osluškujete neki događaj. U ovom slučaju, to ćete učiniti sledećom naredbom:

Key.addListener (_root);

Naredba *Key.addListener(_root);* uzima neki objekt, kao što je izvor filma ili neki klip kao svoj parametar. To je objekat koji prima poruku kada se taj događaj desi.

U ovom slučaju izvorni nivo filma preuzima događaj. Da bi izvorni nivo mogao odreagovati na ovaj događaj, mora sadržati funkciju koja mu je dodeljena da bi to moga ostvariti.

Osluškivač tastera može slati dve vrste poruka: *onKeyUP* i *onKeyDown*. Da biste napravili funkciju koja manipuliše jednom od ovih poruka, morate napisati kod na sledeći način:

```
_root.onKeyUp =function() { trace(Key.getAscii());}
```

Umesto _root možete koristiti i neki drugi objekat, kao što je recimo klip pod uslovom da je u putanju isti objekat koji je korišćen u naredbi Key.addListener.

8.5 UPIS I ISPIS TEKSTA *(Input Text)* i *(Dynamic Text)*

Kada se pomene upis teksta, najpre se setimo kupovine preko Interneta. Prilikom kupovine preko Interneta potrebno je da posetilac upiše ime, adresu i podatke sa kreditne kartice. Sve to se upisuje u tekstualna polja koja se izrađuju bilo u HTML-u ili u Flash-u. Iz polja za unos teksta koja napravimo u Flash-u možemo prikupiti informacije od posetilaca i obraditi ih u Flash-u (pomoću ActionScript-a) ili tako što ćemo ih poslati nekoj aplikaciji na serveru da ih obradi.

Polje za upis teksta pravi se u Flash-u pomoću alatke Text. Primenjujemo sličan postupak kao kad pravimo dinamički i statički tekst. Podesimo nekoliko opcija u Property Inspector-u i posetioci će moći da upisuju tekst. Tekstu pristupamo pomoću ActionScript-a.

Osnovni koncept je takav da i polja za unos teksta (*Input Text*) i dinamička polja (*Dynamic Text*) imaju promenljivu (varijablu) vezanu za sebe. Kod *Input* teksta, vrednost te promenljive se upisuje od strane korisnika, dok *Dynamic* tekst služi samo za ispis vrednosti promenljive.

Uloga Actionscript-a je da vrši procesuiranje unetih vrednosti varijable u *Input* tekst polju i da obrađenu varijablu pošalje u *Dynamic* tekst polje. Akcije se mogu dodeliti na neku aktivnost korisnika (klik na neko dugme) ili se jednostavno mogu dešavati stalno u pozadini.

Ako imamo polje koje je *Input* tekst tipa i dodelimo mu Instance Name *polje1*. Sadržaju tog polja možemo pristupiti na dva načina:

1. preko promenljive upisane u polje Variable – ako se promenljiva zove *prom*, sadržaj

Input tekst polja će automatski biti dodeljen toj varijabli,

2. preko sadržaja tekst polja – upotrebom koda *polje1.text* možemo doći do upisanog

teksta u tom polju (npr. ako imamo promenljivu *mojTekst* i unesemo kod *mojTekst*

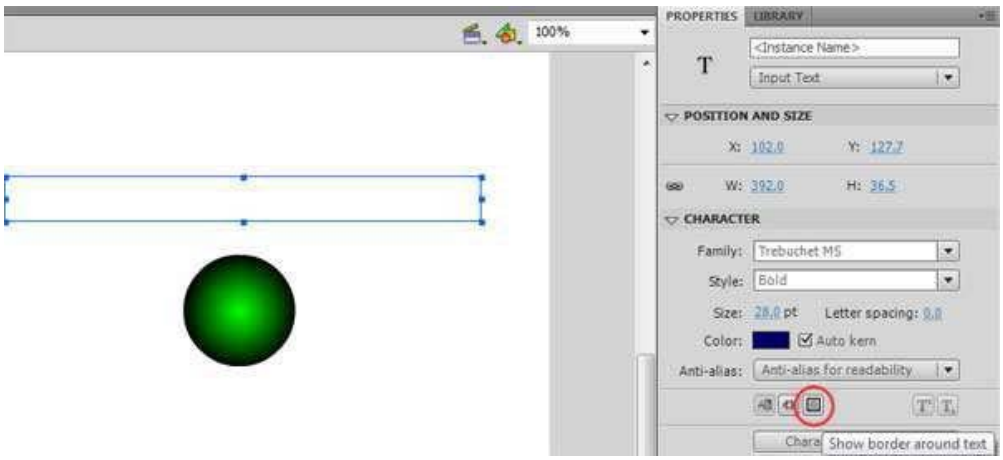
= *polje1.text* ta promenljiva će preuzeti tekst koji je upisan u to polje.

Na ovaj način možemo pristupiti sadržaju polja *Input* text tipa. Na isti način možemo vršiti upis teksta u dinamičko tekst polje. Dakle, ako imamo polje sa Instance Name-om *polje2* i koje je *Dynamic* text tipa, ispis promenljive *mojTekst* možemo izvršiti tako što unesemo kod:

polje2.text = mojTekst;

Primer:

1. Prvo na sceni nacrtamo, na primer, krug i pretvorimo ga u simbol tipa Button (F8).
2. Pomoću alatke *Text* dodamo na scenu tekstualni element, kao što se vidi na slici. U Property Inspector-u izaberemo font, veličinu slova, boju... Dok je i dalje izabran tekstualni element, odaberemo *Input Text* iz padajuće liste na panou *Property Inspector* i uključimo sličicu *Show border around text*.



3. Prirtisnemo polje Instance Name i upišemo *polјeUpis*. U polje Var upišemo na primer *Upis*. Na ime ove promenljive pozvaćemo se u akciji koju ćemo sada definisati.
4. Pritisnemo alatku Selection pa na sceni izaberemo dugme. Zatim odaberemo

Window > Actions.

5. I u panou Actions upišemo sledeći ActionScript kod:

```
on (release, keyPress "<Enter>" ) {
if (polјeUpis.text != undefined && polјeUpis.text != "") {
Ispis = "Upisali ste :" + Upis;
}
```

```
else {
Ispis = "Nema upisa.";
}
}
```

6. Sada je potrebno postaviti polje za ispis: Ponovo izaberite *Text tool*, ovog puta izaberite *Dynamic text*, a u polju *Variable* upišite *Ispis*.

7. Nacrtajte okvir ispod kruga, a zatim selektujte opciju "*Show border around text*".

Evo šta upisani ActionScript kod govori Flash-u:

Kad neko pritisne i pusti dugme (ili pritisne taster Enter, nakon što unese tekst), proveri koji je tekst upisan u polje sa Instance Name-om *poljeUpis* – ako je uopšte upisan neki tekst. Ako nađe tekst, varijabli *Ispis* dodeljuje vrednost upisanog teksta i ispiše ga na panelu *Output*. Ukoliko ne nađe tekst, evidentira poruku „*Nema upisa*".

Sada možemo isprobati polja za upis teksta.

1. Izaberemo **Control > Test Movie** (ili *Ctrl+Enter*).

U Flash Player-u koji se pojavljuje vidimo dugme i polje za upis teksta.

2. Pritisnemo dugme.

Flash prikazuje poruku „*Nema upisa*" u polju za ispis.

3. Upišemo tekst u polje za unos teksta i pritisnemo ili dugme ili taster Enter.

Flash sad evidentira upisani tekst u polju za ispis i pokazuje koji je tekst upisan

8.6 STRING OPERACIJE

Za povezivanje dva stringa koristimo simbol +. Na primer, ako imamo promenljivu pod nazivom *myVariable* i želimo nešto da joj dodamo, koristimo jednostavno *myVariable+* i to što želimo da dodamo. Ovo je jedan primer korišćenja prozora *Output*:

var myVariable=Hello;
trace (myVariable + World.);

Rezultat bi bio "*Hello World*". Promenljiva još uvek sadrži samo *Hello*, ali naredba *trace* to spaja u "*Hello World"*.

String se takođe može dodati i na kraju promenljive konstantno koristeći +=:

var myVariable=Hello;
myVariable+=World;
trace(myVariable);

8.7 FUNKCIJE STRINGA

Postoje nekoliko različitih funkcija stringa, koje spadaju u grupu ostalih ActionScript funkcija. *indexOf* se koristi za pronalaženje pozicije određenog stringa oji se nalazi u ovkriu nekog drugog stringa. Na primer, da biste pronašli "*W*", potrebno je da uradite sledeće:

var myString = Hello World.;
trace (myString.indexOf(W, 0));

Kao rezultat ova funkcija vraća 6, zato što je "*W*" šesti karakter. Mogu se pronaći i stringovi duži od jednog karaktera.

var myString = Hello World.;
trace(myString.indexOf(llo, 0);

Rezultat je 2, zato što string *"llo"* počinje od karaktera 2. Zapamtite da 0 kao drugi parametar ove funkcije znači da pretraga započinje od te tačke. 0 započinje pretragu od pošetka stringa. Ako se na drugi parametar koristi 2, pretraga će ignoristati prva dva karaktera i krenuće tek od trećeg karaktera.

Ako fukncija *indexOf* ne pronađe traženi string, ona se vraća na -1.

Funkcija *lastIndexOf* se koristi za pronalaženje stringova na taj način što pretraga započinje od kraja stringa u okviru koga se nalazi traženi string. Na primer, da biste pronašli prvo slovo "l" i poslednje "l", možete uraditi sledeće:

var MyString = Hello World.;
trace (myString.indexOf (l , 0));
trace (myString.lastIndexOf (l));

Rezultati su 2 i 9. 2 predstavlja prvo *"l*" u "*Hello"* a 9 predstavlja "l" u "*World"*.

ActionScript, osim toga ima i korisne funkcije koje pretvaraju slova u

stringu u velika i mala:

```
var myString = Hello World.;
trace (myString.toUpperCase());
trace(myString.toLowerCase());
```

Rezultat u prozoru *Output* će izgledati na sledeći način:

```
HELLO WORLD.
hello world.
```

Kada su u pitanju stringovi potrebno je znati i način dobijanja informacija o njihovoj dužini. U ovu svrhu se koristi atribut length:

```
var myString = Hello World.;
trace (myString.length);
```

Rezultat je 12. Zapamtite da to što brojanje počinje od pozicije 0 uopšte ne utiče na broj karaktera. Naime prvi karakter je 0, a poslednji 11, dok je ukupna dužina 12.

9. OBJEKTNO ORJENTISANO PROGRAMIRANJE

Actionscript je vrsta objektno orjentisanog programskog jezika. Zapravo, OOP je nešto što je poznato kao metodologija programiranja, što u osnovi znači da je to samo jedan od načina osmišljavanja i kreiranja rešenja za programerske probleme.

Možemo reći da postoje dve glavne metodologije programiranja: proceduralno i objektno orjentisano programiranje. Najveći broj klasičnih programskih jezuka kao što su Fortran, Pascal i C, zasnivaju se na proceduralnom metodu. To znači da ovi jezici rešavaju probleme u maniru korak po korak. U proceduralnim jezicima određeni deo programa, ako ga često koristite, možete izdvojiti u nešto što se naziva funkcija.

Funkcije nisu ništa drugo no delići programa koji se često koriste. One u stvari ništa ne rade dok ih ne pozovete. Kada pozovete funkciju, možete joj proslediti informacije ili vrednosti koristeći parametre ili argumente. Ona prihvata zadate parametre i vraća rezultate u skladu sa njima.

Mada se proceduralni jezici i dalje upotrebljavaju, oni „pate" od nekih karakterističnih problema. Prvo, iako se funkcije u proceduralnom programiranju mogu koristiti više puta, one ne omogućavaju ponovnu upotrebu većeg dela proceduralnog programa. Zbog toga je najveći deo programa krajnje specijalizovan.

Ova specijalizacija stvara probleme. Ukoliko niste autor programa,

možete izgubiti mnogo vremena u pokušajima da zaista razumete šta određeni deo programa radi. Problem se sastoji u tome da morate da razumete skoro svaku liniju programa pojedinačno kako biste razumeli program u celosti.

Sve ovo vodi do krajnjeg problema u vezi sa proceduralnim programiranjem: činjenica je da je sve fokusirano na procedure. U programiranju su podaci ili informacije, podjednako važni kao i sam program. Postoje određene relacije između podataka i programa koje proceduralni jezici ignorišu.

Kao odgovor na pomenute i još neke probleme, stvoreno je objektno orjentisano programiranje kao i mnogi novi jezici: Java, C++, Javascript i Actionscript. Svaki od njih implementira OOP na različite načine, ali ono što je zajedničko za sve jeste to da su bazirani na objektima.

9.1 OBJEKTI, SVOJSTA I METODI

Objekat je kolekcija međusobno povezanih podataka i programa. Delovi programa unutar objekta se nazivaju metodi, a delovi podataka ili informacija unutar objekta su svojstva.

Recimo da želite da napravite igru za simulaciju auto-trka. U proceduralnom jeziku morali biste da pazite na mnoštvo podataka, brzinu svakog automobila posebno, boju, proizvođača, model itd. Takođe bi vam bio potreban veliki broj funkcija da biste kontrolisali svaki automobil, kao što su upravljanje, uključivanje i isključivanje farova, ubrzavanje i kočenje. U OOP jeziku jednostavno radite sa kolekcijom automobil-objekata. Možete lako da stvorite više automobil-objekata koji se ponašaju kao nacrt (Blueprint). Nacrt sadrži sve podatke o automobilu i kompletan program potreban za manipulisanje automobilom. Kada napravite novi automobil-objekat, nacrt prenosi sve informacije do novog objekta.

Na primer, svaki automobil može imati sledeća *svojstva:*

- *boja,*
- *brzina,*
- *proizvođač,*
- *model.*

a pored toga, može imati iste *metode:*

- *ubrzavanje,*
- *kočenje,*
- *skretanje,*
- *uključivanje/isključivanje farova.*

Svojstva opisuju objekat; metodi čine da objekat nešto radi. Pošto je svaki automobil-objekat stvoren iz istog nacrta, trenutna informacija unutar svakog objekta je jedinstvena i nije povezana sa vrednostima bilo kojeg drugog automobil-objekta (izuzev ako želite da tako bude). To znači da, iako svi automobil objekti imaju ista svojstva, jedan automobil može da bude plav, drugi crven.

Pošto definišete nacrt o načinu funkcionisanja vašeg objekta, na osnovu njega veoma lako možete stvarati veliki broj automobil-objekata. Ovo umnogome podseća na masovnu proizvodnju istog artikla baziranu na dizajnu samo jednog proizvoda.

9.2 KREIRANJE I UPOTREBA OBJEKATA

Flash koristi veliki broj ugrađenih objekata. Oni obuhvataju sve vrste objekata, počevši od najosnovnijeg među njima – objekta tipa Object, pa sve do objekta tipa XMLSocket koji obavlja prenos XML podataka preko TCP/IP Socket-a.

Kada želite da kreirate vlastiti objekat koristeći neki od ugrađenih objekata u Flash-u upotrebljavate ključnu reč *new*. Tako, na primer, ukoliko želite da kreirate novi niz (*Array*) baziran na objektu *Array*, treba samo da pokrenete panel Actions i da otkucate sledeće:

```
mojObjekat = new Array();
```

Dakle, nakon reči *new* odredili smo predefinisani objekat na kojem će biti baziran novi objekat. Ne samo što smo odredili naziv objekta po želji, već smo istovremeno pozvali funkciju koja će kreirati taj objekat.

Za primer ćemo uzeti objekat koji čuva spisak za kupovinu. Možemo zamisliti takav spisak kao niz, odnosno skup „redova" sa rupama u kojima se čuvaju promenljive.

Prvi korak je da kreirate niz, a zatim da ga popunite. Objekat *Array* ima već definisano svojstvo *length* koje sadrži broj elemenata niza.

Niz ćete kreirati jednostavnom akcijom:

```
Lista = new Array();
```

Tako kreiran niz je još uvek prazan pa sada prelazimo na akcije kojima ćemo popuniti niz:

```
Lista[0] = "hleb";
Lista[1] = "mleko";
Lista[2] = "voce";
```

Ovime smo kreirali tri elementa niza (prvi indeks u nizu je nula), i ako sada upišemo akciju za listanje elemenata niza, videćemo da li je sve u redu:

```
trace (Lista.length);
for (i=0; i<Lista.length; i++) {
trace (Lista[i]);
}
```

Šta se ovde dešava? Prvim redom mi ispisujemo dužinu niza, tj. broj

elemenata niza. Zatim uvodimo brojač (*i*) koji uzima vrednosti od nule do najvećeg indeksa niza i ispisujemo element niza sa tim indeksom u svakom ciklusu.

Kao rezultat u *Output* panelu bi trebalo da piše:

3
hleb
mleko
voce

Kao što vidite, ovde smo upotrebili ugrađeno svojstvo objekta *Array* koje ima naziv *length* i koje prikazuje broj elemenata niza. Osim ugrađenih svojstava, ovaj objekat ima i ugrađen metod za dodavanje elemenata niza *push*.

Ukoliko dodamo još jednu liniju koda:

Lista.push("deterdzent");

zapravo ćemo dodati novi element na kraj tog niza. Ako sada izlistamo sadržaj niza, videćemo da se i ovaj element nalazi u nizu. Dakle, kompletan kod treba da izgleda ovako:

```
Lista = new Array();
Lista[0] = "hleb";
Lista[1] = "mleko";
Lista[2] = "voce";
Lista.push("deterdzent");
trace ("Prva lista: " + Lista.length);
for (i=0; i<Lista.length; i++) {
trace (Lista[i]);
}
```

U prvom delu koda kreiramo niz i njegove elemente, a u drugom delu samo listamo sadržaj niza. Poenta je da svi ugrađeni objekti u Flash-u imaju svoja svojstva i metode koje je potrebno naučiti kako biste efikasno koristili te objekte.

9.3 SPISAK NEKIH UGRAĐENIH OBJEKATA SA SVOJSTVIMA I METODIMA

Objekat Array

<u>Konstruktor:</u>

new Array()
new Array(length)
new Array(element0, ... elementN)

Dakle, mogu se odmah kreirati i elementi niza.

Metode:

- *mojNiz.pop()* – uklanja poslednji element iz niza i vraća njegovu vrednost,

- *mojNiz.reverse()* – menja raspored elemenata u nizu (prvi i poslednji menjaju mesto, drugi i pretposlednji itd.),
- *mojNiz.sort()* – sortiranje niza bez pravljenja kopije,
- *mojNiz.toString()* – vraća elemente niza u obliku String-a,
- *mojNiz.shift()* – uklanja prvi element iz niza i vraća njegovu vrednost,
- *mojNiz.unshift(vrednost0,...,vrednostN)* – dodaje elemente na početak niza i vraća novu dužinu,
- *mojNiz.slice(pocetak, kraj)* – vrši izvlačenje elemenata niza koji se nalaze između elementa niza sa rednim brojem *početak* do elementa niza sa rednim brojem *kraj*.

Objekat Date

Konstruktor:

new Date()

new Date (godina, mesec, dan, cas, minut, sekunda, milisekunda)

Kreira novi objekat Date (datum) koji čuva trenutni datum i vreme ili datum koji korisnik odredi.

Metode:

- *mojDatum.getDate()* – vraća redni broj dana u mesecu,
- *mojDatum.getDay()* – vraća redni broj dana u nedelji,
- *mojDatum.getFullYear()* – vraća godinu u četvorocifrenom formatu,
- *mojDatum.getHours()* – vraća čas,
- *mojDatum.getMinutes()* – vraća minute,
- *mojDatum.getMonth()* – vraća redni broj meseca u godini,
- *mojDatum.setDate (dan)* – postavlja redni broj dana u mesecu i vraća novo vreme u milisekundama,
- *mojDatum.setFullYear(godina, mesec, dan)* – postavlja godinu i vraća novo vreme u milisekundama. Ako su zadati i dodatni parametri mesec i dan, i oni se postavljaju.

Objekat Key

Metode:

- *Key.addListener(noviOsluskivac)* – registruje objekat za prijem obaveštenja o događajima onKeyDown i onKeyUp,
- *Key.getAscii()* – vraća ASCII kod poslednjeg pritisnutog ili otpuštenog tastera,
- *Key.getCode()* – vraća kod tastera koji je poslednji pritisnut,
- *Key.isDown(kodTastera)* – vraća true ako je otpušten taster čiji je kod zadat kao vrednost parametra.

Sintaksa osluškivača:
noviOsluskivac = new Object();
Key.addListener(noviOsluskivac);
noviOsluskivac.onKeyDown = function() { .... }
noviOsluskivac.onKeyUp = function() { ... }

Funkcije služe kako bi nosile akcije koje će se pokrenuti na pritisak odnosno puštanje tastera.

Objekat MovieClip
Metode:

- *mojMC.createEmptyMovieClip(nazivMC, dubina)* – kreira prazan MovieClip simbol sa Instance Name-om koji je definisan,
- *mojMC.duplicateMovieClip(noviNaziv, objekat)* – kreira novu kopiju određenog MovieClip simbola u toku prikazivanja filma. Kopirani simbol uvek počinje prikazivanjem od frejma 1,
- *mojMC.getBytesLoaded()* – vraća broj učitanih bajtova,
- *mojMC.getBytesTotal()* – vraća ukupan broj bajtova MovieClip simbola,
- *mojMC.gotoAndPlay(frejm)* – započinje prikazivanje filma od određenog frejma,
- *mojMC.hitTest(cilj)* – proverava da li je MovieClip simbol preklopljen sa oblašću koju predstavlja parametar *cilj,*
- *mojMC.startDrag(katanac, levo, gore, desno, dole)* – omogućava prevlačenje (kursorom) simbola na neku drugu lokaciju. Katanac kao parametar određuje da li će simbol biti vezan za centralnu poziciju miša, a ostali parametri su opcijoni i određuju granice so kojih može biti prevlačen simbol,
- *mojMC.stopDrag()* – prekida prevlačenje simbola.

Ovde su prikazani samo neki metodi i svojstva, a kompletne spiskove objekata sa metodama i svojstvima možete pronaći na sajtovima podrške Adobe Flash-u. Najbolje je krenuti od sajta *www.actionscript.org* koji predstavlja odličnu bazu za početnike u objektno orjentisanom programiranju.

10.PRIMERI U ACTIONSCRIPTU

Primer 1: Skočica

Kreirajte klip koji ima grafiku u obliku lopte. Kopiju klipa možete nazvati myClip, ali u ovom slučaju kod neće zavisiti od naziva klipa. Klipu pridružite sledeći kod:

```
onClipEvent (enterFrame){
        this._x +=5;
}
```

Ovaj kod se izvršava jednom na svakom frejmu. On pomera frejm za jedan piksel na svakom frejmu. Rezultat je klip koji se polako kreće preko ekrana sve dok ne dostigne drugu ivicu. On ustvari nastavlja da se kreće i preko ove ivice.

Da bi klip nastavio da se kreće i preko desne ivice ekrana potrebno je da izvršimo nekoliko izmena u kodu. Horizontalna brzina klipa će biti smeštena u promenljivoj nazvanoj *speedx.* Izvršićete izmene u skripti tako da ona sada izgleda ovako:

```
onClipEvent(load){
        speedX=5;
}
onClipEvent(enterFrame){
        this._x+=speedX;
}
```

Ako sada pokrenete film on će se ponašati kao i u prethodnom primeri. Promenljiva *speedX* je podešena na 5, a ta vrednost se koristi za povećanje horizontalne pozicije klipa.

Sada je vreme da napravimo klip koji prelazi desnu ivicu ekrana. Najpre ćemo proveriti da li je horizontalna pozicija klipa na ili van desne ivice ekrana. Ako jeste *speedX* je onda zabrana tako da se lopta vraća istim putem nazad.

```
onClipEvent(load){
        speedX=5;
}
onClipEvent(enterFrame) {
        this._x += speedX;
        if (this._x>=550) {
                speedX=-speedX;
}
}
```

Sada se lopta kreće van desne ivice ekrana i vraća nazad prema levoj ivici.

Da bismo u to bili sigurni da prelazi preko ivicu ekrana, potrebno je da proverimo da li je horizontalna lokacija lopte manja od 0 i takođe u tom slučaju preokrenuti njen smer.

```
onClipEvent(load){
        speedX=5;
}
onClipEvent(enterFrame){
        this._x+=speedX;
        if (this._x>=550){
                speedX=-speedX;
}       else if (this._x<=0){
        speedX=-speedX;}}
```

Sledeći korak je kreiranje lopte i u vertikalnom pravcu. I u ovom slučaju nema nekih naročitih izmena. Ta izmena obuhvata sve ovo što smo dosad uradili, samo ovoga puta primenjeno i na horizontalni i na vertikalni smer:

```
onClipEvent(load){
        speedX=5;
        speedY=5;
}
onClipEvent(EnterFrame){
        this._x +=speedX;
        this._y+=speedY;
if (this._x>=550){
        speedX=-speedX;
} else if (this._x<=0) {
        speedX=-speedX;
}
If (this._y>=400){
        speedY=-speedY;
} else if (this._y<=0){
        speedY==speedY;
}
        }
```

Kada nakon ovoga startujete film, lopta će prelaziti izvan ivica sva četiri zida. I nastavljaće da skakuće. Ovo je dobar primer jedne animacije koja je lako urađena zahvaljujući ActionScriptu, za raliku od animacija koja se ručno kreira frejm po frejm.

Primer 2: Simulacija 3D skaliranja

Na slici prikazan je isti klip na dvema različitim lokacijama na ekranu. Radi se o istom klipu, osim što je klip u donjem levom uglu više skaliran u odnosu na onaj u gornjem desnom uglu. To stvara privid da je prvi klip bliži. Ovaj privid se može i dalje povećavati zahvaljujući kretanju. Sada ćemo kreirati film na kojem će avion putovati iz jednog ugla ekrana u drugi, uz istovremene promene u skaliranju.

Kreirajte klip sa grafikom aviona recimo, ili nekog drugog objekta. Klip postavite bilo gde na ekranu i pridružite klipu sledeći kod:

```
onClipEvent(load) {
        scaleAmt = 10;
        x = 525;
        y = 25;
}
onClipEvent(enterFrame) {
        scaleAmt++;
        x -= 5;
        y += 5;

        this._xscale = scaleAmt;
        this._yscale = scaleAmt;
        this._x = x;
        this._y = y;
}
```

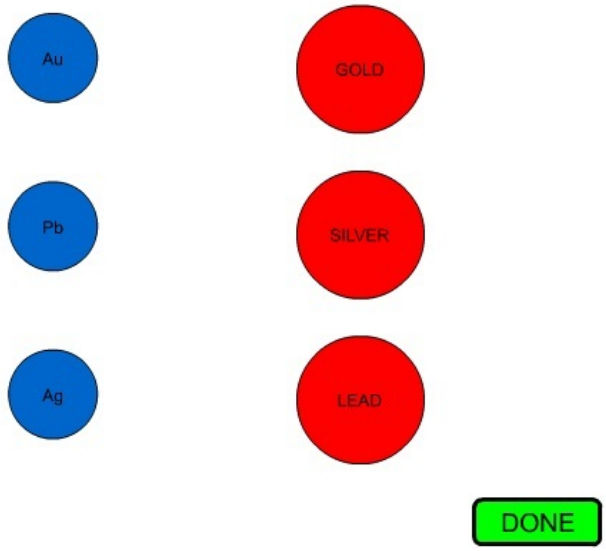
U prvom delu ove skripte podešavamo tri promenljive na njihove početne vrednosti. Promenljiva *scaleAmt* sadrži vrednost scale klipa. Promenljive *x* i *y* su lokacije klipa.

Nakon svakog frejma ove vrednosti će se menjati. Promenljiva *scaleAmt* se povećava za 1. Promenljiva *x* se smanjuje za 5 pomerajući klip ulevo. Promenljiva *y* se povećava za 5 što prouzrokuje spuštanje klipa. I *_xscale* i *_yscale* atribudi klipa su podešeni na *ScaleAmt.*

Rezultat ovog filma je da će avion poleteti iz gornjeg desnog ugla prema donjem levom uglu, delujući kao da se priblizava korisniku. U ovom slučaju izgleda kao da se avion posmatra odozgo. Ukoliko nacrtamo avion u nomalnoj perspektivi, moguće ga je pikazati kao da se približava ili udaljuje u bilo kom pravcu.

Primer 3: Igra sparivanja

Kreiraćemo igru gde će korisnik morati da sparuje klipove na jednoj strani ekrana sa klipovima na drugoj. Tri klipa na levoj strani se mogu prevlačiti. Tri klipa na desnoj strani su drop zone i imaju nazive *dropZone1, dropZone2* i *dropZone3*. Svih 6 kopija klipova su kreirani od različitih klipova iz biblioteke. To je zato što je njihov sadržaj teksta raličit.



Možete kreirati film sa 6 različitih klipova kao na slici i button simbol (dugme) *Done.* Samo je potrebno da tri drop zone budu odgovarajuće nazvane.

Obratite pažnju da drop zone selektujete jednu po jednu, a zatim *Modify, Arrange, Send to back,* da bi bili sigurni da će one po redosledu biti iza klipova koji se mogu prevlačiti, kada ih korisnik premesti na isti prostor.

Obratite pažnju da klipovi nisu svrstani ni po kakvom redu. *Au* je zlato, *Ag* srebo i *Pb* je olovo. Tako da će korisnik morati da ih sredi. Ceo kod se nalazi u skriptama klipa pridruženim na klipove na levoj strani. Prvo, originalna pozicija klipa je zapisana i smeštena u promenljivim *origx* i *origy*. Zatim, ako se klip ne nalazi iznad odgovarajuće zone prevlačenja, *_x* i *_y* lokacije se resetuju na ove početne vrednosti. Međutim, ako se klip nalazi iznad odgovarajuće zone prevlačenja, lokacija klipa se može prevlačiti je podešena na centar zone prevlačenja. Sledi primer tog koda:

```
onClipEvent (load) {
        origX = this._x;
        origY = this._y;
}

onClipEvent (mouseDown) {
        if (this.hitTest(_root._xmouse, _root._ymouse)) {
                this.startDrag();
        }
}
onClipEvent (mouseUp) {
        if (this.hitTest(_root._xmouse, _root._ymouse)) {
                this.stopDrag();
```

```
                    // proverava  da li se  dropZone nalazi u centru svog movie
clipa
                    if (_parent.dropZone1.hitTest(this._x,this._y,true)) {

                            // nalazi se u centru
                            this._x = _parent.dropZone1._x;
                            this._y = _parent.dropZone1._y;
                    } else {

                            // vraća na originalnu lokaciju
                            this._x = origX;
                            this._y = origY;
                    }
            }
    }
```

Ostali klipovi imaju isti kod, izuzev što je *dropZone1* zamenjen sa *dropZone2* i *drop Zone3* na sva tri mesta na kojima se pojavljuje u kodu.

Kod koji proverava da li je korisnik dobio prave odgovore nalazi se u button simbolu *Done:*

```
    on (release) {

            // preuzima sve tačne
            correct = true;

            // proverava da li se  drag mc lokacija poklapa
            // drop zone lokacije
            if ((drag1._x != dropZone1._x) or (drag1._y != dropZone1._y)) {
                    correct = false;
            }
            if ((drag2._x != dropZone2._x) or (drag2._y != dropZone2._y)) {
                    correct = false;
            }
            if ((drag3._x != dropZone3._x) or (drag3._y != dropZone3._y)) {
                    correct = false;
            }

            // rezultat na Output prozoru
            if (correct) {
                    trace("Sve je tacno!");
            } else {
                    trace("Nije kompletirano.");
            }}
```

Primer 4: Preloader

Preloader je animacija koja se pojavljuje za vreme učitavanja Flash filma, bilo da je reč o sajtu, aplikaciji ili jednostavnoj animaciji. Preloader ima smisla samo ako Flash fajl postavljate na Internet, tj. na neki server jer samo tako postoji učitavanje. Ako je fajl u lokalu, tj. na računaru korisnika, on će se otvoriti u istom trenutku, tako da nije potrebno praviti sekvencu učitavanja.

Za kreiranje Preloader-a biće nam potreban Flash fajl koji ima određenu veličinu (ako je veličina fajla isuviše mala, ne treba nam Preloader). Takođe, treba izdvojiti prostor u Timeline-u za Preloader, svakako na početku filma (tj. pre samog sadržaja). Najbolje je izdvojiti posebnu scenu za to, a uz ovu lekciju dolazi i fajl za vežbanje.

Preloader se sastoji iz nekoliko elemenata:

1. Tekstualni okvir koji u Variable polju ima upisano *per*.
2. Pravougaonik koji će se širiti tako da prikazuje progres učitavanja sajta (zato se i naziva Progress bar i ima Instance Name *progress_bar*).

Actionscript kod koji ćemo dodati moramo postaviti na neki MovieClip simbol jer je potrebno da se taj kod izvršava u svakom frejmu Preloading animacije (25-35 puta u sekundi kako bi često računao procenat učitanog sajta). Sam kod koji ćemo dodati bilo kom MovieClip simbolu na sceni izgleda ovako (pošto imamo samo jedan simbol, pravougaonik koji predstavlja Progress bar, dodaćemo ga njemu):

```
onClipEvent (enterFrame) {
_parent.loading = _parent.getBytesLoaded();
_parent.total = _parent.getBytesTotal();
_parent.percent = (_parent.loading/_parent.total)*100;
_parent.per=int(_parent.percent);
_parent.progress_bar._width = _parent.per*8;
if (_parent.per>99) {
_parent.play();
}
}
```

Analizom koda možemo najpre videti da se zbog prvog reda poziva funkcija u svakom pojavljivanju simbola u frejmu (dakle, 25-35 puta u sekundi, zavisno od Frame Rate-a). Dalje se kreiraju nove promenljive *loading* i *total* čijim deljenjem dolazimo do promenljive *percent* koja predstavlja procenat učitanog sajta. Zaokruživanjem te promenljive kreiramo promenljivu *per* koja će se pojaviti u Dynamic text field-u. Širinu MovieClip simbola *progress_bar* kontrolišemo takođe u ovom kodu i dodeljujemo mu vrednost promenljive *per* pomnoženu sa 8 kako bi se po učitanom sajtu taj simbol „razvukao“ po celoj širini filma od 800 px. Taj množilac možete menjati u zavisnosti od potrebe.

Na kraju, imamo uslov koji se ispituje u svakom frejmu, te ako je procenat učitanosti sajta preko 99% Flash pušta dalje film, tj. kreće da prikazuje sadržaj.

Pored ovog koda, potrebno je u prvom frejmu dodati i akciju:

stop();

kako bi Flash zaustavio prikaz filma sve dok vrednost promenljive *per* ne pređe 99%.

Sada smo kreirali Preloader koji ćemo testirati tako što ćemo najpre testirati film pritiskom na CRTL+Enter, a kada se otvori test prozor, još jednom pritisnuti CTRL+Enter za simulaciju Download-a.

Za vežbu kreirajte novi fajl, na jednoj sceni postavite neki sadržaj koji će povećati veličinu izlaznog fajla (video ili jpeg sliku velikih dimenzija), a zatim na novoj sceni (koja će u spisku scena biti ispred glavne scene) napravite Dynamic Text Field (koji će imati vrednost promenljive *per*) i pravougaonik koji će biti MovieClip simbol sa Instance Name-om *progress_bar*, a zatim dodajte Preloader kod tom simbolu i testirajte film.

Primer 5: Tekst koji prati kursor

Ovaj kod možete koristiti kao zgodan efekat pri učitavanju sajta. Dok se sajt učitava, pojavljuje se tekst koji prati kursor dok se u samom Preloader-u daje prikaz procenta učitanog sajta.

Implementacija koda je vrlo jednostavna i potrebno je samo postaviti sledeći kod u ključni frejm u kojem želite da se pojavi tekst:

```
Text = "Tekst koji prati kursor";
letters = Text.split("");
letterformat = new TextFormat();
letterformat.font = "Verdana";
letterformat.align = "center";
letterformat.size = "10";
spacing = 8;
speed = 3;
for (var LTR = 0; LTR<letters.length; LTR++) {
      mc = _root.createEmptyMovieClip(LTR+"l", LTR);
      mc.createTextField(letters[LTR]+"t", LTR, LTR*spacing, 10, 20,
20);
  with (mc[letters[LTR]+"t"]) {
            text = letters[LTR];
            setTextFormat(letterformat);
            selectable = false;
      } if (LTR) {
            mc.prevClip = _root[(LTR-1)+"l"];
            mc.onEnterFrame = function() {
                  this._x += (this.prevClip._x-this._x+5)/speed;
```

```
                this._y += (this.prevClip._y-this._y)/speed;
            }
        } else {
            mc.onEnterFrame = function() {
                this._x += (_root._xmouse-this._x+10)/speed;
                this._y += (_root._ymouse-this._y)/speed;
            }
        }
    }
```

Promenljiva *Text* sadrži tekst koji treba da se pojavljuje pored kursora, a parametar *speed* nosi informaciju o brzini praćenja (što je manja vrednost, tekst se brže pozicionira).

Promenljiva *letters* predstavlja niz slova, a u sledećim redovima koda se vrši formatiranj slova (tip fonta, veličina, centriranje).

Sam kod najpre razdvaja slova teksta, a zatim kreira MovieClip koji sadrži pojedinačna slova.

Kod se izvršava u svakom frejmu (onEnterFrame) i u svakom frejmu se slovima pomera pozicija kako bi ispratila kursor miša.

**********///**********

Import animacije iz FLAS-a u Power Point

Iako mnogima nije poznato, moćne animacije izrađene u Macromedia Flash-u možete importovati u vaše PowerPoint prezentacije, te tako umnogome poboljšati vizuelni doživljaj.

Kao što znate, PowerPoint poseduje veliki broj alatki za animiranje teksta, slika i drugih objekata. Ali tu se zapravo radi o malim animacijama statičnih slika. Ono što niste sigurno znali, je da u Macromedia Flash-u možete da kreirate složenije animacije ili čak cele animirane filmove i da ih zatim ugradite u PowerPoint prezentaciju. Na ovaj način dobićete prezentacije koje će sigurno mnoge zadiviti. Ali da pređemo na posao, i vidimo kako da ovo dobijemo.

Prvo što treba da uradite je da izvezete (export) gotovu animaciju iz Flash programa:

• Kada imate pripremljenu animaciju, u Flash-u izaberite meni File > Export Movie.
• Snimite animaciju kao ” *.SWF ” fajl na desktop.
• Kliknite na OK. Zatim, zatvorite program Flash.
• Pokrenite PowerPoint i otvorite novu praznu prezentaciju (blank).
• Otvoriće vam se dijalog za izbor šablona slajdova, kliknite na bilo koji i pritisnite OK.
• Selektujte meni View > Toolbars > Control Toolbox.

Videćete malu plutajuću paletu alatki u kojoj ćete kliknuti dugme More Controls, na dnu palete. Po kliku na dugme videćete spisak svih objekata koje možete da ubacite u prezentaciju. Klizačem dođite do stavke “Shockwave Flash Object” i kliknite na nju. Pokazivač miša će se pretvoriti u krstić uz pomoć koga ćete, na praznom slajdu “nacrtati” pravougaoni oblik. Ovaj pravougaoni oblik će biti prostor u koji će se ugraditi Flash animacija.

Pošto smo pripremili prostor za animaciju preostaje nam još da referenciramo prethodno pripremljen “*.swf” fajl.

Kliknite desnim tasterom miša iznad pravougaonog Flash prostora na slajdu, i izaberite Properties.

Otvoriće vam se paleta “Properties”, gde se nalaze sve osobine ugrađenog Flash objekta. Potrebno je da samo u polje osobine “Movie” unesete putanju na disku do “*.swf” fajla.

Ako ste ga snimili na desktop, putanja bi trebalo da bude [c:\Windows\Desktop\animacija.swf]. Zatvorite plutajuće palete i pritisnite funkcijski taster F5 za pokretanje prezentacije.

I šou kreće, kao što vidite vrlo jednostavno i vrlo efektno.

ZAKLJUČAK

Činjenica da predstavljeni primeri imaju veličinu korisničkog fajla (.swf filma) od par desetina KB, a da u potpunosti definišu ponašanje aplikacije i realizuju kompletan korisnički interfejs, nedvosmisleno govori u prilog tvrdnji da Flash filmovi jesu pravo rešenje u svetu Interneta.

Vektorska grafika i animacija Flasha i jezik ActionScript svojom raznovrsnošću omogućavaju rešavanje širokog spektra web problematike. Od kreiranja navigacionih rešenja u okviru HTML stranica, animiranih reklamnih sličica, do izrade kompletnih web-prezentacija u Flashu i direktnu razmenu podataka sa web serverom i njihovu dalju obradu.