

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ - К. МИТРОВИЦА
УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ

др Синиша Минић

ОСНОВИ ИНФОРМАТИКЕ
И РАЧУНАРСТВА

ЛЕПОСАВИЋ, 2005.

Глава 3

Рачунарски системи

Рачунари су електронски уређаји који су намењени за рад са подацима, односно за обраду података. Они спадају у уређаје који се називају машине или аутомати.

У општем случају термин машина (аутомат) означава уређај који без непосредног учешћа човека извршава операције добијања, претварања (трансформације), преноса и коришћења енергије, материјала или информација. Када машина функционише према унапред задатом програму, она се назива програмски управљана машина или машина са програмским управљањем. Овде термин програм означава план деловања који извршава аутоматски уређај. Програм је састављен од коначног скупа инструкција или наредби, при чему свака инструкција описује неку елементарну операцију коју аутоматски уређај може директно да изврши. Рачунар или тачније електронски рачунар, представља програмски управљану машину, реализовану дигиталним електронским колима, која над подацима извршава разне бројчане и небројчане операције. Често се за рачунар користи тачнији термин - рачунарски систем или систем за обраду података, јер савремени рачунар представља комплекс уређаја који заједно, као целина, обављају обраду података.

Процес интензивирања производње и усавршавање начина пословања, заједно са технолошким развојем транспорта и начина комуницирања, значајно је повећао обим података и информација и довео је до тзв. информационе кризе, односно до рекордног пораста информационих токова. С друге стране, човекове ограничене биолошке способности за памћење, обраду и дистрибуцију података и

информација и традиционална средства којима је он располагао за рад са њима, нису били у стању да прате и реше настали проблем. Ово је посебно важно ако се има у виду да ниво обезбеђености информацијама стручњака, научника и руководиоца представља један од основних фактора напретка друштва.

Један од најважнијих проналазака који је омогућио нагли развој информатике био је проналазак нове врсте машина (уређаја) који су били у стању да помогну човеку у његовом умном раду. Тиме је човеков рад на обради података и информација заменjen радом машине назване рачунаром, јер је њена првобитна намена било механичко ("аутоматско") извршавање рачунских операција. Данас су области примене и могућности рачунара знатно проширене, тако да "стари" термин рачунар више не одражава у потпуности суштину његовог коришћења, већ означава уређај или систем који прихвата податке, извршава над њима операције трансформације (разне нумеричке или нунумеричке операције) и саопштава резултате обраде.

Савремени период у развоју људског друштва често се назива информациона ера или ера рачунара. Карактерише се широким коришћењем система заснованих на рачунарима у којима се прикупљају, памте (складиште), обрађују, достављају (дистрибуирају) и користе подаци и информације. Настао је као последица сталног пораста брзине промена и вишеструког раста свих друштвених функција и процеса, заједно са друштвеним, технолошким и другим видовима развоја.

Рачунари су посебно постали значајан чинилац у обради података и информација у организацијама као саставни део система који се називају информациони системи или управљачки информациони системи. Њихова је намена да подрже функције оперативног праћења, руковођења и доношењу одлука.

3.1 Историјски развој рачунара

Људи су од давних времена покушавали да направе уређаје за рачунање. Најпознатији је абак (или абакус) - рачунаљка у облику система жица са клизећим перлама. У XVII и XVIII веку било је више покушаја изградње механичких машина за рачунање, где су се посебно истицали радови Паскала, Лајбница и Бебица.

Сматра се да историја развоја рачунара почиње од електронских рачунара. Први електронски рачунар ENIAC направљен је 1946. године. Те године предложен је и модел архитектуре рачунара са упамћеним програмом која се и данас користи а назива фон Нојмановом архитектуром.

Досадашњи развој рачунара описује се помоћу генерација рачунара - карактеристичних временских периода који су обично одређени променама у доминантној технологији коришћеној за реализацију рачунара. При томе је свака нова генерација рачунара омогућила увођење нове класе рачунара.

Општа сагласност о броју генерација рачунара углавном постоји, али код разних аутора постоје мале разлике у почетку и крају трајања сваке генерације рачунара. Осим тога, период до електронских рачунара није обухваћен генерацијама развоја рачунара, иако је било предлога за реализацију рачунских уређаја помоћу механичких и електромеханичких компонената.

Генерације рачунара су:

- Прву генерацију (1946 -1955) карактерише употреба електронских цеви и кабловских веза између компоненти што је условило велике габарите рачунарских система, велику потрошњу електричне енергије и честе кварове компоненти рачунарског система. На пример, рачунар ENIAC је био тежак 30 тона, састојао се седамнаест хиљада електронских цеви и трошио је снагу од 174 kW, док је за хлађење електронских цеви била потребна исто толика снага. Програми су писани на машинском језику што је захтевало специјализована програмска знања корисника рачунарског система.
- Друга генерација (1956 -1963) се заснивала на транзисторима и штампаним колима тако да су димензије знатно смањене а повећала се сигурност у раду. Повећани су и меморијски капацитети и усавршавани су улазни уређаји. Софтвер се такође усавршавао тако да се мање користио машински језик, а више симболички језици као што су прве верзије програма Cobol и Fortran.
- У трећој генерацији (1964 -1977) хардверске компоненте су усавршене тако да се користе интегрисана кола малог¹ Small

¹Кола малог степена интеграције садрже до 100 до компоненти на силицијумскиј подлози

Scale Integration - SSI и средњег² Medium Scale Integration - MSI степена интеграције, што омогућије још мање димензије рачунара, бржу обраду података, већи капацитет меморије и већу поузданост у раду. Побољшање карактеристика основних компоненти омогућило је повезивање више периферних уређаја у рачунарски систем. Усавршене компоненте су омогућиле мултипрограмски рад, као и комуникацију између рачунара путем телефонских линија. За управљање и контролу рачунара развијају се оперативни системи, а користе се и виши програмски језици.

- У четвртој генерацији (1978 - 1989) технологија компоненти рачунарског система се заснива на LSI технологији (Large Scale Integrated), тј. технологији израде електронских кола велике интеграције³, и VLSI технологије (Very Large Scale Integration), тј. израде електронских кола врло велике интеграције⁴. Побољшање карактеристика и димензија хардверских компоненти довело је до смањења димензија рачунара, повећање капацитета оперативне меморије и знатно повећане брзине обраде података. Оперативни системи системи су флексибилнији и једноставнији за употребу ширем кругу корисника, а програмски језици и преводиоци погоднији за креирање апликативних програма, што је довело до производње персоналних рачунара и радних станица.
- Пета генерација (од 1990.) заснована је на паралелној архитектури и вишепроцесорским рачунарима.

Може се уочити да су у свакој новој генерацији рачунара повећавани брзина рада процесора, капацитет оперативне меморије и системски софтвер, а коришћени су све бољи програмски језици. Од четврте генерације рачунара почиње и све масовније повезивање рачунара у рачунарске мреже.

Данас се ради на развоју још једне нове класе рачунара - неуро-рачунара, заснованих на коришћењу вештачких неуронских мрежа

²Кола средњег степена интеграције садрже од 100 до 1000 компонента на силицијумској платини

³Кола великог степена интеграције садрже од 1000 до 10 000 компоненти на силицијумској платини

⁴Кола врло великог степена интеграције садрже преко 10 000 компоненти на силицијумској платини. Најсложенија савремена VLSI кола садрже око 125 000 000 компонента на силицијумској платини.

сличних неуронима мозга, који ће имати, вероватно, принципијелно другачију архитектуру од досадашње, а биће у стању да знатно боље решавају неке "тешке" проблеме. Наиме, когнитивни (спознајни) проблеми као што су препознавање ликова, учење говора, разумевање природног језика, претраживање текстуалне информације у меморији или вођење механичке руке робота ради хватања предмета су примери проблема које брзо решава људски мозак а који су тешки за решавање помоћу конвенционалних рачунара.

3.2 Информационе технологије

Термин "информационе технологије" појавио се крајем седамдесетих година. Уведен је са циљем истовременог спајања електронике, рачунарске технике и телекомуникација, области које су довеле до револуционарних промена у руковању, обради и складиштењу података и информација. Информационе технологије се могу дефинисати као: техничка средства и методе за генерисање, складиштење (чување), пренос и коришћење информација. На тај начин информационе технологије означавају скуп метода и начина за прикупљање, унос, складиштење (чување), обраду, издавање (достављање, дисеминацију) и коришћење информација.

Све области које припадају информационим технологијама могу се према специфичности примене условно сврстати у следећих шест група:

- Средства и методе за обраду података - микроелектронске полупро-водничке технологије, дигитална електронска кола, друге врсте компонената, меморијски медијуми, рачунарске архитектуре, локалне рачунарске мреже, софтверско инжењерство.
- Телематика (комуникација података) - пренос података, мреже за пренос података, телекомуникационе мреже за интегрисане услуге, оптичке комуникације, сателицке комуникације.
- Услужни телекомуникациони сервиси - базе података, електронска пошта, телетекс системи, видеотекс системи, информационални сервиси и системи за претраживање информација.
- Биротика (аутоматизација пословања) - обрада текста, стоно издаваштво, пословни информационални системи, аудио и видео

системи, телеконференције, електронски пренос докумената, микрографија.

- Вештачка интелигенција - базе знања, интелигентни системи, експертни системи, интелигентни роботи, комуникација човек-машина, машински вид, учење, неуронске мреже.
- Рачунарски интегрисана производња - рачунарски интегрисани производни системи, рачунарска графика, флексибилни производни системи, системи за аутоматизацију пројектовања, рачунарско управљање производњом, индустријски роботи.

Напоменимо да неки аутори као саставну компоненту информационих технологија не сматрају микроелектронику, већ само информатику и телекомуникације. Осим тога, понекад се такође срећу мишљења да и телекомуникације, иако се у великој мери заснивају на коришењу рачунара, нису саставна компонента информационих технологија.

3.3 Обрада података

Савремени живот захтева да се памте подаци о многим променама које се дешавају у нашем окружењу. Број различитих докумената који се користе удвостручава се сваких неколико година.

Систематска примена операција над подацима назива се обрада података или обрада информација. Обрадом се врши трансформација (претварање) података и информација у облик који ће моћи да се користи за одређену намену.

Коришћење рачунара почело је обрадом података, што је још увек основна намена данашњих рачунара. Са ширењем области примене улога рачунара помера се од једноставне обраде података на обраду информација. Предвиђа се да ће се у будуности рачунари користити за обраду знања.

Треба уочити да су обрада података и обрада информација дефинисани као синоними, док појмове подаци и информације треба разликовати. Разлог је тај што се информације добијене обрадом могу подврћи новој обради ради добијања информација “вишег” нивоа, тј. од једних информација добијају се обрадом нове информације.

У процесу обраде података врши се прикупљање, анализа, примена операција (обрада), складиштење (чување, памћење) и достављање (дистрибуција) података ради њиховог коришћења.

Ако се обрада обавља аутоматским средствима, пре свега рачунарима, тада се она назива аутоматска обрада података.

3.3.1 Операције над подацима

При обради података над њима се обављају разноврсне операције. Међутим, могу се издвојити као посебно карактеристичне следеће операције над подацима у току њихове обраде:

1. класификација - овом операцијом се издвајају (сређују) подаци у одређене класе које за корисника имају неки смисао;
2. сортирање (уређивање) - представља операцију којом се подаци смештају у растући или опадајући низ у односу на задату вредност неког атрибута;
3. агрегација (сумирање) - овом операцијом формирају се различити сумарни подаци, нпр. сума нето-зарада или укупан број података који задовољавају неки услов;
4. претраживање овом операцијом траже се одређени подаци и обезбеђује се приступ тим подацима;
5. израчунавање (рачунање) - овом операцијом извршавају се разне аритметичке или логичке операције над подацима.

3.3.2 Процес обраде података

Процес обраде података одвија се глобално у следећа четири корака (етапе) који се понекад називају циклусом обраде података:

1. улаз (уношење),
2. обрада (трансформација),
3. достављање (излаз, комуникација, дистрибуција),
4. памћење (меморисање, складиштење, чување).

Ове четири активности сукцесивно се понављају на начин приказан на Слици 3.1, где су приказане и везе са настанком (генерисањем) података и њиховим коришћењем.

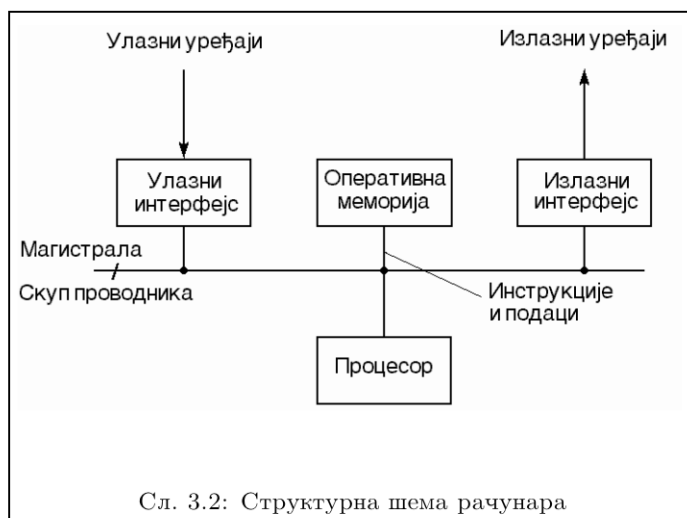


Улаз се састоји у прикупљању, конверзији и представљању података на месту настанка и њиховом регистровању у систему ради даље обраде. Обрада има основни циљ да улазне податке организује и трансформише, тако да се добије информација која се може користити за предвиђене намене. Етапа достављања или комуникације састоји се у припреми читљивих докумената (извештаја, прегледа, табела и сл.), њиховом преносу и достављању корисницима. Унети подаци, као и подаци и информације добијени обрадом памте се на масовним меморијама ради даљег коришћења, архивирања, репродукције или припреме за касније нове обраде. На основу примљене информације прималац (човек или машина) доноси одлуке и предузима одређене акције. Одзивом објекта на предузете акције настаје генерисање нових података који се онда поново укључују у процес обраде.

3.4 Структура рачунара

Сваки рачунар се састоји од пет основних функционалних целина које се називају јединице рачунара. То су: улазна јединица, излазна јединица, меморија (састоји се од основне и спољне меморије), управљачка (командна) јединица и аритметичко-логичка је-

диница. Аритметичко-логичка и управљачка јединица често се разматрају као целина која се назива централни процесор или кратко процесор. Улазни и излазни уређаји често се називају периферни уређаји. На слици 3.2 приказана је структурна шема рачунара и ток података и управљачких сигнала.



Податке за обраду рачунар добија од разних улазних уређаја као што су: тастатура, миш, јединице магнетних дискова, разни сензори (претварачи), телекомуникационе линије, итд. После обраде у аритметичко-логичкој јединици (процесору) рачунар памти резултате обраде на спољној меморији или их прослеђује на један или више излазних уређаја, који су такође врло разноврсни. То могу бити: екрани, разне врсте штампача, јединице магнетних дискова, телефонске линије, разни актуатори, итд.

3.4.1 Улазна јединица

Преко улазне јединице уносе се у меморију две основне врсте података за рачунар:

- (а) полазни подаци за обраду,
- (б) програми - упутства рачунару какву врсту обраде и над којим подацима треба извршити.