

V део

Предавања - 27.5.2020.

САТЕЛИТСКИ СИСТЕМИ

Сателитски систем који покрива целокупну површину планете земље, је замисао још из давне 1947 године, потекла од Артура Кларка, који је теоретски доказао да је то могуће учинити са осам сателита. Први сателит је био пасиван, тј. сигнал се само одбијао од површине земље, а касније су сателити постајали активни, тј. функционишу као "удаљена радио-релејна веза". Сателити могу бити геостационарни, као што је сателит на 36 км (75 838км) од површине земље, са орбитом у земљишној равни која пресеца екватор, и креће се истом угаоном брзином као и земља око своје замишљене осе. Други сателити немају геостационарну орбиту већ су орбитирајући и показују својства кашњења и слабљења сигнала. С обзиром да им је путања на великом растојању од земље (2 пута дужа), кашњење сигнала је велико и на граници дозвољеног за говорну комуникацију.

Појава кашњења није од превелике важности док је слабљење везано за све атмосферске промене, које могу да утичу на слабљење и повремени прекид сигнала. За остваривање сателитске везе користе се изграђене сателитске станице широм планете и одговарајуће сателитске антене.

Процењује се да услуге сателитских комуникационих система користи више од 80 милиона корисника широм света. Две, или већи број станица које на површини Земље могу бити близу једна другој, комуницирају преко једног или већег броја сателита, понашајући се као релејне станице.

Антенски системи који се налазе на Земљи називају се земаљске станице (Earth Stations) док се сигнал од земаљске станице ка сателиту се зове "uplink"; пренос сигнала од сателита ка земаљској станици је познат као "downlink" (приказ).

Трансподер је име за електронику у сателиту која прихвата uplink сигнал и конвертује га у downlink.



Постоје бројне разлике између « сателитско и земаљско-базираних комуникација.

а) област покривања сателитског система далеко премашује земаљски систем.

б) цена преноса код сателитских комуникација је скоро независна од растојања,

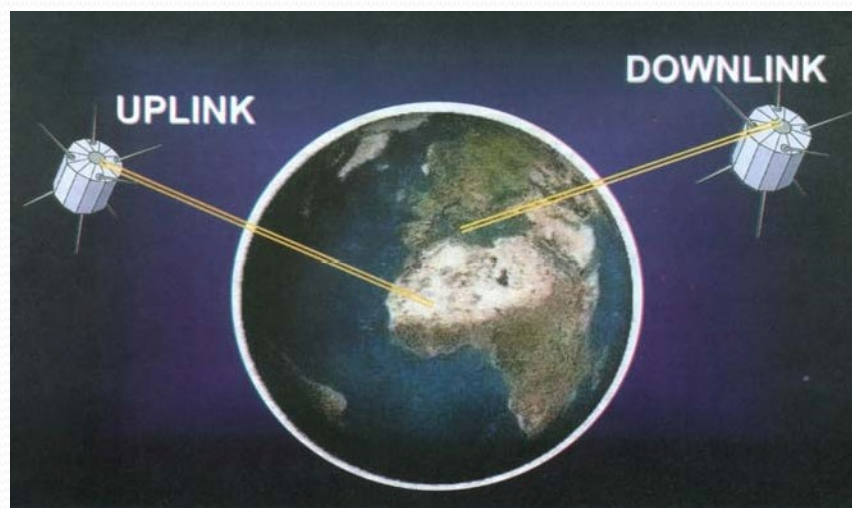
ц) код сателитске комуникације, преносни канали су веома широког пропусног опсега, а пренос података се остварује при великим брзинама,

д) сателитске везе су често подложне краткотрајним сметњама и деградацијама, али и поред тога квалитет преноса је доста висок,

е) код геостационарних сателита постоји пропагационо кашњење Земља-Сателит-Земља од $1/4$ с.

Класификација сателитске орбите је могуће на већи број начина:

- 1) кружна орбита, при чему је центар Земље центар круга, или елиптична орбита где је центар Земље један од два постојећа фокуса елипсе.
- 2) екваторијална орбита када се сателит налази директно изнад екватора, поларна орбита, ако пролази изнад оба пола, док се остале орбите називају "*inclined*".



Слика 5.17. Сателитске везе - уплинк и доулинк

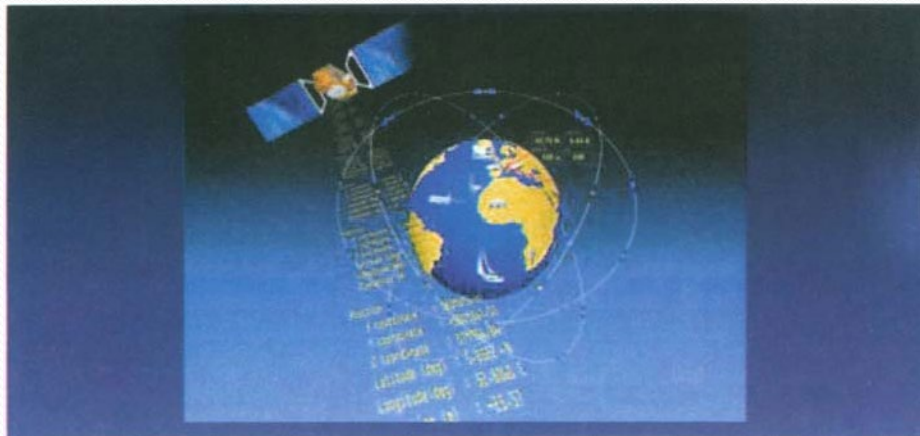
Сателит представља свемиску станицу која прима микроталасе од земаљске станице, појачава примљене сигнале и потом емитује те сигнале назад, другим земаљским станицама.

ГПС СИСТЕМ

Идеја ГПС-а настаје 1973. године када се тражио неки непогрешиви начин навигације, а творац идеје и реализације је министарство одбране Сједињених држава. До реализације идеје дошло се након 5 година (1978.)г. када је лансиран први од 24 сателита овог навигационог система. Последњи сателит поставтјен је у орбиту 26. јуна 1993. године, чиме је комплетиран сателитски прстен око наше планете, од шест слојева по четири сателита.

Осим америчког навигационог система, систем за навигацију има Русија (Glonass), и Европа (Galileo), који је осмишљен 2001. године када је Европска комисија усвојила пројекат и констатовала да засад само САД (ГПС) и Русија (ГЛОНАС) имају развијену навигациону технологију. Оба система финансирана за војне потребе.

Европа је први сателит лансирала 2005. године и то искључиво за цивилне потребе.



Слика 5.18. Европски навигациони систем Галилео

Главне карактеристике Галилео система су пре свега његова независност од других постојећих навигацијских система, његова интероперабилност са ГПС-ом, постојање различитих сервиса, имплементирање сервиса интегритета (на подручју и изван Европе), независност сервиса интегритета од Галилео контролног система (ГЦС), глобални сервиси, глобално позиционирање и глобална доступност скале времена на основу глобалне констелације сателита, регионалне компоненте система, интергација са регионалним системима, нпр. са EGNOS -ом, интеграција са локалним (диференцијалним) системима и компатибилност са UMTS (мрежама мобилних телефона).

У току 1998. године, након што је Амерички навигациони систем постигао пуну функционалност, Бил Клинтон потписује указ којим се налаже да се у периоду од 2000. до 2006. године овај систем у потпуности понуди и цивилном сектору, са напоменом да САД увек може укинути тачан сигнал ако им је то неопходно, за војна дејства. Да би ситуација била још компликованија, постоје ометачи ГПС-а чија је основна намена ометање кретања навођених ракета. ГПС систем функционише израчунавањем тачке пресека сфера описаних око сателита.

Сателити се крећу у односу на посматрача брзином од 14.000 км. У пресеку три сфере око сателита налази се ГПС пријемник, тако да је ефекат специјалне теорије, кашњење од 7 микросекунди дневно. Разлика од 38 микросекунди доводи до појаве брзог нагомилавање грешке која је видљива после само пар минута, а на дневном нивоу мери се километрима. Да би се избегла грешка, пожељно је примати сигнал са најмање 3 до 4 сателита и то из различитих праваца како би правилно одредили локацију.

Ако се одређују координате новог положаја, биће потребно дуже време читавати податке са сателита, мерити време и рачунати удаљеност пре него што се постигне прихватљива тачност, то је тзв. хладни старт. Уколико само настављате где сте стали, нпр. паркирали кола, одморили се неко време и настављате пут, онда је то врући старт и ГПС ће осетно брже имати жељене податке. Важно је да се покрије што већи сегмент неба, да су сателити које прима уређај што удаљенији једни од других, јер ће тако и прецизност бити боља.

Има више фактора који могу утицати на тачност мерења координата. Први се односи на пропагацију сигнала кроз јоносферу и тропосферу - због промене својстава у тим слојевима атмосфере ће доћи до „преламања“ пута којим иде сигнал, тако да ће прелазити већи пут па ће изгледати да је уређај даље од сателита него што стварно јесте. Такође, сигнал се одбија од околних објеката, па нема праве информације о даљини или прецизном положају сателита. На смањење прецизности утиче и број видљивих сателита, лоша геометрија, ако их примате само из једног правца, што је проблем у урбаним условима.

Грешке настале због сателита и њихових сигнала могу се компензовати уз помоћ предајника на земљи. Постоје станице на земљи које се налазе на познатим локацијама; оне примају сигнале са ГПС сателита и упоређују их са оним што треба да се добије од њих.

Ако је ваш ГПС ресивер опремљен WAAS опцијом укључите је и добићете већу прецизност, а познаћете је по томе што ће вам негде на екрану писати ДГПС или дифф. ГПС, или ће на сличици са сателитима на неким баровима који означавају јачину сигнала са њих, стајати слово Д.

Тај систем носи назив ЕГНОС и потпуно је компатибилан са WAAS у Америци, тако да ће га разумети сви ГПС уређаји.

У пословним апликацијама, поред праћења возила, ГПС систем помаже читавом низу делатности, од разних грађевинских подухвата до проучавања геолошких феномена - вулкани, земљотреси.

Грађевинци ће брже и тачније одредити оптималне тачке за изградњу великих објеката, пројектовати трасе путева, далековода, гасовода.

Геолози могу да мере померања тла, раздвајања пукотина и сл. појава које могу указати на неке од потенцијалних катастрофа као што је ерупција вулкана.



Даљи развој технологије уређаја који су добили јаке процесоре, више меморије и боље екране, довео је до појаве нових ГПС додатака који постају мали, водоотпорни и слично, али и до екрана који могу приказати мапу.

Меморија је ту битан фактор, јер у колима или на нотебоок уређајима мапе држите или на CD/DVD или на хард диску. Флеш меморијске картице су драстично појефтиније у последњих пар година, екрани су напредовали, добили боју, процесори су све бржи, батерије све дуже издржавају, а и број модела је све већи, тако да ће свако наћи „идеалну” комбинацију. Ако желите да се шетате по граду и понекад кренете колима, успут добијате и плејер за музику уз друге мултимедијалне садржаје. Ако пак желите да истражујете природу, имате уређаје у много верзија, са уграђеним компасима, барометрима, токи-воки опцијама, отпорне на временске услове. Почели су да се уграђују и у фотоапарате. Сви се повезују са компјутером, тако да вам је омогућено да чувате детаљне податке о свом кретању.

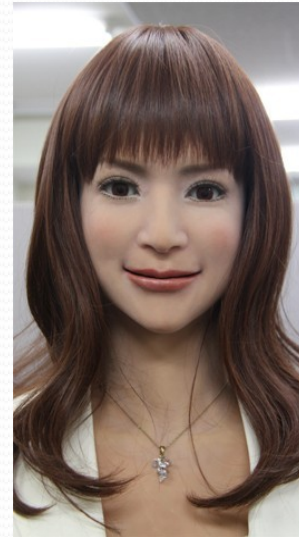
РОБОТИКА, АУТОМАТИЗАЦИЈА И ФЛЕКСИБИЛНОСТ ПРОИЗВОДНИХ СИСТЕМА

РОБОТИКА

"Актроиди", који за сада разумеју и говоре јапански, енглески, кореански и кинески, намењени су да служе као рецепционери и водичи, за пружање информација у шопинг центрима, на сајмовима или на улазима у пословне зграде, а могу да буду од користи и за забаву деце или ноћно дежурство у болницама.

На Изложби робота у Токију, одржаној децембра 2005.г., "Актроид" је представљен у тесном шорцу и дубоким чизмама, са лицем атрактивне девојке у раним двадесетим годинама.

У одсуству опште дефиниције робота, нећемо погрешити ако за робота кажемо да је компјутерски програмирана машина која може да се креће, манипулише објектима и да извршава одређене програмиране радње. Одређене задатке извршавају брже и јефтиније у поређењу са човеком и то пре свега захваљујући програму који поседује и материјалу који је у њега уграђен (механички део).



Тачно 25. јануара 2008. године напунило се 85. година од дана када се 1921. године први пут јавно чула реч “робот” у Народном позоришту у Прагу, на премијери драме Карела Чапека “Р.У.Р.” (“Росумови универзални роботи”). Под “роботима” се у тој драми не подразумевају механички ентитети, који се данас означавају овим термином, већ “андроиди”, вештачка створења људског лика. У драми се приказује побуна робота и нестанак људске врсте. Чапекова мисао водила је да човек није дорастао да се равноправно носи са својом технологијом, која измиче његовој контроли, уништава његов идентитет и претвара га у беспомоћно биће. Почетком 2006.г., емитована је вест да је агенција за запошљавање “Пиплстаф” из Нагоје понудила фирмама робота који може да ради као рецепционер. Робот је у стању да детектује присуство неке особе, да је прими и с њом води једноставне разговоре. Иста агенција нуди болницама и старачким домовима роботе обучене да помажу старијим људима.

Андроид јапанске фирме "Кокоро дримз", изгледа као права жена и на раздаљини од пар корака од силикона израђена кожа изгледа доста уверљиво, као и остали детаљи, очи, коса и црте лица. Сваки робот има другачији изглед лица и осталих детаља, може да помера очи, смеши се, и мења изразе лица. У тренутку помислите да су људи. Можда није далеко дан када ће то и постати.

Име Actroid је настало стапањем енглеске речи "глумица" (actress) и стручног термина за роботе у људском облику "андرويد"; у стању је да разуме око 40.000 израза и води разговор.

"Актроиди" су способни да дају око 2.000 различитих одговора и реакција на оно што им је речено, а на нека питања могу да реагују на више начина.



Конструктори га програмирају тако да, у случају да буде упитан "Да ли сте ви робот?", иронично одговори "Да, ја јесам робот" и истовремено правећи смешне покрете карактеристичне за машине, брзо враћа понашању налик људском.

Повратком у историјат развоја роботике запажа се чињеница да концепт аутоматизоване машине датира још из античких времена и митова о механичким створењима. Развоју модерног робота претходио је развој вештачке руке. Давне 1954.г., амерички проналазач Г. С. Девол развио је примитивну руку која се могла програмирати да изводи одређене задатке. Исти проналазач је седам година касније пријавио, ради патентне заштите, првог индустријског робота.

Између 1961. и 1970. год. скоро све фирме које су се почеле бавити роботима биле су и произвођачи машина, алатки, уређаја за руковање и транспорт материјала, разних врста неелектронске опреме.

Први експериментални роботски језик (WAVE) развијен је 1973. год. у лабораторији за вештачку интелигенцију Универзитета у Стенфорду.

На овом универзитету направљен је и експериментални робот назван Климавко (Shakey) једноруки, покретни робот, са уграђеном ТВ камером, који се климаво тетуроа између просторија, и премештао кутије са једног места на друго. Климавко је повезан на статичан, управљачки рачунар.

У исто време, на Универзитету у Единбургу, изграђен је Фреди, исто статичан робот, са руком-хватаљком. Фреди је покушај да се у једну целину повежу вештачки вид, вештачка интелигенција и роботска рука, што је све заједно представљало радника на покретној траци. Био је програмиран за састављање дрвених играчака, од делова сложених пред њим, на покретном столу.

У САД, 1980. године, посао са роботима почеле су велике фирме са значајним сопственим рачунарским капацитетима, као што су Westinghouse и General Electric.

Godina:	Ime Robota:	Funkcija:
1206.	Čamac sa mehanički m muzičarima	Isti je korišćen za zabavu gostiju u kraljevskoj palati.
1495.	Mehanički Vitez	Dizajn Leonarda da Vinčija za humanoidnog mehaničkog viteza.
Početak 19-og veka	Karakuri Ningyo	Mehaničke igračke korišćene uglavnom za zabavu.
1939. i 1940.	Elektro	Robot prikazan na Njujorškom Sajmu.
1956.	Unimate	Prvi izumljeni komercijalni robot.
1961.	Unimate	Unimate je počeo da se koristi kao prvi industrijski robot.
1973.	Famulus	Prvi industrijski robot sa šest elektro-mehanički pokretljivih osa rotacije.
1975.	PUMA	Programabilna Univerzalna Manipulaciona Ruka, novi model industrijskog robota.
1996.	Khepera	Potpuno programabilni komercijalni robot dostupan široj javnosti.
1998.	LEGO Mindstorm	Potpuno programabilni komercijalni robot dostupan široj javnosti.
2000.	Asimo	Prvi iz Asimo serije bipedalnih robota.
2002.	Sayo	Prva humanoidna mehanička glava sa mogućnošću menjanja izraza lica.
2005.	DER 01	Prvi android ikada napravljen.

Табела 5.6. Важнији догађаји везани за роботику

АУТОМАТИКА

Увођење аутоматизације у производњу има за циљ да повећа продуктивност и квалитет производа-услуге, те да смањи трошкове производње (трошкове сировина, одржавања пословног простора), па да на тај начин омогући што прецизније планирање производње. Степен ефикасне аутоматизације зависи од годишњих потреба делова који се уграђују у производ и наравно од осталих елемената (врсте, сложености, габарита).

Када је реч о масовној производњи, са непроменљивим карактеристикама производа, захтеви за опрему су: што већа продуктивност- а што нижи трошкови по јединици производа. Међутим, када се ради о малим серијама, приоритет је условљен универзалношћу и мобилности опреме, односно њеном флексибилношћу.

Аутоматизација технолошких система је дуго била једина алтернатива за аутоматизацију производње. Код аутоматизације великосеријске и масовне производње, користе се аутоматске технолошке линије и роботизоване машине.

Постављање технолошки нове трансфер-линије представља понекад дуготрајан и скуп процес, па је у тим случајевима рентабилна израда велике количине делова у дужем временском периоду, без потребе за модификовањем или реконструкцијом. То захтева да делови који се израђују на технолошкој линији, морају имати константан квалитет, сертификовањем утврђен и актуелан. За малосеријске и појединачне производње, погодност примене високе технолошке линије мањег капацитета искључиво зависи од производа и економских параметара као и могућности експанзије тог производа из мале серије у веће серије која оправдава евентуалне веће трошкове у периоду производње малих серија. Потражња делова за индустријске производе у малим серијама за највећи део производа сваки је даном је све већа, а самим тим расте и потреба за њиховим перманентним усавршавањем. Производи који се израђују у малим серијама су доминантни на тржишту и у индустријски развијеним земљама.

Развојем електротехнике, електронике и рачунарске технике, створене су машине алатке са нумеричким управљањем (НУ), којима је отпочела ера флексибилне аутоматизације производње. Аутоматизација технолошких система у себи садржи и низ компоненти производног система, па често нема јасних граница између појединих технолошких и производних система. Да би се знало шта се под одређеним техником подразумева, треба раздвојити два појма: краткорочну и дугорочну флексибилност. Ови термини означавају различите степене флексибилности производног система. У принципу, што је већа разноврсност производних задатака које систем може извршити, то је и његова флексибилност већа. На нижем степену флексибилности могуће су само измене у постојећем производном програму, и то само оне измене које су унапред предвиђане. То називамо краткорочном флексибилношћу. Дугорочна флексибилност подразумева да су могуће веће и непредвиђене промене у производном програму. При великим променама систем се евентуално допуњава машинама, али без промене саме организације.

ФЛЕКСИБИЛНОСТ ПРОИЗВОДНИХ СИСТЕМА

Флексибилна производна ћелија састоји се од робота и неколико алатних машина око њега. Ћелија располаже локалним магазином алата за обрадне машине, а може имати и локално привремено складиште необрађених и обрађених делова. Такође, производна ћелија има и систем за контролу производа, односно извршених радних операција.

Флексибилно - производну линију сачињавају неколико машина опште и посебне намене и то када је постављена уз један линијски систем транспорта. Да би таква линија била флексибилна, неопходно је да се на њој може једновременно производити неколико различитих производа. Они ће се кретати дуж транспортне линије и, у зависности од самог производа, обраду реализују неке од постављених машина.

Дуж покретне траке централног линијског система, крећу се различити радни предмети; сваки од њих ће током производње, проћи кроз различиту комбинацију производних ћелија. Често неку од захтеваних операција може извршити не само једна одређена флексибилна производна ћелија, већ то може учинити и нека друга ћелија, која је у том тренутку слободна. На тај начин радни предмет иде траком до ћелије, која ће га обрађивати. Обрађен предмет преузима робот и по утврђеном редоследу, уноси у машине. Уколико је транспорт у палетама, тада се пројектује систем за размену палета између транспортне траке и флексибилне производне ћелије.

Овакав систем називамо флексибилни производни систем (енглески термин је ” **flexible manufacturing system**” – FMS.) Са позиције управљања, за овакав систем неопходан је централни рачунар, који би управљао подсистемима (FMS, транспорт, завршна контрола), чинећи тако хијерархијску структуру управљања.

Рачунарски интегрисана производња

Увек је присутна тенденција ка скраћивању времена које је потребно, од разраде идеје о новом производу, његовог пројектовања и планирање производње. Из тих разлога развијени су специјални рачунарски програмски системи или пројектовање помоћу рачунара (engl. **computer-aided design** - CAD).

Аутоматизована производња се заснива на примени флексибилне производње и подразумева рачунарско управљање целим процесом:

- појединим подсистемима (нумерички управљана алатна машина, робот) и
- прометом материјала који обезбеђује потребан производни ланац за сваки производ.

Тако се јавља појам рачунарске подршке у производњи (eng. **computer-aided manufacturing** - CAM).

Сваки пројекат се конципира да буде погодан за реализацију у FMS, а рачунарски обрађен пројекат погодан је и за једноставно програмирање алатних машина и робота, што је битан део САМ система. На овај начин, остварује се неопходна синхронизација употребе рачунара у пројектовању и производњи у јединственом CAD/CAM систему - рачунарски интегрисана производња.



Слика 5.19. Структура система CAD

FMC систем има низ предности а једна од њих, на коју треба посебно обратити пажњу, је могућност прецизног планирања произведених количина робе. Значи, да у случају када завршна контрола одбаци један производ, то се аутоматски сигнализира вишем управљачком нивоу који ће одмах активирати рачунарски програм производње још једног комада производа; тиме се избегава да предвиђена количина производа не буде остварена. На сличан начин функционише вођење залиха готових производа. Будући да се обим производње и залиха може прецизно планирати појавио се појам производње тачно на време (*Just in Time manufacturing* - JIT).

Улога робота у FMS обухвата све четири категорије послова које смо описали:

- пренос радног материјала и опслуживање машина,
- процесне операције,
- послове монтаже и
- контрола производа (инспекција).

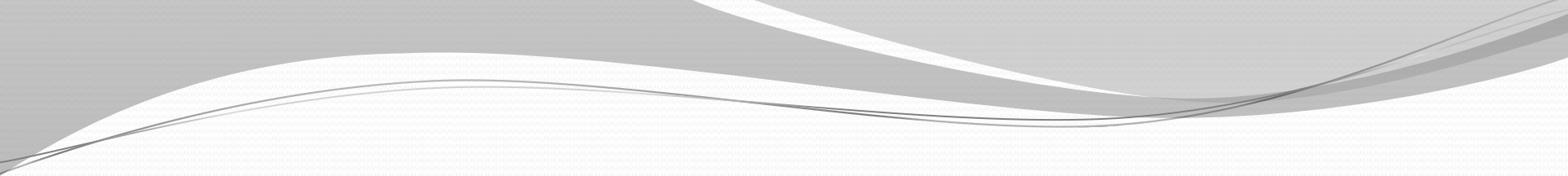
Аутоматизована контрола интегрисана је у рачунарски систем управљања производњом и пружа низ погодности:

- побољшана тачност мерења (контроле),
- повећана брзина мерења,
- смањено време потребно за памћење и обраду резултата,
- могућност разноврсног приказивања резултата,
- компатибилност тј. могућност уклапања у систем CIM.

Могућа су три приступа контроли извршене радне операције на неком предмету: контрола у току самог процеса ,ако квалитет не задовољава, када мерење захтева више времена, или пак захтева статичност сцене, онда се машина након завршене делимичне обраде зауставља и меми систем обавља контролу.

Уколико се захтева сложенија контрола, тада се она обавља након завршетка радне операције и узимања предмета из машине.

У структури CAD система, централно место заузима база података о производу који се пројектује. Полазне параметре задаје пројектант посредством комуникационих програма за уношење података. Програмски модул за прорачуне (анализу) израчунава карактеристике производа на основу задатих података. Избор карактеристика које треба израчунати обавља пројектант и дефинише их кроз улазне податке. Модул за презентацију резултата омогућава једноставно и прегледно саопштавање резултата прорачуна. Могуће је резултате саопштити након завршетка прорачуна или, пак, саопштавати их симултано са прорачуном (праћење међурезултата). На основу добијених резултата, пројектант одлучује о изменама полазних података и измене ради посредством одговарајућих комуникационих програма.



"Савремене хибридне технологије потенцијално омогућавају флексибилну производњу", под условом претходног сагледавања стања на тржишту и у оквиру профитабилности треба одредити основне циљеве, продуктивност рада и капитала и адекватну организацију предузећа у целини, где се свака одлука вреднује са тачке гледишта јединственог циља предузећа. Увођење флексибилних система аутоматизације производње треба посматрати и као део стратегије развоја предузећа, али и као ствар престижа.