

Njohuri të Përgjithshme

Sistemet moderne të përpunimit të informacioneve janë kompjuterat. Kompjuterat përcaktohen si makina llogaritëse elektronike numerike që kryejnë automatikisht dhe mjaft shpejt sekuenca operacionesh elementare në bazë të programeve të regjistruara paraprakisht në to.

1.1 Evolucioni i sistemeve të njehsimeve numerike automatike

Përpjekjet njerëzore në ndërtimin e mjeteve për kryerjen e veprimeve arithmetike janë shumë të hershme. Ishin babilonasit që 4000 vjet më parë përdornin për të mbledhur numrat një mjet të thjeshtë të quajtur *Abacus*.

Njehsuesi i parë mekanik u ndërtua nga *Paskal* (viti 1643) ku një makinë me rrota kryente veprimet e mbledhjes dhe të zbritjes. Më vonë *Leibniz* e perfeksionoi makinën e Paskal-it duke arritur të kryejë dhe veprimet e shumëzimeve dhe pjesëtimeve me të.

Fillimi i përdorimit të makinave elektrike dhe nevoja për automatizimin e prodhimit solli realizimin nga *Jackuard* (1801) të automatizimit të makinave të tezgjahut duke i programuar ato nga jashtë me anën e një sistemi të kartonave me vrime.

Por si fillim i *trajtimit automatik* të informacionit njihet makina e konceptuar në vitin 1840 (por që nuk u ndërtua dot) nga matematikani anglez *Babbage*. Kjo makinë do të karakterizohej nga dy cilësitë e mëposhtëme:

- të dhënat, informacioni për t'u trajtuar, do të ishin të regjistruara në karta me vrime.
- veprimet që do të kryheshin (që quhen edhe instruksione) do të ishin gjithashtu të regjistruara në karta me vrime dhe formonin atë që quhet *program*.

Këto cilësi gjënden edhe në kompjuterat e sotëm.

Si programuese e parë njihet *Augusta Ada*, (e bija e Xh. Bajron) që ishte ndihmësjja e *Babbage*.

Në 1847 matematikani anglez *Xhorxh Bool* shpiku "*Algjebrën logjike*" (që quhet për nder të tij *Algjebra e Bool-it*) ku përdoret sistemi binar (dysh) i numërimit dhe operohet me variabla logjike që marrin vetëm dy vlera:

$1 = \text{"true"}$ (e vërtetë) ose $0 = \text{"false"}$ (jo e vërtetë).

Algjebra e Bool-it do të jepte më vonë një kontribut të rëndësishëm për zhvillimin e shkencës së kompjuterave.

Operacionet logjike "not", "or", "and" si dhe vlerat logjike "true" dhe "false" përdoren sot në gjuhët moderne të programimit për të karakterizuar të dhënat logjike dhe operacionet që kryhen me to.

Në fund të shekullit të XIX dhe në fillim të shekullit XX u zhvilluan *llogaritësit elektromekanikë* ku përdorej elektriciteti për zhvendosjen e informacionit në vënd të mekanizmave kompleksë mekanike.

Në vitet 30-40 pati një hov të madh të kërkimeve që çuan me pas, në vitin 1946 në USA, në ndërtimin e *kompjuterit të parë elektronik* të emërtuar ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). ENIAC ishte 1000 herë më i shpejtë se të gjitha makinat e mëparshme dhe ishte 15 metra i gjatë e peshonte 30 ton.

Në 1945 shkencëtari amerikan Von Neumann përshkruante atë që sot është njohur si prototipi i vërtetë i kompjuterave modernë elektronikë. Sipas modelit të Von Neumann janë të konceptuar të gjithë mikroprocesorët e sotëm dhe në mënyrë më të vecante ai i ashtuquajtur *ad accumulare* që është regjistri kryesor. Makina e re do të bazohej në konceptin e kontrollit të centralizuar dhe të programit të memorizuar.

1.2 Kompjuterat

Kompjuterat, si sisteme numerike për përpunimin automatik të informacioneve, në skemën më të përgjithshme paraqiten si struktura hierarkike me dy nivele:

1- niveli **Hardware** ose komponentët fizikë të kompjuterit,

2- niveli **Software** ose programet,

të cilat bashkëveprojnë pandërprerje gjatë zgjidhjes së problemeve.

Në kompjuter nuk është niveli Hardware që ndryshon gjatë kalimit nga zgjidhja e nje problemi në zgjidhjen e problemeve të tjera, por niveli software.

Hardware janë të gjitha njësitet elektronike të kompjuterave dhe suportet e tyre. Kur shikohet një kompjuter, shikohet *hardware* i tij. Çdo kompjuter ka të njëjtin *hardware*; diferencat në përmasa janë diferenca në fuqi për kapacitete dhe shpejtësi përpunuese të ndryshme të tyre.

Një pamje e njësive kryesore që përbëjnë *hardware-in* tregohet në figurën më poshtë.



Figura 1-1. Pjesët *hardware* të një sistemi përpunimi numerik me kompjuter.

Pjesët *hardware* të një sistemi përpunimi numerik janë:

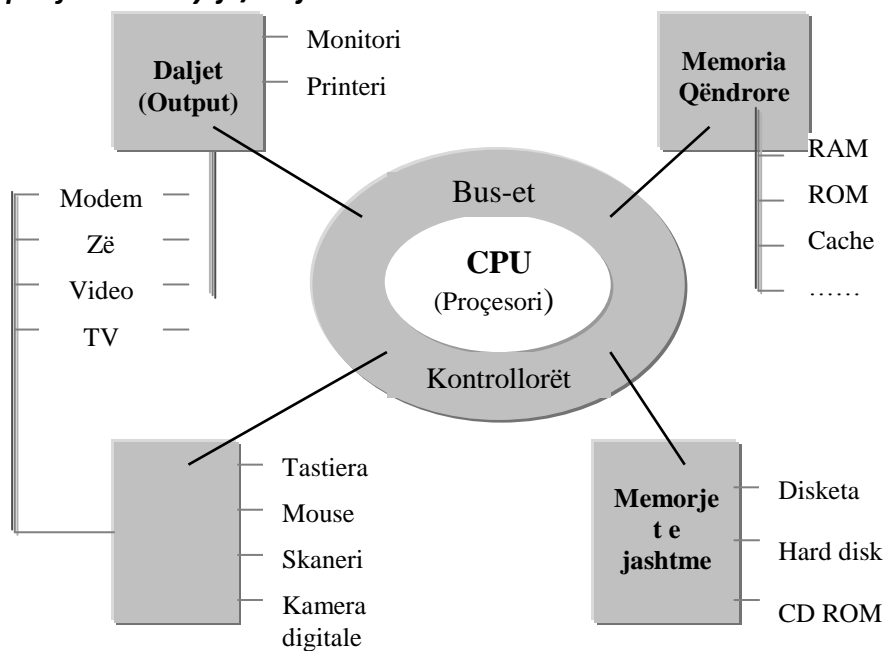
- *Njësia Qëndrore e përpunimit*
- *Pajisjet periferike* të hyrje-daljeve (tastjera, monitori, mouse, printeri, skaneri, etj.) dhe memoriet e jashtme
- *Linjat e komunikimit* (Bus-et).

▪ ***Njësia Qëndrore e përpunimit***

(ndryshe **CPU - Central Processing Unit**) njihet për qëllime praktike dhe si **“Proçesori apo mikroproçesori”**. Kjo njësi menaxhon të gjithë sistemin e përpunimit të informacioneve: kontrollon si ekzekutimin e programit (të memorizuar në *Memorien Qëndrore*) ashtu dhe realizimin e komunikimit me *pajisjet periferike*.

Në funksionin e tij, mikroproçesori nxjerr nga Memoria Qëndrore instruksionin e radhës së programit, interpreton komandën e tij, të quajtur **“kod operativ”** dhe gjeneron pastaj sekuençen e duhur të sinjaleve për qarqet elektronike që kryejnë ekzekutimin e instruksionit. *Memoria Qëndrore* është komponenti në të cilin memorizohen programet dhe të dhënat. Në këtë memorie mikroproçesori ka akses të drejtpërdrejtë.

▪ ***Pajisjet periferike te hyrje/daljeve***



1-2. Struktura *hardware* e Njësisë së përpunimit të sistemit numerik.

Pajisjet periferike te hyrje/daljeve apo **I/O** (nga anglishtja *Input/Output*) përbëhen nga portat e hyrje/ daljeve dhe linjat e jashtme të transmetimit të informacioneve, të quajtura **Bus-i** i jashtëm.

Portat e hyrje/daljeve janë komponentë hardware dhe përfaqësohen nga qarqe elektronike ndërfaqëse me anën e të cilëve mikroprocesori komunikon me periferikët (tastjerën, mouse, printerat, memoriet e jashtme, etj). Portat janë të tipave paralelë (Parallel Interface Adapter apo PIA) ose serialë (Serial Interface Adapter apo SIA).

- Linjat e komunikimit, “Bus-i i sistemit”, përfaqësojnë bashkësinë e linjave të lidhjes me të cilat është i pajisur mikroprocesori për të komunikuar me Memorien Qëndrore dhe portat I/O. Në mënyrë skematike struktura hardware e një sistemi përpunimi paraqitet si në figurën më poshtë.

Software -t

Përfshijnë programe të llojeve të ndryshme, bazë ose aplikativë. Që kompjuterat të zgjidhin probleme të fushave të ndryshme, nuk mjaftojnë strukturat e tyre të sofistikuar elektronike, por nevojitet që ato të vihet në funksionim nga programe për të cilët do të flitet më pas.

1.3 Klasifikimi i kompjuterave

Kompjuterat klasifikohen në mënyra të ndryshme. Një ndarje e thjeshtë bëhet sipas parametrave fizikë të lidhur me karakteristikat kryesore të kompjuterave si: teknologjia e përdorur për njësinë qendrore të përpunimit, kapaciteti i memories, shpejtësia e kryerjes së veprimeve, etj. Ky klasifikim është si më poshtë :

Superkompjuterat

janë kompjuterat më të fuqishëm që përdoren në llogaritje shkencore dhe inxhinierike, apo aplikime për studimet sizmike, metereologjike e shumë të tjera.

Minikompjuterat

zenë vend ndërmjet kompjuterave të mëdhenj dhe të vegjël dhe përdoren në institucione financiare, në biznese, në universitete, etj. Së bashku me të parët, minikompjuterat krijojnë rrjeta informatike ku punojnë njëkohësisht shumë përdorues.

Mikrokompjuterat

përdorin mikroprocesorët si njësi qendrore të përpunimit, kanë përmasa të reduktuara, lidhen në rrjetin elektrik pa pajisje ndihmëse, kanë kosto të ulët etj.

Ata përdoret nga një person dhe për këtë arsye quhen edhe kompjutera personalë (*Personal Computer - PC*). Për të gjitha këto, mikrokompjuterat kanë sot përhapje mjaft të gjerë.

1.4 Pjesët hardware të kompjuterit

1.4.1 Mikroprocesori

Mikroprocesori (CPU) është truri i kompjuterit që koordinon dhe kontrollon të gjitha funksionet e tij. Ai operon në përputhje me sekuencën e instruksioneve që përbëjnë programin rezident në *Memorien Qëndrore* dhe manipulon fluksin e të dhënave që vijnë nga pajisjet periferike ose të destinuar për to. I gjithë informacioni që qarkullon brenda makinës, kalon nëpërmjet tij. Nga fuqia e mikroprocesorit varet performanca globale e makines, sa shpejt mundet ajo të përpunojë informacionet dhe sa e madhe është hapsira e memories RAM, etj. Mikroprocesori është i përbërë nga disa pjesë: *Njësia e kontrollit apo komandimit, Njësia arithmetike logjike (Nj.A.L.)* dhe *Bus-i i brendshëm me regjistrat buffer*.

Njësia e Kontrollit ose e Komandimit kontrollon të gjitha operacionet që kryhen në kompjuter. Kjo njesi sequencializon fluksin e instruksioneve që përbëjnë programin dhe realizon interpretimin e tyre.

Njësia Arithmetike Logjike (Nj.A.L.) kryen veprimet që i komandohen nga *Njësia e Kontrollit* mbi të dhënat që i furnizon po kjo njësi.

Bus-i i brendshëm dhe regjistrat buffer të hyrje/daljeve shërbejnë për ndërfaqësimin me periferiket.

Funksionimi i mikroprocesorit

Informacionet që regjistrohen në Memorien Qëndrore të kompjuterit janë programe dhe të dhëna. Programet janë të përbëra nga një varg instruksionesh që duhen ekzekutuar dhe vete ekzekutimi i çdo instruksioni nga *Mikroprocesori* bëhet në dy faza:

- *faza e pare*, ajo e ngarkimit të instruksionit, e quajtur *fetch*;
- *faza e dyte*, ajo e ekzekutimit (*execute*).

Në *fazën e parë*, atë të ngarkimit të instruksionit, mikroprocesori komandon operacione të tilla si:

- kërkimin në *Memorien Qëndrore* të instruksionit të radhës, gjë që kërkon dhe gjenerimin e një adrese të memories prej mikroprocesorit;
- leximin nga memoria dhe shkrimin e instruksionit të kërkuar në një regjistër të brendshëm të mikroprocesorit;
- interpretimin e instruksionit të lexuar ndjekur nga dekodifikimi i *kodit operativ* të lexuar në memorie;
- gjenerimin e adresës në memorie që përmban *operandin*, në se duhet, ose adresën e instruksionit pasardhës;
- *zerimin* e kohëmatësit dhe parapërgatitjen e fazës së ekzekutimit.

Më pas, në *fazën e dyte*, atë të ekzekutimit, kryhen operacionet:

- gjenerimi i adresës së *operandit*, në se kërkohet;
- ekzekutimi i instruksionit;
- njohja e sinjaleve të veçanta të kontrollit si kërkesat për ndërprerje për hyrje në Bus, etj, (*mikroprocesori* kontrollon drejt përsëdrejti operacionet e transferimit ndërmjet *njësive periferike* e *Memories Qëndrore*);
- fillimi i një faze të re *fetch*.

Nga ç'tregohet më sipër, rrjedh që një instruksion përmban gjithnjë një *kod operativ* që tregon sekuencën e operacionit që duhet kryer dhe një adresë që tregon se mbi ç'vlerë numerike apo logjike duhet vepruar.

Operacionet e mësipërme kryhen në mënyre *ciklike* për të gjitha instruksionet e programit njeri pas tjetrit. Sinkronizimi i veprimeve bëhet nga **ora kompjuterit** e cila dërgon impulse elektrike. Numri i këtyre impulseve ose i cikleve në sekondë quhet *frekuencë* e mikroprocesorit. Një procesor i ri i Intel-it, i quajtur "Nocona", operon me shpejtësi 3.6 GigaHerz (kujojmë, 1GHz = 1 miliard cikle/s). Sa më e lartë frekuenca e mikroprocesorit, aq më i shpejtë është ai në operacionet e tij, po ashtu dhe i gjithë kompjuteri.

Koprocesori matematik,

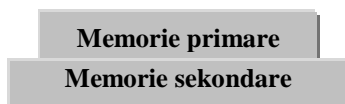
i integruar në mikroprocesor, i jep këtij të fundit dhe aftësinë për të kryer funksione matematike më komplekse si funksione trigonometrike, logaritme apo të përpunimit të numrave të mëdhej me presje dhjetore në rrugë "*hardware*".

1.4.2 Memoria e kompjuterit

Çdo sistem i përpunimit automatik të informacioneve përmban komponentë të ndryshëm hardware për memorizimin e tyre. Kur ekzekutohet një program, mikroprocesori i referohet vazhdimisht memories për të lexuar në të si të dhënat ashtu dhe instruksionet e ndryshme të programit. Përgjithësisht, do të ishte e dëshirueshme që hyrja në memorie të bëhej direkt dhe shumë shpejt, në mënyrë që koha e nevojshme për transferimin e informacionit ndërmjet memories dhe mikroprocesorit të ishte sa më e vogël. Po memoriet që operojnë me shpejtësinë e mikroprocesorit janë shumë të kushtueshme. Për këtë arsye, informacioni i memorizuar është i shpërndarë në një varietete pajisjesh memorizuese me teknologji të ndryshme të konstruktimit të tyre e për rrjedhojë dhe shpejtësi të ndryshme operative.

Memoria e kompjuterit, bazuar në shpejtësinë e operimit në të, është e organizuar në dy nivele hierarqike:

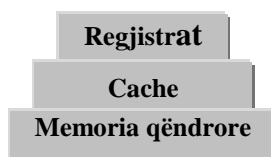
- I) *Memorie primare*;
- II) *Memorie sekondare*.



1.4.2.1 Memoria primare

Memoria primare është memorie e shpejtë, e kushtueshme dhe me kapacitet të kufizuar. Kjo vetë përbëhet nga një nënsistem hierarqik me tre nivele:

1. *Regjistrat e brendshëm* të mikroprocesorit
2. *Memoria cache*
3. *Memoria Qëndrore*.



Regjistrat e brendshëm të mikroprocesorit

jane niveli më i lartë i hierarqisë si memoria më e shpejtë. Shpejtësia e tyre lidhet me faktin që hyrja në ta bëhet duke shmangur bus-in e jashtëm, pra nuk kërkon gjenerimin e një adrese. Disa nga regjistrat kryesorë janë:

Regjistri i të dhënave. Në operacionet e leximit, e dhëna prezente në BUS-in e të dhënave, para se të transferohet në një prej regjistrave të mikroprocesorit, memorizohet në një regjister të përkohshëm. Meqë BUS-i i të dhënave është me dy kahje, atëherë dhe BUS-i i brendshëm dhe ai i jashtëm përfundojnë me driver dykahjesh, i përdorshëm për të përcaktuar sensin e transferimit (lexim apo shkrim) të informacionit.

Regjistri i adresave. Mikroprocesori, për të ekzekutuar programin, duhet të futet vazhdimisht në Memorie, në të cilën kërkohen si instruksionet që përbëjnë programin, ashtu dhe të dhënat objekt i përpunimit. Sa herë futet në memorie, mikroprocesori gjeneron një adresë që nëpërmjet BUS-it të brendshëm të adresave memorizohet në një regjister të përkohshëm të brendshëm, të quajtur regjistri i adresave.

Regjistri akumulator është regjistri i destinacionit në operacionet e leximit të të dhënave nga memoria ose ndonjë portë e hyrje/daljeve (I/O) dhe njëkohësisht regjistri burim për operacionet e shkrimit të të dhënave në memorie ose në ndonjë portë I/O. Në këtë regjister, në rastin e operacioneve arithmetike ose logjike që kërkojnë dy operandë, ngarkohet njëri prej operandëve. Në fund të operacionit, në regjistrin akumulator vendoset rezultati i përfutur.

Regjistri numrator i programit. Kompjuteri zgjidh algoritmat, qofshin dhe kompleksë, nëpërmjet ekzekutimit zakonisht sekuencial të instruksioneve të regjistruara në Memorien Qëndrore. Mikroprocesori për t'i lexuar instruksionet duhet të gjenerojë adresa sekuenciale (përveç disa rasteve të kapërcimeve). Për këtë shërben regjistri numrator i programit që përmban adresën e instruksionit pasardhës në programin që po ekzekutohet.

Regjistri instruksion. Në fazën *fetch* të ciklit të ekzekutimit të instruksionit, në këtë regjister vendoset kodi operativ i instruksionit, i lexuar nga memoria dhe i ruajtur deri në përfundimin e ekzekutimit të instruksionit në proces.

Memoria cache

Memoria cache është një hapsirë memorie relativisht e vogël, shumë e shpejtë dhe e vendosur mjaft afër mikroprocesorit. Kjo memorie lexon e regjistron të dhëna me të njëjtën shpejtësi si dhe mikroprocesori, ndërkohë që *Memoria Qëndrore* nuk reagon dot kaq shpejt.

Kjo vonesë e *Memories Qëndrore* krijon një gjendje pritjeje të mikroprocesorit, duke ulur dhe shpejtësinë e përpunimit në kompjuter. *Memoria cache* shërben pikërisht për të shmangur pritje të tilla në punën e mikroprocesorit, pasi rezervon përkohësisht të dhënat dhe komandat që përdoren më shpesh.

Memoria cache është si një "listë" e instruksioneve më të kërkuara nga mikroprocesori. Kontrollori ruan në *Memorien cache* çdo instruksion që mikroprocesori kërkon. Çdo herë që mikroprocesori merr një instruksion që i nevojitet prej *Memories cache*, ai instruksion zhvendoset në krye të listës. Kur *cache* është plot dhe mikroprocesori kërkon një instruksion të ri, ai mbishkruhet mbi të dhënë në *cache* që nuk është përdorur për periudhën më të gjatë të kohës. Në këtë mënyrë, informacioni që përdoret shpesh qëndron në *Memorien*

cache, ndërsa ai që përdoret më rallë spostohet në fund të listës ose del prej saj. Kur një informacion nuk ndodhet në *Memorien cache*, atëherë ai kërkohet në *Memorien Qëndrore*.

Sot një pjesë e *Memories cache* vendoset brenda vetë chip-it të mikroprocesorit. Pavarësisht konfigurimit, një komponent i *memories cache* emërtohet si "nivel" në varësi të afërsisë së vendndodhjes së tij kundrejt mikroprocesorit.

Niveli 1 cache (L1), i quajtur dhe primar, ndodhet brenda mikroprocesorit dhe është shumë i vogël (2KB – 64KB). *Niveli 2 cache* ose sekondar ndodhet afër mikroprocesorit dhe ka lidhje direkte me të. Kapaciteti i këtij niveli është nga 256KB deri 2MB.

Memoria Qëndrore

Memoria Qëndrore është e vetmja ku mikroprocesori ndërhyt drejtpërsëdrejti në fazën e ekzekutimit të një programi.

Meqë ajo është e lidhur me mikroprocesorin me anë të bus-eve të adresave, të të dhënave dhe të kontrollit, informacioni i memorizuar në të mund të kapet dhe përdoret direkt prej tij. Kuptohet që zhvillimi i kompjuterave me shpejtësi të madhe përpunimi varet dhe nga zhvillimi i memorieve të shpejta. Ndërkaq, kostoja e çdo qelize memorieje rritet me rritjen e shpejtësisë, duke kufizuar kështu kapacitetin e saj.

Në *Memorien Qëndrore* regjistrohen programet që janë për t'u ekzekutuar dhe të dhënat që ata do të manipulojnë. Një program që të mund të ekzekutohet nga kompjuteri nevojitet të ndodhet në *Memorien Qëndrore* të tij pasi ajo është e vetmja në të cilën hyn direkt mikroprocesori në fazën e ekzekutimit të programit si e kemi përmendur dhe më sipër.

Memoria Qëndrore është e ndërtuar nga *qeliza* që mund të mbajnë një sasi të caktuar informacioni. Qelizat konsiderohen të renditura njëra pas tjetrës dhe të numëruara. Numri rendor i çdo qelize quhet dhe *adresë fizike* e saj.

Informacionet paraqiten brenda kompjuterit si sinjale elektrike në formën e impulseve numerike që paraqesin ose gjendje me tension të lartë "on" ose gjendje me tension të ulët "off". Kushtet "on" dhe "off" zakonisht shprehen respektivisht me numrat **0** e **1** që njihen edhe si *shifra binare* ose *bit-e* (nga anglishtja **binary digit**) tek te cilat do të ndalohet më pas. Kështu, një *bit* është njësia elementare e informacionit që përdoret për të paraqitur ose **1** ose **0**.

Paraqitja e të dhënave si kombinim bitesh ose shifrash binare quhet *kodim binar*.

Kodimi binar i informacionit e lehtëson shumë paraqitjen elektrike të informacioneve.

Si njësi për matjen e vëllimit të informacioneve shërbejnë shumëfisha të bit-it . **Byte** = 8 bit-e përdoret për regjistrimin e një karakteri.

Në një *byte* mund të regjistrohen $2^8 = 256$ kombinime 1 dhe 0, pra 256 karaktere të ndryshme si shkronja, numra, shenja pikësimi, operatorë aritmetike, relationalë, etj. Për shumë kompjutera qelizat e adresuara të memories për të cilat folëm më lart, përmbajnë 1 byte.

Të tjerë shumëfisha janë: **Kilo Byte** (KB) = 2^{10} Byte; **Mega Byte** (MB) = 2^{20} Byte; **Giga Byte** (GB) = 2^{30} Byte.

N.q.s. nuk do të përdorej kodimi binar por ai dhjetor, do të duhej të përdreshin për paraqitjen e informacionit sisteme me 10 gjëndje të qëndrueshme.

Fjalë kompjuteri është numri i biteve të njëpasnjëshme që mund të regjistrohen dhe manipulohen si një njësi. Ndryshe nga byte, një *fjalë kompjuteri* nuk është standartizuar. Sa më e madhe gjatësia e fjalës së kompjuterit që regjistrat mund të mbajnë dhe bus-et mund të transmetojnë, aq më shpejt kompjuteri mund të manipulojë të dhënat. Në disa makina një *fjalë kompjuteri* mund të jetë 4, 8 ose më shumë byte.

Kapaciteti i *Memories Qëndrore* të një kompjuteri personal te sotëm arrin dhjetra *Giga Byte*.

Në figurën 1-3 paraqitet organizimi i *Memories Qëndrore* me qeliza me 8 bite(a); qeliza me 16 bite(b) dhe qeliza me 32 bite(c), (adresat për qartësi janë shënuar në vlera dhjetore, por brenda kompjuterit ato

paraqiten në kode binare). Adresa e qelizës përcaktohet nga adresa e byte-it të parë të saj.

Adr. Qeliza		Adr.	Qeliza		Adr.	Qeliza	
0	10110010	0	10110010	10110010	0	10110010	10110010
1	11100101	2	11100101	11100101	4	11100101	11100101
2	10101110	4	10101110	10101110	8	10101110	10101110
3	11011010	6	11011010	11011010	12	11011010	11011010
4	11000110	8	11000110	11000110	16	11000110	11000110
5	10101001	10	10101001	10101001	20	10101001	10101001
6	10010111	12	10010111	10010111	24	10010111	10010111
7	00001111	14	00001111	00001111	28	00001111	00001111
8	11110000	16	11110000	11110000	32	11110000	11110000
:	:	:	:	:	:	:	:
a)		b)		c)			

Figura 1-3. Organizimi i Memories Qëndrore

Memoria Qëndrore ka cilësinë e regjistrimit të informacionit, të ruajtjes së tij në një adresë të caktuar për një kohë të caktuar si dhe të dhënies së padeformuar të tij (leximit).

Memoria Qëndrore paraqitet në dy forma: **RAM** dhe **ROM**.

Memoria RAM (Random Access Memory)

është memoria e punës. Kjo quhet “me kapje të rastit” pasi mund të hyhet direkt në një qelizë të saj në se kësaj qelize i njihet adresa.

Të gjitha të dhënat që kompjuteri përdor dhe me të cilat ai punon gjatë përpunimeve të ndryshme, magazinohen në memorien e punës të përbërë nga chip-e RAM. Informacioni në RAM mund të ruhet aq kohë sa kompjuteri është në punë dhe sapo ai ndërpret punën, i gjithë informacioni që ndodhet në RAM fshihet (humbet).

Shpejtësia e memories RAM kontrollohet nga gjerësia e bus-eve dhe shpejtësia e tyre. Gjerësia e një bus-i i referohet numrit të bit-eve që ai mund të dërgojë përnjëherë në mikroprocesor, ndërsa shpejtësia e tij i referohet numrit të herëve që grupe bit-esh mund të dërgohen në çdo sekondë.

Kapaciteti i memories RAM në një kompjuter të zakonshëm luhetet nga dhjetra në qindra MB.

Memoria RAM është dy tipash: *dinamike* dhe *statike*.

Tipi tradicional i **Memories RAM** është tipi **dinamik (DRAM)**.

Ky përbëhet nga mikrokondestatorë që duhen rifreskuar çdo pak milisekonda pasi kapaciteti i tyre si dihet, bie gjatë kohës. Rifreskimi i DRAM-it bëhet nëpërmjet operacioneve të leximit ose rishkrimit me një periudhë kohe shumë të vogla. Nga ana tjetër, memoriet dinamike kanë kosto më të vogël, konsum më të paktë energjie e prandaj përdoren dhe si përbërset kryesore të *Memories Qëndrore*.

Tipi tjetër i memories është tipi **statik (SRAM)**.

Çdo qelizë e kësaj memorieje ruan të dhënën e saj për sa kohë të jetë nën tension pa patur nevojë për rifreskime. Për këtë arsye, memoria SRAM operon jashëzakonisht shpejt. Ndërkohë, kompleksiteti i çdo qelize e bën këtë tip memorieje shumë të kushtueshme për t’u përdorur si një memorie RAM standarte. Ajo përdoret zakonisht si Memorie cache.

Memoria ROM (Read Only Memory)

përmban vetëm informacione permanente të regjistruara gjatë fabrikimit të tyre e shpesh quhen dhe memorie të ngrira. Më pas ky informacion vetëm mund të lexohet por jo të ndryshohet nga përdoruesit.

Memoria ROM e ruan informacionin edhe pas ndërprerjes së punës së kompjuterit, prandaj në të regjistrohen informacione që lejojnë të lexohen nga disku funksione të sistemit të shfrytëzimit që duhet të ngarkohen në Memorien Qëndrore. Këto memorie ROM quhen *bootstrap* apo *boot ROM* dhe procesi i ngarkimit të sistemit të shfrytëzimit nga disku quhet *booting*. Po ashtu, ajo mund të përmbajë dhe subrutina aritmetike, gjeneratorët e karaktereve, etj.

Ndërtohen dhe përdoren dhe disa lloje të tjera memoriesh të ngrira si: PROM (e programueshme një herë nga përdoruesi), EPROM (fshihet dhe programohet shumë herë nga përdoruesi), etj.

Memoriet buffer (bafer)

në ndryshim nga *Regjistrat* mbajnë një sasi më të madhe informacioni në njësinë e kohës.

Ato janë ndërmjetëse midis *procesorit qendror* që është shumë i shpejtë dhe *njësive të hyrje-daljeve* të cilat janë më të ngadalta. P.sh. një printer nuk mund të shtypë të dhënat aq shpejt sa i dërgon procesori. Dërgimi i informacionit në *Memoriet buffer* e lejon procesorin të merret me detyra të tjera gjatë kohës së printimit.

1.4.2.2 Memoriet sekondare (ndihmëse)

Memoriet ndihmëse (sekondare) shërbejnë për ruajtjen e informacioneve në sasi të mëdha apo për një kohë të gjatë edhe pas ndërprerjes së punës së kompjuterit. Por nga ana tjetër, shpejtësia e kapjes së informacionit në këto lloj memoriesh është shumë më e vogël se në *Memorien Qëndrore*.

Kompjuterat përdorin tre lloj memoriesh ndihmëse: shiritat magnetikë, disqet magnetike dhe disqet optike.

Shiritat magnetikë

përbëhen nga një shirit plastik i lyer me një shtresë të hollë oksid hekuri. Informacioni në të ruhet në formën e magnetizimeve elementare dhe në mënyrë të ngjashme me videoregjistratorët. Shiriti magnetik kalon në kokat lexuese/shkruese të cilat realizojnë leximin apo shkrimin e të dhënave në të.

Informacioni regjistrohet në formë blloqesh dhe trajtimi i tij bëhet në mënyrë sekuenciale.

Disqet magnetike

jane nga material plastik ose metalik (alumin) lyer me një shtresë magnetike. Në krahasim me shiritat magnetike kanë avantazhe se lejojnë si kapje sekuenciale ashtu dhe direkte të të dhënave, mbajnë më shumë informacion në një hapsirë më të vogël dhe shpejtësia e transferimit të informacionit është më e madhe.

Disqe magnetike janë si **disketat** apo **disqet e lëvizshme (floppy-disk)** ashtu dhe **disqet e fiksuara (hard-disk)**.

Disketat apo disqet e levizshëm (floppy-disk)

Janë përdorur për herë të parë në vitet 1970 dhe kanë patur fillimisht një diametër prej 8 inch. Sot i gjejmë në përmasat 5 1/4 inch dhe 3 1/2 inch. Të parat (figura 1- 4, a) janë të mbuluara nga një mbrojtëse ku një dritare lejon kokat lexuese/shkruese të lexojnë dhe të shkruajnë informacion në to.

Kapaciteti i tyre për memorizimin e informacioneve është i vogël e zakonisht varion nga disa qindra KB ne 2 MB. Më të përdorshme janë disketat me kapacitet 1.44 MB.

Duhet patur kujdes nga dëmtimet, papastërtite, etj

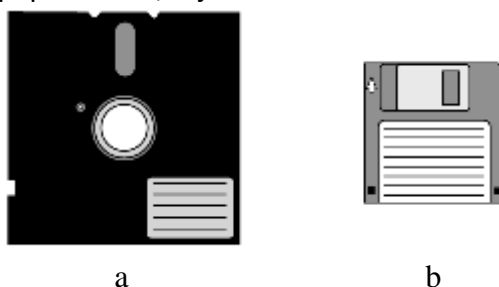


Figura 1-4. Disketat. a) 5 1/4 inch dhe b) 3 1/2 inch

Disketat 3 1/2 inch janë më popullore në ditët e sotme. Kanë një mbrojtëse të fortë plastike dhe një pjesë metalike që mbulon dritaren lexim/shkrim kur disku nuk përdoret. Në këtë mënyrë ato janë më të mbrojtura se të parat (figura 1- 4, b).

Disketa duhet të përgatitet për përdorim përpara se të mund të regjistrohet informacion në të.

Një disketë, pavarësisht nga përmasat e saj, ndahet në rrahë koncentrikë të quajtur *pista* dhe në *sektorë*. Numri i pistave dhe i sektorëve zakonisht përcaktohet nga sistemi i shfrytëzimit të kompjuterit gjatë operacionit të formatimit, i cili i vendos sektorit të çdo piste një adresë që bën të mundur kapjen direkte të

informacionit.

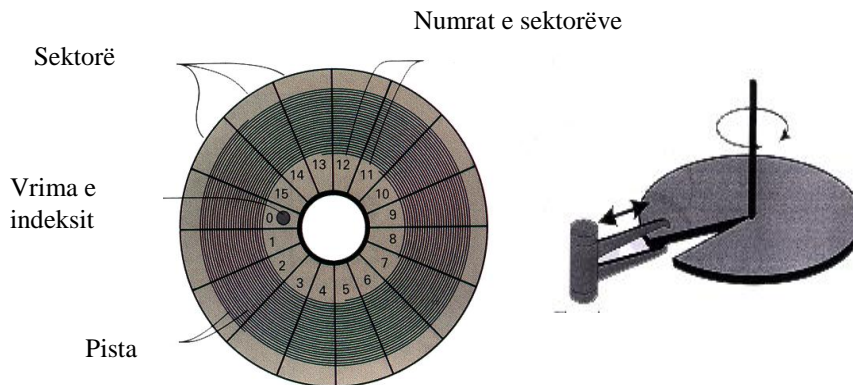


Figura 1-5. Organizimi i disketës dhe shkëmbimi i informacioneve

Për të kompensuar kufizimet e *disqeve të levizshëm (floppy-disk)* përdoren *disqet e ngurtë (hard-disk)*.

Disku i ngurtë apo harddisku

është i fiksuar brenda në kompjuter. Sasia e informacionit të regjistruar dhe shpejtësia e kapjes së tij janë shumë më të mëdha. Kapaciteti i harddiskut arrin në dhjetra GB dhe është shumë më i madh se ai i disketave sepse struktura e ngurtë lejon një densitet më të madh të regjistrimit të të dhënave.

Kokat lexuese janë të fiksuara në një krah dhe mund të zhvendosen mbi sipërfaqen e diskut pa patur kontakt me të.

Transferimi i të dhënave bëhet me shpejt se tek disketat megjithatë disku i ngurtë konsiderohet si elementi më i ngadalshëm i kompjuterit për shkak të zhvendosjeve të pjesëve mekanike.

Harddisqet mund të jenë dhe të lëvizshme. Çdo kompjuter përmban disa njësi disqesh ku secila njësi identifikohet nga një emër i përbërë nga një gërmë e pasuar me karakterin “:”, p.sh. **a:**, **b:** për disketat, **c:** për diskun e ngurtë, **d:** për disqet optike - CD, etj (figura 1-7).

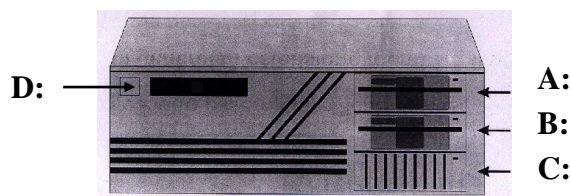
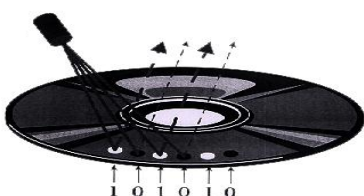


Figura 1-7. Njësitë e disqeve në kompjuter

Disqet optikë laser

ndërtohen prej metali me përmasa nga 4.72 inch deri 14 inch. Disa nga treguesit kryesorë të tyre janë kapaciteti i madh i informacioneve të memorizuara (deri 5 Gbyte), kapje direkte e të dhënave, besueshmëri e lartë (>10 vjet) etj.

Regjistrimi dhe leximi i të dhënave në disqet optikë bëhet nga veprimi i një rreze laser që godet sipërfaqen e diskut në rrotullim. Informacionet e regjistruara janë të tipit numerik, pra sekuenca 1 dhe 0. Gjatë shkrimit rrezja laser nuk djeg materialin veshës plastik opak të diskut dhe kështu nuk do të ketë reflektim (regjistrohet 0), ndërsa kur materiali opak digjet, drita reflektohet (regjistrohet 1). Gjatë leximit, rrezja laser godet sipërfaqen e diskut dhe nëse ka reflektim, ahëre bit-i i lexuar ka vlerën 1, në të kundërt 0 (figura 1-14). Dhe sipërfaqja e disqeve optike ndahet në pista e sektorë për adresimin e informacioneve. Përdoren tre natyra disqesh optike: disqe vetëm të lexueshëm, **CD-ROM (Compact Disk - Read Only Memory)**, disqe ku dhe shkruhet një herë në ta, **CD-WRITE ONCE** dhe disqe të shkrueshëm disa herë në ta **CD-REWRITABLE**.



. Leximi i të dhënave në **disk optik**.

1.4.2.3 Memoria Virtuale

Memoria fizike e kompjuterit mund të jetë e vogël për të mbajtur të gjitha programet aktive. Sistemi i shfrytëzimit (për të cilin do të flitet më poshtë) e zgjeron më tej memorien aktive duke krijuar një *Memorie virtuale*.

Për të kuptuar domethënien e *memories virtuale* duhet të dallohet bashkësia e adresave simbolike që janë në një program burim të shkruar prej programuesit dhe bashkësia e adresave fizike që përcaktojnë adresat në memorie ku është ngarkuar programi. *Memoria virtuale* lejon të ekzekutohen programe të ngarkuara vetëm pjesërisht në *Memorien Qëndrore*. Kjo arrihet duke mbajtur në *Memorien ndihmëse (sekondare)* imazhin logjik të të gjithë procesit dhe duke ngarkuar në *Memorien Qëndrore* vetëm një pjesë në momentin kur ajo kërkohet.

Është sistemi i shfrytëzimit që vendos se cilën pjesë të transferojë në *Memorien Qëndrore*, kur dhe ku. P.sh. Supozohet se memoria e nevojshme për rezervimin e programeve P1, P2, P3 duhet të jetë 600 KB, nderkohe që memoria fizike është vetëm 500 KB. Si veprohet? Në figurat më poshtë paraqitet krijimi i memories virtuale për këtë rast.

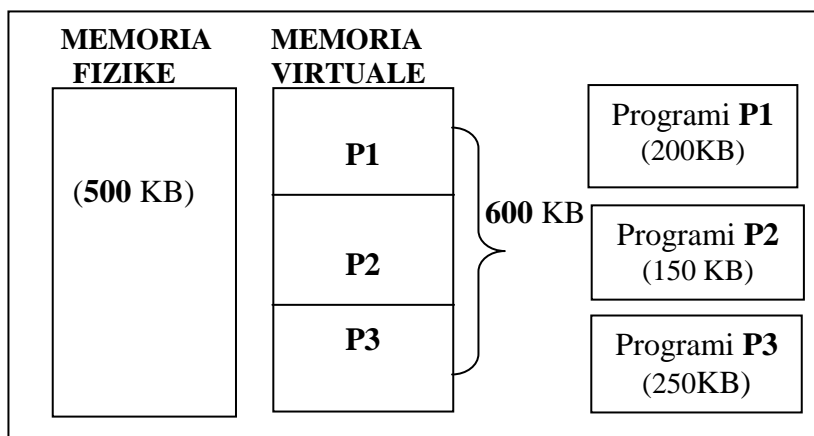


Figura 1-9. Memoria fizike dhe memoria virtuale e kompjuterit

Si shihet nga figura më poshtë (referuar shembullit të mësipërm), memoria fizike nuk mund të mbajë njëkohësisht të tri programet plotësisht.

Është sistemi i shfrytëzimit ai që vendos në memorien fizike vetëm ato segmente të programeve që herë pas here kërkohen për një ekzekutim korrekt të tyre.

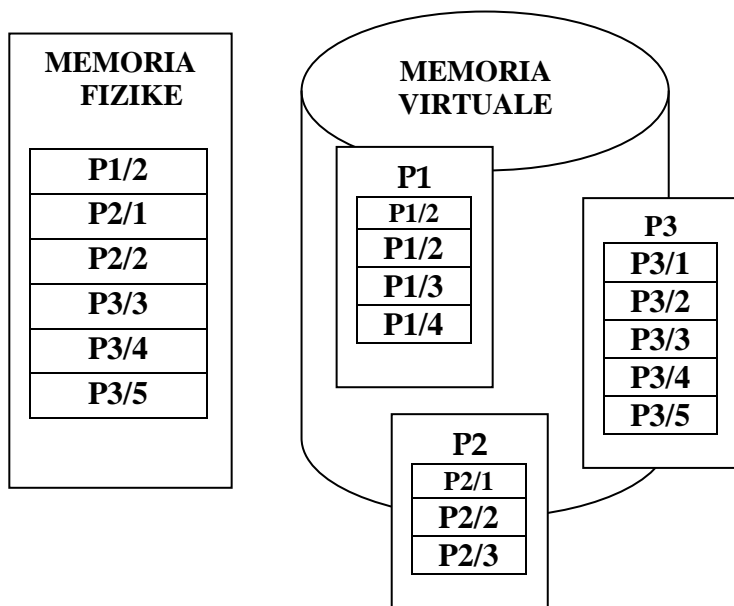


Figura 1- 10. Krijimi i memories virtuale

1.4.3 Rrugët e komunikimit (BUS-et)

Për të funksionuar si një njësi komplete, *Memoria Qëndrore, Njësia aritmetike logjike dhe Njësia e kontrollit*

duhet të komunikojnë ndërmjet tyre. Rrugët e komunikimit ndërmjet njësive të ndryshme quhen *Bus*-e. Një *Bus* nuk është gjë tjetër veçse një rrugë elektrike për lëvizjen e të dhënave nga një pikë në një pikë tjetër në qark. *Bus*-et emërtohen nga funksionet që kryejnë.

Bus-i i kontrollit (Control Bus - CBUS) transmeton të gjitha sinjalet e kontrollit të dërguara nga njësia e kontrollit tek njësitë e tjera të sistemit.

Bus-i i adresave (Address Bus - ABUS) transmeton adresa të qelizave të memories ose të regjistrave të hyrje/daljeve (I/O).

Bus-i i të dhënave (Data Bus - DBUS) transmeton të dhënat që shkëmbehen ndërmjet mikroprocesorit, memories dhe hyrje -daljeve.

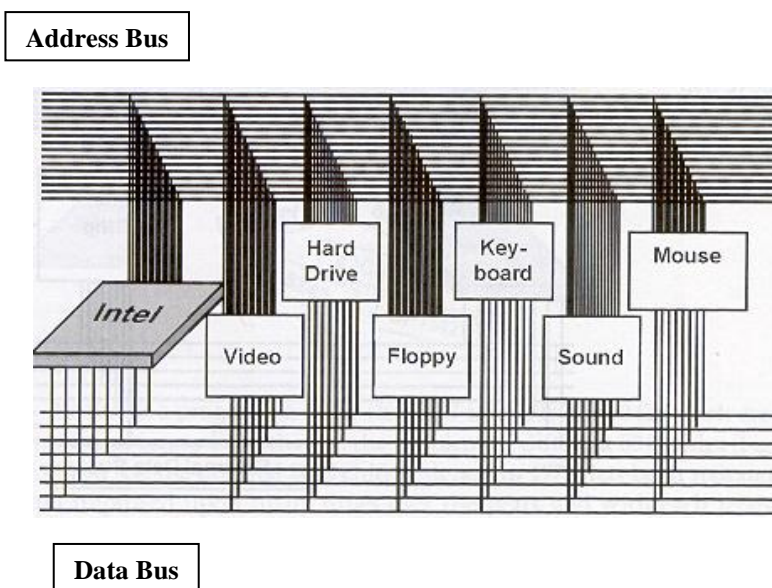


Figura 1- 11. Transmetimi i informacioneve meanën e bus-eve.

1.4.4 Motherboard

Motherboard është suporti më i rëndësishëm i kompjuterit, tek i cili vendosen përbërësit kryesorë elektronikë të këtij të fundit, si: mikroprocesori, kooprocesorët matematikë, memoria Qëndrore, memoret ndihmëse, foletë zgjeruese,etj.(figura 1-12).

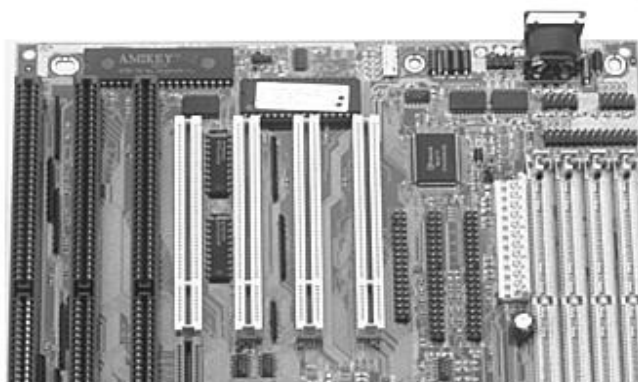


Figura 1-12. Pamje e një Motherboard.

1.4.5 Njësitë e Hyrje/Daljeve (I/O)

Funksioni primar i një kompjuteri është manipulimi i informacioneve. Që të realizohet kjo detyrë, si programi ashtu dhe të dhënat objekt i tij, duhet të regjistrohen në *Memorien Qëndrore*. Për këtë, mikroprocesori duhet të bashkëveprojë me një pajisje periferike, si ekrani, një disk apo skaner. Gjithashtu, për të afishuar rezultatin e përpunimit, mikroprocesori komunikon me ekranin apo një printer.

Në përgjithësi, bashkëveprimi i mikroprocesorit me pajisjet periferike sjell një shkëmbim sinjalesh të kontrollit dhe një transferim të dhënash ndërmjet dy njësive. Lidhja midis mikroprocesorit dhe pajisjeve periferike nuk mund të bëhet drejtpërsëdrejti, po kërkon një pajisje ndërfaqëse (fig. 1-13) për motivet e mëposhtëme:

- Qarqet logjike të daljes së mikroprocesorit nuk janë gjithnjë në gjendje t'i përgjigjen menjëherë një kërkesë të bërë nga një pajisje periferike. Kjo zgjidhet duke vendosur ndërmjet mikroprocesorit dhe periferikut një *memorie buffer*.



Figura 1-13. Ndërfaqësimi i mikroprocesorit me një periferik

- Informacioni në BUS-in e të dhënave të mikroprocesorit është në ndryshim të vazhdueshëm pasi përdoret si për transferimin e të dhënave, ashtu dhe të instruksioneve. Kjo nuk lejon mbajtjen stabël në këtë BUS të informacionit të kërkuar për kohën e nevojshme. Për të zgjidhur këtë problem kërkohet memorizimi i të dhënës objekt i transferimit.
- Qarqet e daljes së pajisjeve periferike nuk kanë gjithnjë një strukturë BUS tipike për mikroprocesorë.

Kështu, në mënyrë të përmbledhur, qarqet e ndërfaqësit kryejnë

- memorizimin e përkohshëm të të dhënave objekt i transferimit;
- adresimin e periferikut nga ana e mikroprocesorit;
- menaxhimin dhe kontrollin e mënyrës së transferimit

Më poshtë po përshkruajme shkurtimisht disa prej *pajisjeve periferike*:

Monitorët

Mënyra më e thjeshtë për të bashkëvepruar me një kompjuter është me anë të një terminali (çifti monitor-tastjerë). Zakonisht një përdorues preferon të shohë si duket informacioni që del nga kompjuteri përpara se ta nxjerre atë në printer. Kjo lejon edhe korrigjimin dhe rregullimin me lehtësi të materialit sipas kërkesave.

Një nga mënyrat më të përhapura për të realizuar një dalje të tillë është ajo nëpërmjet monitorëve. Një monitor është një njësi e daljes e ngjashme me televizorin e që përdoret për të afishuar informacion.

Monitorët u lejojnë përdoruesve të shohin rezultatet e një trajtimi në dy forma: tekst dhe grafike. Ekranin e monitorëve është i ngjashëm me një matricë (N * M) si në figurën më poshtë.

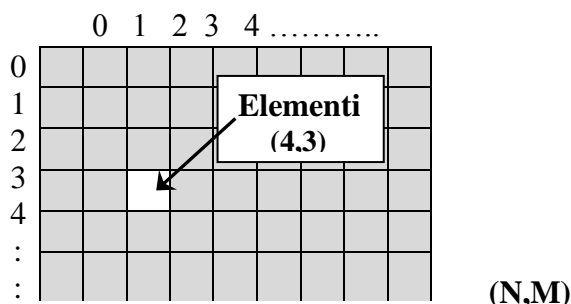


Figura 1-14. Ekranin e kompjuterit

Një element (pikë) e kësaj matrice quhet *Pixel (Picture Element)*. Në mënyrën grafike kontrollohet një pixel i vetëm. Në këtë rast ekrani është një matricë me pixel-e, (p.sh. 640 * 480). Figurat formohen si bashkësi pikash diskrete. Një pixel ka dy gjendje: i ndezur (1) dhe i fikur (0). Në mënyrën tekst, kontrollohet një karakter dhe ekrani është një matricë me karaktere (80 * 25).

Cilësia e monitorit shpesh vlerësohet me termin e *rezolucionit* që është një masë e numrit të pixel-eve që mban një ekran. Sa më i madh numri i tyre, aq më i lartë rezolucioni dhe aq më e mirë është cilësia e figurës. Monitorët janë *monokromatikë* ose me *ngjyra*. Të parët janë bardh e zi, por shpesh si e “bardhë” përdoret ngjyra jeshile ose ndonjë ngjyrë tjetër. Tek monitoret me ngjyra, një pixel krijohet nga tre ngjyra baze: e kuqe (K), jeshile (J) dhe blu (B) si në figurën 1-15.

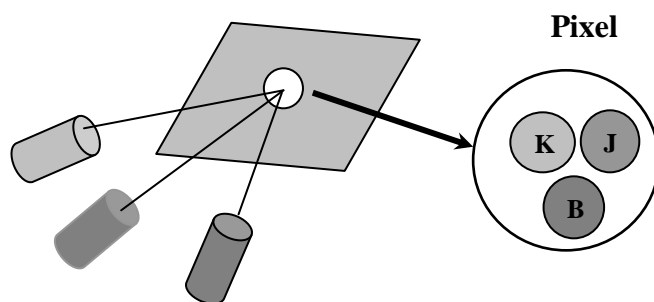


Figura 1-15. Pixel me ngjyra.

Për çdo pixel nevojiten të paktën 3 bit memorie

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1/0 & 1/0 & 1/0 \\ \hline \end{array} \implies 2^3 = 8 \text{ ngjyra të veçanta.}$$

Duke shtuar numrin e bit-eve për çdo ngjyrë bazë në një pixel, rritet numri i ngjyrave. Kështu, me kombinimin e mëposhtëm, merren 256 ngjyra të ndryshme.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 3 & 3 & 2 \\ \hline \mathbf{K} & \mathbf{J} & \mathbf{B} \\ \hline \end{array} \implies 2^8 = 256 \text{ ngjyra të veçanta.}$$

Sasia e ngjyrave varion deri në miliona ngjyra në varesi nga rezolucioni dhe kapaciteti i memories video.

Disa nga rezolucionet janë të normalizuara, p.sh. norma V.G.A (Video Graphics Adapter) lejon afishimin 640 x 480 pika që do të thotë 640 pika horizontale dhe 480 vertikale. Nëse rezolucioni është më i madh se 640 x 480 dhe 16 ngjyra norma konsiderohet e tipit S.V.G.A. (Super Video Graphics Adapter).

Për *software*-t për grafikë dhe arkitekturë nevojiten rezolucione mjaft të larta.

Monitorët ndërtohen sipas dy llojeve teknologjish: tipi konvencional me *tuba me rreze katodike (CRT - cathode ray tube)* dhe me *kristale të lëngshme (LCD – liquid crystal display)*.

P.sh, monitori i figurës së mëposhtme i tipit konvencional CRT ka **rezolucion**: 2048 x 1536 dhe miliona ngjyra.



Figura 1-16. Monitor i tipit konvencional CRT

Monitorët me kristale të lëngshme lejojnë afishimin e karaktereve, të simboleve dhe të imazheve në bazë të parimit të transmetimit ose reflektimit të dritës që përshkon një substancë të lëngët të përbërë nga molekula kristali .

Dihet që substancat opake nuk e transmetojnë dritën, ndryshe nga ato transparente.

Ekranet e këtij tipi marrin dy gjëndje për shkak se molekulat e kristalit orientohen në dy drejtime: paralel ose perpendikular me këndin e rënies së dritës. Është e mundur të modifikohet ky drejtim duke aplikuar një tension elektrik për polarizimin e molekulave të kristalit. P.sh. për tension pozitiv arrihet drejtim paralel i këndit rënies së dritës dhe ai perpendikular për tension negativ. Tensioni i polarizimit aplikohet për çdo pixel (segment) të veçantë të ekranit duke krijuar mundësinë e regjistrimit të 1 apo 0 në varësi të faktit që rrezja e dritës transmetohet apo jo. Edhe këta ekranë janë monokromatikë ose me ngjyra.

Tastjera

si njësi hyrëse tipike përmban të gjitha gërmat, numrat dhe simbolet e një makinë shkrimi të zakonshme, plus një varg tastash të vecanta. Tasta te vecanta jane: tastat e pjeses numerike te tastjeres që funksionon si makinë llogaritese; tastat funksion F1, F2, F3...F10 që kryejnë operacione të parashikuara në programe të ndryshme, tastat speciale që kontrollojnë lëvizjen e kursorit në ekran si dhe disa tasta të tjera si: ESC-largohu (escape), CTRL-kontroll (control), INS-fut (insert), DEL-fshi (delete) etj. Shumë nga këto tasta përdoren për të rritur efijencën në programim si dhe gjatë përdorimit të software-ve aplikativë si Word, EXEL, ACCESS, etj.

Kursori

Është karakter ose simbol i veçantë (në formën e një vije apo drejtkëndëshi të vogël) që tregon pozicionin e përdoruesit në ekran, ose fokuson vëmendjen tek një zonë (sipërfaqe) specifike e cila lejon komunikim dhe dialog ndërmjet përdoruesit dhe programit.

Tastat e lëvizjes së kursorit e zhvendosin atë në 4 drejtime: lart, poshte, majtas, djathtas me nga një karakter (hapsirë). Tasta të tjera, të quajtura Home, End, PgUp (Page up- faqe lart) dhe PgDn (Page down - faqe poshtë) e lëvizin kursorin në distanca të gjata dhe me shpejtësi.

Mouse

është një nga pajisjet kryesore të futjes së informacioneve në kompjuterat modernë që përdorin sistem shfrytëzimi me një ndërfaqës grafik si p.sh. Windows (figura 1-18,a).

Ndërsa tastjera shërben për futjen e informacioneve tekst, të numrave e simboleve të ndryshme, *mouse* është mjeti për t'i treguar kompjuterit se çfarë duhet të bëjë me këto të dhëna. Ai zakonisht përmban 1-3 butona dhe përfaqsohet në ekran me një shenjues që shërben për të seleksionuar një objekt apo për të ekzekutuar një komandë e mund të jetë në forma të ndryshme si shigjetë, kryq, etj.

(Në fig. 1-18,b paraqitet shenjuesi për të selektuar një objekt, ndërsa në figurën 1-18,c pamja gjatë ekzekutimit të një komande.)

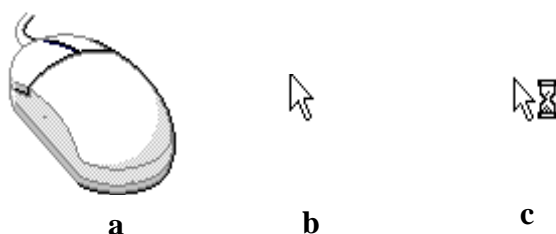


Figura 1-18. Mouse-i dhe shenjuesi i tij në ekran.

Shenjuesi i mouse-it në ekran ndjek lëvizjet e këtij të fundit në tavolinë. Kur ky kursor pozicionohet mbi një komandë apo një objekt tjetër, ne shtypim njëherë apo dy herë butonin e majtë të mouse-it për ta seleksionuar objektin apo ekzekutuar komandën, apo butonin e djathtë të tij për të hapur një menu komandash, etj..

Mouse mund të përdoret në shume aplikime duke filluar nga lojrat e deri tek program-produktet e konceptuar

me grafikë p.sh. *windows* apo *software*-t që punojnë mbi të etj. Ai mund të përdoret si alternativë e tastjeres apo i kombinuar me të në futjen e informacionit në kompjuter.

Printerat

përdoren për të kopjuar në letër ne dalje te kompjuterit në trajte teksti, por edhe në formë grafike. Printerat ndryshojnë nga shpejtësia dhe cilësia e shtypjes. Kjo e fundit përcaktohet nga mekanizmi i shtypjes.

Printerat me prekje

realizojnë shtypjen në mënyre mekanike duke goditur me çekiç gërmat mbi një shirit ku ato lenë gjurmë mbi letër. *Printerat me matrice gjilpërash* përdorin koka me 9 deri 24 maja gjilpërash për të formuar karakteret në

formë pikash. Për shkak të kalimit disa herë në të njëjtin rresht, shpejtësia e shtypjes është e vogël dhe cilësia e shtypjes nuk është shumë e mire.

Printerat me shenja të paraformuara janë me cilësore por më të ngadalshem. *Printerat rresht* janë më të shpejtë pasi disa çekiçë godasin menjëherë duke shtypur njëkohësisht një rresht të tërë (1200-6000 rreshta /min.). *Printerat me shenja të paraformuara* nuk mund të shtypin grafikë.

Printerat pa prekje

nuk përdorin veprim mekanik për të shtypur shenjën dhe bëjnë shumë më pak zhurmë.

Printerat me hedhje-boje DeskJet (figura1-19,a) i formojnë karakteret në letër duke shpërndarë bojën nëpërmjet një fushe elektrike. Piklat e bojës (dhe me ngjyra) të ngarkuara renditen në karaktere.

Printerat laser (figura1-19,b) janë të ngjashem me makinat fotokopjuese dhe prodhojnë tekste apo figura me një cilësi shumë të lartë. Një sasi informacioni regjistrohet në një zonë buffer. Kur një faqe e plotë është ngarkuar, ajo shtypet. Shpejtësia e shtypjes është mjaft e lartë, arrin deri 20 faqe/minute e me shume.



a)



b)

Figura 1-19. Printerat a)-me hedhje boje ; b) - laser

Plloter-at

sherbejne per zhvillimet e grafikes se automatizuar me ndihmen e kompjuterave (C.A.D.) duke dhene cilësi të lartë dhe ngjyra. Plloter-at i riprodhojne vizatimet me pena të vendosura në krahë të levizshëm apo ne kombinime te levizjeve te penave me letren.

Aplikimet e plloterave nuk kufizohen vetëm në C.A.D. por dhe në fusha të tjera.

Modem

është pajisje periferike që ju lejon kompjuterave të shkëmbejnë informacione nëpërmjet linjës telefonike.

Nga kompjuteri të dhënat vijnë në formën e sinjaleve numerike, ndërsa linjat telefonike transmetojnë sinjale analoge dhe *modem* konverton sinjalet numerike në analoge dhe anasjelltas (figura 1-20).

Modem është shkurtim i termave **modulator-demodulator**.

Duke përdorur modem një kompjuter lidhet direkt me një kompjuter tjetër (i cili gjithashtu është i pajisur me modem) nëpërmjet shërbimit online të ofruar nga kompanitë, si America Online, Internet apo World Wide Web, etj.

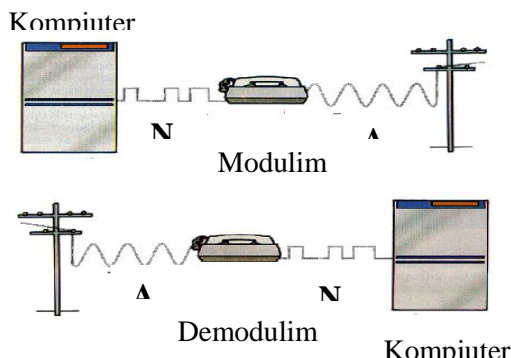


Fig. 1-20. Konvertimi me ndihmen e modem-it të sinjaleve nga numerike (N) në analoge (A) dhe anasjelltas. Kur kompjuterat janë të lidhur në linjë mund të dërgohen e të merren informacione në kohë reale. Përdoruesit e kompjuterave shfrytëzojnë në këtë mënyrë një sërë oportunitetesh që ofrohen nëpërmjet Internetit si:

- shkëmbimi i të dhënave direkt me përdorues të tjerë,
- hyrje në shërbimet *online* për të shfrytëzuar baza të ndryshme të dhënash,
- shkëmbim i postës elektronike.

Përdoren dy tipa modemesh: të brendshëm e të jashtëm.

1.4.6 Komunikimet e kompjuterave në rrjeta

Kompjuterat komunikojnë me njëri-tjetrin nëpërmjet linjave telefonike, kabllave koaksiale, lidhjeve satelitore dhe fibrave optike. Një grup kompjuterash, të aftë për të komunikuar me njëri-tjetrin formojnë një *rrjet kompjuterash (Computer Network)*.

Ekzistojnë dy tipa rrjetesh: *rrjete lokale* dhe *rrjete në distancë*.

Një rrjet lokal (LAN) përbëhet nga dy ose më shumë kompjutera të lidhur në një distancë të kufizuar. Rrjetet lokale përbëhen vetëm nga mikrokompjutera apo kombinime të tyre me sisteme të mëdha.

Një rrjet në distancë përbëhet nga kompjutera të ndodhur në distanca të madhe nga njëri tjetri (deri në kontinente të ndryshme). Komunikimi ndërmjet tyre bëhet nga linja telefonike, me mikrovalë dhe deri me satelit.

1.5 Pjesët Software te kompjuterit

Për të përmbushur detyra të ndryshme, kompjuteri *duhet të instruktohet*. Pikërisht një seri instruksionesh që i tregojnë kompjuterit se çfarë duhet të bëjë për të zgjidhur një problem përbën atë që quhet *program* ose *software*.

Software ka një strukturë hierarqike me tre nivele (figura 1- 21), të organizuar si më poshtë.

- Software të sistemit, të njohur dhe si sisteme shfrytëzimi;
- Software ndihmës apo “*Utilitarë*”
- Software aplikativë;

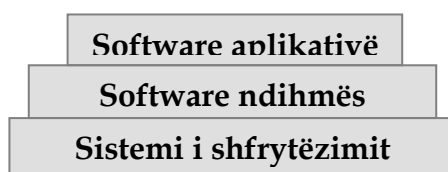


Figura 1-21. Struktura hierarqike e Software-ve

Programet që kontrollojnë dhe drejojnë operacionet e *hardware*-it janë *software-et e sistemit*, pra *software-t*

e shfrytezimit te kompjuterit. Për shembull, ata kontrollojnë regjistrimin e të dhënave dhe nxjerrjen e tyre prej memorieve ndihmëse.

Programet (software-t) ndihmëse ju shërbejnë programuesve gjatë shkrimit të programeve dhe përbëhen nga Editorët e gjuhëve të programimit, përkthyesit (assembler-at, kompilatorët e interpretuesit), debugger-at për të cilët do të flitet më pas.

Programet që ndihmojnë përdoruesin dhe software-in e sistemit të punojnë së bashku janë software aplikativë. Për shembull, software-et aplikativë i lejojnë përdoruesit të shtypë një letër, të ndërtojë një grafik, etj.

Figura 1-22 tregon lidhjet ndërmjet software-ve të sistemit, software-ve aplikativë, hardware-it dhe përdoruesit.

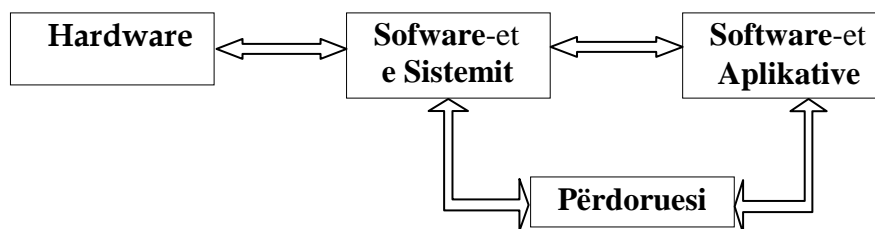


Figura 1-22. Lidhja ndërmjet Hardware-it, Software-ve dhe përdoruesit.

1.5.1 Sistemet e shfrytëzimit te kompjuterave.

Kompjuterat, si eshte treguar më pare, janë bashkësi te koordinuara burimesh:

- Mikroprocesori - CPU
- Memoria Qëndrore
- Memoret e jashtme (masive)
- Periferikët.

Për një funksionim efikas, nevojitet një kontrollor që koordinon operacionet e ndryshme të punës në kompjuter. Një rol të tillë e luajnë programe speciale mjaft të sofistikuar të quajtura *Sisteme të shfrytëzimit*. *Sistem shfrytëzimi* është një bashkësi programesh që kanë për qëllim të administrojnë përbërësit elektronikë të kompjuterit për një përdorim sa më efikas të burimeve të tij si dhe të luajnë rolin e ndërfaqësit ndërmjet përdoruesit ose një *programi aplikativ* dhe *hardware-it*.

Për nje perdorim sa me të thjeshtë te kompjuterave, sistemi i shfrytëzimit i paraqet përdoruesit një vizion logjik të disqeve, pavarësisht nga struktura fizike e tyre, duke u bazuar në konceptin e *skedarëve* (FILE) dhe *udhëzuesve* (FOLDER apo DIRECTORY).

Të dhënat në disqe, pavarësisht nga tipi i tyre, organizohen në skedarë. Kjo mënyrë organizimi e informacioneve në disqe garanton efikasitet dhe siguri në operacionet e ndryshme të përpunimit. Një skedar është një bashkësi informacionesh të një tipi të dhënë, të ruajtura me një emër dhe adresë të caktuar në një prej memorieve të jashtme. Në sistemin MSDOS (**M**icro**S**oft **D**isk **O**perating **S**ystem), i cili do te përmendet më pas, emri i skedarëve eshte:

< □□□□□□□□ > . < □□□ >
 Emri : max.8 karaktere Prapashtesa : max.3 karaktere

P.sh.: **program1.pas** apo **liber.doc**

Skedarët përcaktohen në bazë të përmbajtjes së tyre. Zakonisht prapashtesa përcakton tipin e skedarit.

Skedarët janë:

- programe të ekzekutueshme (prapashtesa **.COM** ose **.EXE**).
- me të dhëna (prapashtesa të ndryshme)
- me të dhëna në kod ASCII (prapashtesa të ndryshme)
- me komanda (prapashtesa **.BAT**)

Skedarët **batch** (prapashtesa **.BAT**) janë skedarë tekst të tipit ASCII që përmbajnë sekuenca komandash të MSDOS-it, të cilat ekzekutohen sipas radhës.

Sistemet aktuale të shfrytëzimit janë strukturuar në module të organizuara në nivele hierarqike e ku secili kryen funksione të caktuara. Nisur nga niveli më i lartë, të cilit i referohet përdoruesi, modulet kryesore të një sistemi shfrytëzimi janë: interpretuesi i komandave, menaxhuesi i skedareve, i periferikëve, i memories, i proceseve dhe nukli (kernel).

Çdo nivel shikon nivelet më poshtë si një makinë virtuale që kryen detyra të përcaktuara. Nukli shikon direkt Hardware-in e sistemit.

Interpretuesi i komandave është moduli që kryen ndërfaqësin ndërmjet përdoruesit dhe hardware-it. Interpretuesi i komandave mund të krijojë një ndërfaqe tre tipash: të bazuar në karaktere, në menu dhe grafike.

- Në rastin e parë, interpretuesi i komandave i tregon përdoruesit me anën e nje PROMT-i gadishmërinë e sistemit për të marrë komanda. Pasi përdoruesi shtyp një komandë, interpretuesi verifikon saktësinë e sintaksës së saj dhe po që e rregullt e ekzekuton, ndryshe sinjalizon gabimin. Pas përfundimit të ekzekutimit të komandës së dhënë, ndërfaqësi paraqet përsëri PROMT-in e sistemit. Një funksionim i tillë i tipit një komandë për rresht është karakteristik për sistemin e shfrytëzimit MSDOS.

Komandat që njih interpretuesi ndahen në 2 kategori: të brendshme dhe të jashtme. Ndër komandat e brendshme më të përdorura janë MD, CD, CLS, DEL, DIR, REN, etj.

Në komandat e jashtme bëjnë pjesë programet e tipeve .COM, .EXE dhe .BAT. Komandat më të përdorura janë FORMAT, DISKCOPY, DEBUG, ASSIGN, etj.

- Në ndërfaqësit me menu, në një shirit në pjesën e poshtme apo të sipërme të ekranit shfaqet një varg me komanda të ekzekutueshme. Për të ekzekutuar njërin prej tyre mjafton që ajo të seleksionohet e pastaj të shtypet tasta ENTER.

- Në ndërfaqësit grafikë, të quajtur ndryshe dhe **WIMP (Windows, Icons, Mouse, Pointer)** komandat, programet aplikativë, skedarët paraqiten me figura (icona) domethënëse, aktivizimi i të cilave bëhet me anën e Mouse-it.

Ky ndërfaqës është mjaft i thjeshtë në përdorim. Ai u përdor ne fillim nga firma APPLE në sistemet Macintosh e pastaj nga IBM me Windows. Ekzekutimi i një komande kërkon dy operacione: seleksionimin e ikonës që paraqet komandën që do të ekzekutohet dhe aktivizimi i seleksionimit me një dubëlklik të butonit të mouse-it.

Menaxhuesi i skedareve (File Management System) është komponenti i sistemit të shfrytëzimit që menaxhon skedarët në disk, duke konvertuar adresat logjike të gjeneruara nga përdoruesi në adresa fizike të nevojshme për kërkimin e informacioneve në disk.

Menaxhohen skedarët me anën e një katalogu që përmban listën e skedareve të shkruar në disk. Në sistemet aktuale skedarët janë të organizuar në formën e një peme me kokë poshtë, të përbërë nga rrënja (Root), nyjet e degët (Folderat) dhe gjethet (Skedarët).

Menaxhuesi i skedareve bën transparent për përdoruesin menaxhimin e arkivës së diskut, disiplinon kapjen e skedareve për shkrim apo lexim duke furnizuar mekanizma të mbrojtjes në shkrim, ofron shërbime për operacionet e krijimit, leximit, shkrimit dhe fshirjes së skedareve, etj.

Menaxhuesi i memories reale në mikrokomputera. Instruksionet dhe adresat e programeve të shkruar nga programuesit përdorin një kodim simbolik. Programet që do të ekzekutohen duhet të memorizohen në një memorie të jashtme. Ndërkaq mikroprocesori njih vetëm instruksionet e memorizuara ne Memorien

Qëndrore ku vendndodhjet përcaktohen nga adresat reale fizike.

Po ashtu, programet aplikative që të ekzekutohen duhen përkthyer në gjuhë makinë e të vendosen në një zonë po të Memories Qëndrore që mund t'i përmbajë. Meqë në të njëjtën Memorie Qëndrore duhet të ngarkohet dhe sistemi i shfrytëzimit, bufferat, etj., është e nevojshme që kjo të organizohet për të shmangur konfliktet.

Pikërisht menaxhuesi i memories realizon organizimin e menaxhimin e hapësirës së Memories Qëndrore.

Menaxhuesi i periferikëve Nje tjetër funksion i kryer nga sistemi i shfrytëzimit është menaxhimi i pajisjeve periferike. Periferikët “bashkëbisedojnë” me mikroproçesorin me anë të kontrollorëve të posaçëm të drejtuar nga programet e menaxhimit të njohur emrin *device drivers*.

Në mikrokompjuterat, për të çliruar mikroproçesorin nga menaxhimi i periferikëve që janë mjaft të ngadalshëm, janë futur buffer-a në diskun e ngurtë, gjë që lejon të simulohet një periferik i ngadalshëm me një të shpejtë. Për këtë skedarët që p.sh. do shtypen në një printer memorizohen në buffer dhe nisen drejt periferikut në momentet e joaktivitetit të mikroproçesorit. Ky mekanizëm quhet *spool* (Simultaneous Peripheral Operation On Line).

Moduli nukël i sistemit të shfrytëzimit (kernel) është moduli i sistemit të shfrytëzimit që komunikon direkt me hardware-in e për pasojë varet prej tij. Programet që përmbahen në të zëvendësojnë primitivat e sistemit të shfrytëzimit. Sistemet e shfrytëzimit zakonisht regjistrohen në diskun e ngurtë, në disketa ose shirita. Kur kompjuteri ndizet, vetëm nukli i sistemit të shfrytëzimit ngarkohet në Memorien Qëndrore dhe qëndron atje gjatë gjithë kohës. Programet e tjera të sistemit të shfrytëzimit vazhdojnë të qëndrojnë në disk. Programe të veçanta (module) ngarkohen në Memorien Qëndrore sipas nevojës dhe fshihen përsëri që andej sapo ato kryejnë detyrën e tyre.

Sistemet monoprogram. Ka një varg tipash të sistemeve të shfrytëzimit të klasifikuara në bazë kriteresh të ndryshme, si të numrit të përdoruesve, numrit të programeve aktive njëkohësisht, etj.(fig. 1-23).

		Programe	
		Monoprogram	Multiprogram
Përdorues	Mono	MSDOS	WINDOWS OS/2
	Multi		UNIX WINDOWS NT IBM – VM, etj.

Figura 1-23. Klasifikime të sistemeve të shfrytëzimit.

Sistemet e shfrytëzimit mono-program lejojnë ekzekutimin vetëm të një programi në një kohë. Kjo do të thotë që ekzekutimi i një programi duhet të përfundojë plotësisht përpara se të fillojë tjetri.

Kompjuterat që përdorin sisteme të tilla shfrytëzimi njihen zakonisht me termin e kompjuterave personale (Personal Computer apo PC). Struktura tipike e një PC është si në figurën më poshtë.

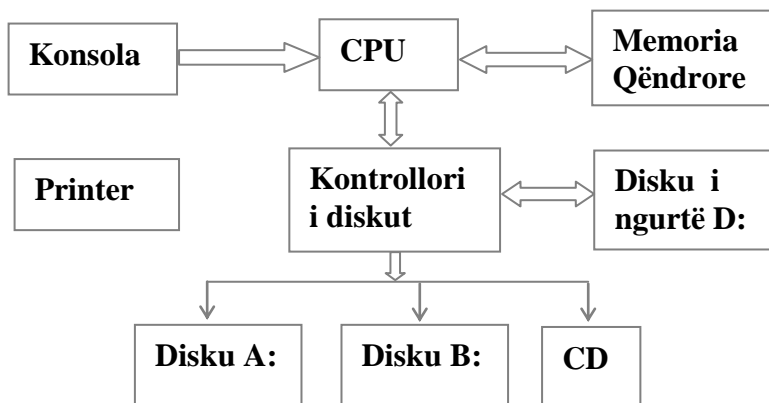


Figura 1-24. Struktura e një PC.

Sistemet e shfrytëzimit me kohë të ndarë (Time-sharing) lejojnë që mikroprocesori t'ju shërbejë në mënyrë ciklike proceseve të ndryshme për intervale me kohë të caktuar, kontrolluar nga sistemi i shfrytëzimit. Me njësinë Qëndrore të kompjuterit komunikojnë shumë terminale. Kështu, në sisteme të tilla punojnë njëkohësisht shumë përdorues dhe të gjithë kanë iluzionin se punojnë në një sistem të dedikuar vetëm për të.

Sistemet e shfrytëzimit multi-program lejojnë ekzekutimin e njëkohshëm të disa programeve në një kompjuter që ka disa njësi Qëndrore trajtimi dhe procesorët e tyre punojnë paralelisht.

Sisteme të shfrytëzimit në kohë reale lejojnë një kompjuter të kontrollojë ose të shfaqë në monitor procese të kryera nga makina të tjera ose nga njerëzit duke ju përgjigjur të dhënave hyrëse brenda kohës së kërkuar.

Sistemet e shfrytëzimit makinë-virtuale (VM) janë programe shumë të fuqishme që ekzekutojnë disa sisteme shfrytëzimi të ndryshëm në të njëjtën kohë. Pasi sistemi i shfrytëzimit VM është ngarkuar, përdoruesi zgjedh sistemin e shfrytëzimit që është kompatibël me aplikimin që ai do të zhvillojë dhe që i përmbush më mirë nevojat e tij.

1.5.2 Gjuhët e programimit në kompjutera

Instrukcionet që i duhen dhënë kompjuterit për zgjidhjen e një problemi apo për realizimin e një detyre duhet të shkruhen në një gjuhë të veçantë të quajtur *gjuhë programimi*.

Megjithëse ekzistojnë me qindra gjuhë programimi, ato të gjitha klasifikohen në katër kategori të përgjithshme:

Gjuha e makinës është e vetmja gjuhë që mund të kuptojë kompjuteri. Programet e ndërtaura në këtë gjuhë përbëhen vetëm nga kode binare (1 e 0, shih kapitullin 2). Në kode të tilla jepen si instrukcionet ashtu edhe adresat e qelizave të memories. Programuesi duhet të njohë në detaje si punon kompjuteri, prandaj edhe quhet ndryshe *gjuhë e nivelit të ulët*.

Programet në gjuhë makine kanë avantazhin e ekzekutimit shumë të shpejtë dhe të përdorimit efikas të Memories Qëndrore. Por nga ana tjetër, programimi në këtë gjuhë është shumë i vështirë dhe i lodhshëm.

Gjuha assembler është e ngjashme me gjuhën e makinës, me ndryshimin që në gjuhën assembler përdoren *mnemonika* (shkurtime alfabetike) në vend të kodimit binar, të cilat janë të lehta për t'u mbajtur mend (do t'ju kthehem përsëri në kapitullin e dytë).

Për shembull, në vend të një kombinimi njëshash dhe zerosh, për të paraqitur operacionin e mbledhjes përdoret mnemonika ADD.

Po kështu përdoren *adresa simbolike* në vend të adresës absolute numerike.

Përpara se të përdoren nga kompjuteri, programet e shkruara në gjuhën assembler duhet të përkthehen në gjuhë makinë. Ky konvertim bëhet nga një program përkthyes-gjuhësh i quajtur *assembler*.

Avantazhet e programimit në këtë gjuhë janë prodhimi i programeve efikase që zenë pak memorie dhe ekzekutohen shumë më shpejt se programet në gjuhët e nivelit të lartë. Megjithëse më i lehtë se programimi në gjuhë makinë, programimi në këtë gjuhë mbetet i vështirë.

Gjuhët e nivelit të lartë janë të ngjashme me gjuhën njerzore (anglishten) dhe nocionet matematike. Për këtë arsye programimi në këto gjuhë është shumë më i lehtë. Shumica e gjuhëve të nivelit të lartë janë të pavarura nga makina d.m.th. ato mund të transportohen nga një kompjuter në tjetrin. Programi i shkruar në gjuhë të nivelit të lartë duhet gjithashtu të përkthehet në gjuhë makinë përpara se të përdoret nga kompjuteri. Ka dy programe të ndryshme që përdoren për këtë qëllim: *kompilatori* ose *interpretuesi*.

Një kompilator përkthen një program të plotë, të quajtur *kodi burim*, njëherësh në gjuhë makinë. Sapo konvertohet programi, i quajtur *kodi objekt*, ai është i regjistruar në formë të lexueshme nga makina. Kodi burim mbetet i paprekur edhe pas konvertimit dhe mund të modifikohet dhe të rikompilohet përsëri.

Një interpretues përkthen një program në gjuhë makinë rresht për rresht duke ekzekutuar çdo rresht të programit pasi ai është përkthyer. Në shumicën e interpretuesve, forma e lexueshme nga makina nuk regjistrohet në Memoryn Qëndrore apo në memorie ndihmëse, prandaj programi duhet të interpretohet sa herë që ai ekzekutohet.

1.6 Gjeneratat e kompjuterave

Nga viti 1940 e deri më sot teknologjia e kompjuterave ka pësuar ndryshime shumë të mëdha. Shpesh klasifikimi i kompjuterave bëhet me *gjenerata* ku secila gjeneratë karakterizohet nga një teknologji e veçantë por sidoqoftë pa patur një kufi të prerë ndërmjet tyre.

Gjenerata e parë (1947-1959). Karakteristikë e teknologjisë së kësaj gjenerate është përdorimi i *llampave elektronike*. Në këtë gjeneratë programohet direkt në *gjuhë makine* dhe në *assembler*.

Që në këtë periudhë nisën përpjekjet për përdorimin e magnetizimit për regjistrimin e të dhënave dhe filluan të përdoren *shiritat magnetikë* që punonin sipas të njëjtave principe si të shiritave të kasetave muzikore. Kompjuterat ishin voluminozë, të ngadalshëm dhe konsumonin shumë energji.

Gjenerata e dytë (1959-1965) karakterizohet nga përdorimi i "*tranzistorit*" që filloi të zëvendësojë llampën elektronike. Po në këtë kohë filluan të përdoren dhe *memoriet me unaza ferriti*. Të dhënat regjistroheshin në memorie ose nxirreshin prej saj mjaft më shpejt, në një kohë rreth të miliontën e sekondës (quhet koha e kapjes së informacionit). Me futjen e memories me unaza, filluan dhe dallimet: *memoriet Qëndrore* me kapje të shpejtë dhe *memoriet ndihmëse* me kapje më të ngadalshme (shiritat magnetikë).

Gjithashtu, në këtë gjeneratë të kompjuterave filluan të përdoren për programim *gjuhët e programimit të nivelit të lartë* (të afërta me gjuhën e zakonshme) si gjuha FORTRAN, COBOL, BASIC, PL/1 etj. Kjo u bë e mundur në sajë të realizimit të *programeve kompilatore* që bëjnë përkthimin e një gjuhe të nivelit të lartë në gjuhë makinë.

Gjenerata e tretë (1965-1971) ka të veçantë fillimin e përdorimit të "*qarqeve të integruara*". Futja e tyre në teknologjinë e kompjuterave zvogëloi ndjeshëm përmasat, harxhimin e energjisë dhe koston e tyre. Memoriet Qëndrore me unaza ferriti zëvendësohen nga memorie me *qarqe të integruara*, ndërsa në memoriet ndihmëse *disqet magnetike* filluan të zëvendësojnë shiritat magnetikë. U bë kështu i mundur prodhimi i *minikompjuterave*.

Në gjeneratën e tretë u ndërtuan dhe *kompjuterat terminalë* për komunikimin në distancë me një kompjuter. *Sistemet e shfrytëzimit* që filluan të konturohen që në gjeneratën e dytë, morën formë të plotë në këtë periudhë. Kjo bëri të mundur *multiprogramimin* dhe punën me kohë të ndarë (*time-sharing*), në të cilën shumë përdorues mund të komunikojnë me një kompjuter të vetëm prej terminaleve.

Gjenerata katërt që u shfaq në vitet '70 karakterizohet nga përdorimi i "*qarqeve me shkallë të lartë integrimi*" (LSI dhe më vonë VSI).

Në fillim qindra tranzistorë dhe tani miliona tranzistorë në një njësi silikon ($\sim 1 \text{ cm}^2$) bënë të mundur prodhimin e *mikroprocesorëve të parë* (CPU në një chip) në të cilin mbështetet prodhimi i *mikrokompjuterave*. Në memoriet ndihmëse për mikrokompjuterat, përveç disqeve magnetike u përdorën dhe *disketat*.

Në fillim të viteve '70-të u zhvillua *gjuha e programimit PASCAL* që u konceptua fillimisht për qëllime didaktike të mësimin të programimit por shpejt u përdor dhe për një gamë të gjerë aplikimesh të tjera.

Gjenerata e pestë e kompjuterave, filluar nga gjysma e dytë e viteve '80, përkon me zhvillimet teknologjike për realizimin e një densiteti integrimi të qarqeve elektronike gjithnjë e më të madh, për reduktimin e konsumit të energjisë dhe rritjen e shpejtësisë operative të mikroprocesorëve. Prodhohen kompjuterat portative të ushqyer me bateri (laptop-et). Përsa i takon sistemeve të mëdha, tendenca është zhvillimi i teknologjive hardware dhe software për projektimin e sistemeve të përpunimit paralel (*parallel processing*) që karakterizohen nga kryerja prej tyre e shumë operacioneve në të njëjtën kohë.

Inteligjenca artificiale do të jetë karakteristikë e teknologjisë së kësaj gjenerate. Megjithëse *sistemet eksperte* janë përdorur tashmë për aplikime të specializuara, inteligjenca artificiale ose kompjuterat që mund të "mendojnë" janë objekt i shkencës së sotme të kompjuterave.