

1.8 Osobna računala

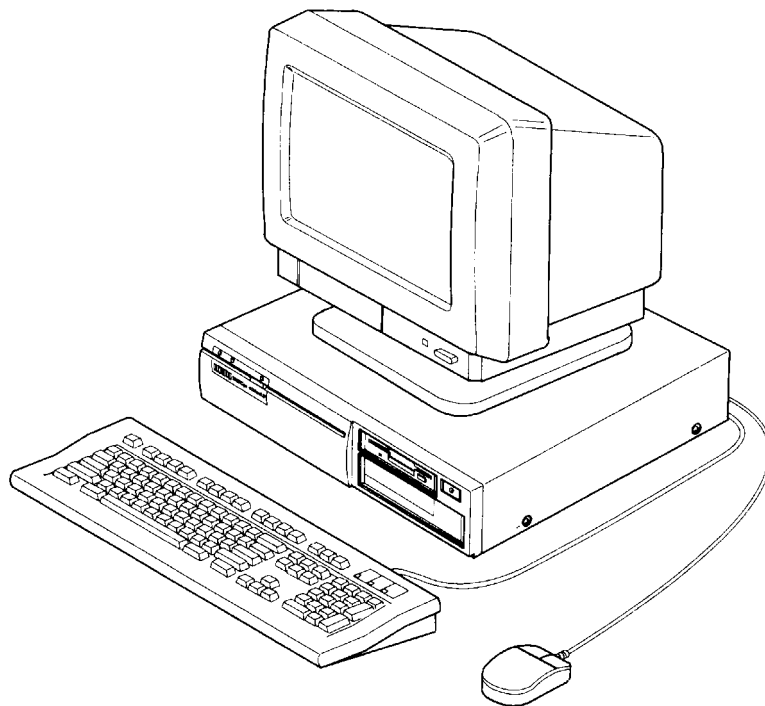
Osobna računala spadaju u grupu mikroračunala. To su računala koje obično upotrebljava samo jedna osoba. Dakle, radi se o malom računalu koje je obično smješteno na radnom stolu i opremljeno najnužnijim dodatnim uređajima (modem, pisač, skener).

Najveći broj osobnih računala u Hrvatskoj su **IBM-PC kompatibilna računala** i to je razlog da u daljnjem tekstu pod pojmom osobno računalo podrazumijevamo takvo računalo. Naravno, postoje i drugi tipovi osobnih računala, kao što je **Apple-Macintosh**, te snažna osobna računala, takozvane **radne stanice** (npr. Sun SparcStation) koje se upotrebljavaju skoro isključivo u profesionalne svrhe.

Zahvaljujući tome što je IBM objavio konstrukcijske detalje svojih osobnih računala, danas ovakva računala i njihove komponente rade i druge tvrtke, ali su sva računala međusobno **kompatibilna**, što znači da mogu upotrebljavati isti softver. To je dovelo do značajnog pada cijena takvih računala, a zbog toga i do njihove velike popularnosti.

Osnovni dijelovi osobnog računala

Tipično takvo računalo prikazuje slijedeća slika.



Slika 1.8.1 Osobno računalo

Osnovne komponente koje čine računalo i koje vidimo na slici su: tipkovnica, miš, monitor, i kućište s izvorom napajanja u kojem se nalaze osnovna ploča, grafička kartica, tvrdi disk i savitljivi disk.

Na **osnovnoj ploči** (*mother board*) nalazi se mikroprocesor, nekoliko pripadajućih VLSI integriranih krugova i sat s baterijom. **Memorijski moduli** umeću se u posebne konektore na osnovnoj ploči. To omogućuje da se u računalo ugradi količina memorije prema želji (32MB, 64MB, 128MB, ...). U novije vrijeme osnovna ploča računala sadrži i **upravljačke sklopove za diskove i disketne jedinice, serijska, paralelna i USB sučelja** (*interface*), a rjeđe **audio i video podsustav**.



Slika 1.8.2 Video kartica

Nekoliko dodatnih priključaka (konektora) na osnovnoj ploči služi za umetanje **dodatnih kartica** (pločica s elektroničkim elementima). Obavezna je **video kartica** (iako ponekad ona može biti sastavni dio osnovne ploče). Ostale kartice obično se dodaju da se omogući priključak dodatnih perifernih jedinica (primjerice skenera), ili se dodatni uređaj cijeli nalazi na dodanoj kartici (primjerice modem).

Na **stražnjoj strani računala** nalaze se priključci za monitor, tipkovnicu, miša, te priključci za napajanje računala i monitora. S drugim uređajima računalo se može povezati preko tzv. serijskih, paralelnih i USB sučelja. Serijskim priključkom podaci se prenose serijski, bit po bit, dok se kod paralelnog priključka podaci prenose po 8 bita (1B) istovremeno. Zbog toga je prijenos podataka paralelnim priključkom brži, ali zahtijeva veći broj vodiča. Obično se na serijski priključak spaja miš i modem, a na paralelni priključak pisač. USB je novija vrsta serijskog priključka velike brzine prijenosa podataka.

Na **prednjoj strani računala** nalaze se prekidač za uključivanje napajanja računala, tipka za resetiranje računala, otvor za umetanje diskete u disketnu jedinicu, lampice koje signaliziraju uključeno napajanje i rad tvrdog diska. Na disketnoj jedinici se nalazi lampica koja signalizira rad te jedinice.

Osnovne periferne jedinice računala

Monitor

Monitor je uređaj za prikaz slika i/ili teksta na njegovom zaslonu (ekranu). Najveći broj monitora koristi katodnu cijev, a zbog visoke cijene manji broj monitora koristi zaslon od tekućih kristala (*liquid crystal display* - LCD). Katodna cijev je jeftinija, dok je zaslon od tekućih kristala malih dimenzija i zato pogodan za prijenosna računala i monitore malih dimenzija (dubine par centimetara).

Slika na zaslonu monitora je rasterska slika, tj. sastoji se od određenog broja malih kružića (poput mozaika). Ti kružići nazivaju se pikseli. Riječ piksel je fonetiziran oblik engleske riječi *pixel* koja je izvedena od izraza *picture element*, što znači element slike. Broj piksela koji čine sliku određuje **razlučivost** monitora. Pri tome razlikujemo horizontalnu razlučivost (broj piksela po inču ili centimetru u horizontalnom smjeru) i vertikalnu razlučivost (broj piksela po inču ili centimetru u vertikalnom smjeru). Jasno je da će slika imati više detalja ako je sastavljena od većeg broja piksela, tj. ako je gledamo na monitoru veće razlučivosti. **Veličina monitora** mjeri se dijagonalom slike. Standardne veličine dijagonala izražene u inčima su 14", 15", 17", 19" i 21".

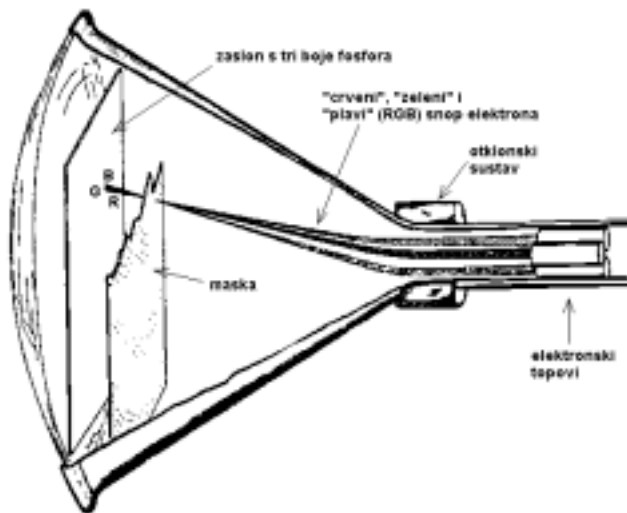
Razlučivost i veličina monitora međusobno su povezane. Manji monitori imaju i manje razlučivosti i obrnuto. Slijedeća tablica prikazuje radne razlučivosti za dane veličine dijagonala. Obično monitor može raditi i na slijedećoj višoj razlučivosti. Primjerice, monitori s dijagonalom od 15" obično mogu raditi i na razlučivosti 1024*768, iako im je preporučena radna razlučivost 800*600. Pri tome kvaliteta slike ovisi o kvaliteti cijevi i elektroničkih sklopova monitora.

Veličina dijagonale	Radna razlučivost
14"	640*480
15"	800*600
17"	1024*768
19"	1280*1024
21"	1600*1400

Važan parametar koji utječe na kvalitetu slike je **vertikalna frekvencija** slike. Da bi se izbjeglo treperenje slike koje jako zamara oči, slika se mora ispisivati na zaslonu što većom frekvencijom. Danas

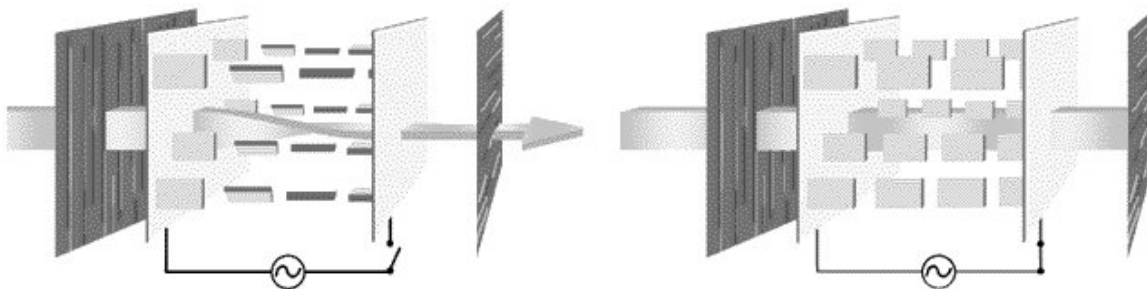
je poželjna vertikalna frekvencija od barem 85Hz, što znači da se slika mora ispisivati barem 85 puta u sekundi.

Kod monitora s katodnom cijevi piksel na zaslonu se dobiva tako da zraka elektrona udara u zaslon koji je premazan fosforom i svijetli pod udarima elektrona. Magnetsko polje koje stvara odklonski sustav pomiče zraku i osvjetljava slijedeće piksele sve dok se ne osvijetle svi, nakon čega se proces ponavlja. Zbog perzistencije fosfora piksel svijetli neko vrijeme i nakon što preko njega pređe zraka elektrona, pa se čini da je slika potpuno mirna. Promjenom struje zrake elektrona može se mijenjati svjetlina piksela. Monokromatski monitori imaju samo jednu zraku elektrona koja obično daje bijelo svjetlo (crno bijela slika). Monitori u boji imaju tri zrake koje prolaze kroz posebnu masku i padaju na fosforna zrnca koja svijetle različitim bojama: crvenom, zelenom i plavom (RGB - *red, green, blue*). Mijenjajući struju pojedine zrake elektrona može se utjecati na svjetlinu pojedine boje i na taj način miješanjem boja dobiti bilo koju boju piksela.



Slika 1.8.3 Građa katodne cijevi

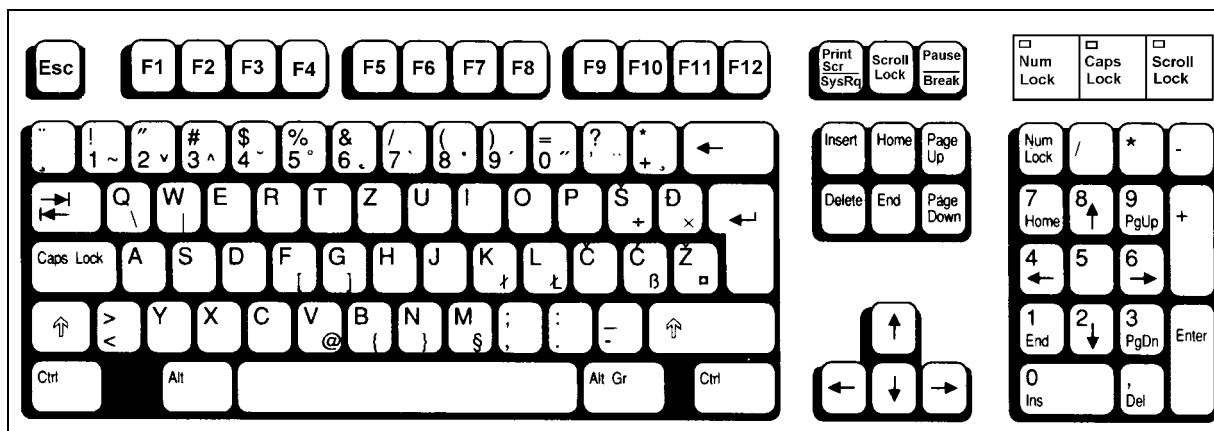
Princip rada monitora s zaslonom od tekućih kristala potpuno je različit. Takav zaslon sastoji se od dvije staklene ploče koje propuštaju svjetlo polarizirano pod određenim kutom. Jedna ploča propušta vertikalno polarizirano svjetlo, a druga ploča horizontalno polarizirano svjetlo. Između te dvije ploče nalaze se prozirne metalne elektrode, a između njih nalazi se tekući kristal koji zakreće ravninu polarizacije svjetla. Kada napon nije priključen na elektrode svjetlo prolazi kroz zaslon. Ako je električno polje uključeno, tekući kristal ne zakreće ravninu polarizacije i svjetlo ne prolazi kroz takav zaslon. Površina zaslona podijeljena je na potreban broj ćelija, kojima se može upravljati dovođenjem napona preko prozirnih elektroda. Svaka ćelija predstavlja piksel. Za razliku od katodnih cijevi, ćelija monitora s tekućim kristalom ne svijetli nego više ili manje propušta svjetlo. To može biti reflektirano vanjsko svjetlo, ali se češće koristi pozadinsko svjetlo koje daje posebna fluorescentna žarulja. Kod monitora u boji svaki piksel se sastoji od tri ćelije. Svaka ima filter različite boje: crvene, zelene i plave. Njihovom kombinacijom dobiva se bilo koja boja, slično kao kod monitora s katodnom cijevi.



Slika 1.8.4 Princip rada LCD monitora

Tipkovnica

Tipkovnica računala osnovna je ulazna jedinica računala i prikazana je na slijedećoj slici.



Slika 1.8.5 Tipkovnica s hrvatskim znakovima

Raspored i broj tipaka može se mijenjati ovisno o proizvođaču. Sve tipkovnice imaju tipke sa slovima, brojevima, znakovima interpunkcije i razmaknicu poput pisaćeg stroja. Na desnom dijelu nalazi se numerička tipkovnica koja služi za lakše unošenje brojčanih podataka. Četiri tipke sa strelicama služe za kretanje po ekranu. Njihova točna uloga ovisi o programu koji se trenutno koristi. Isto vrijedi i za tzv. funkcijske tipke koje su označene s F1 do F12. Grupa tipaka s oznakama HOME, END, PAGE UP, PAGE DOWN služe za kretanje po stranicama podataka, a tipke INSERT i DELETE za umetanje odnosno brisanje znakova. Važna je i velika tipka s oznakom ENTER (↵) kojom se završavaju sve naredbe, dajući na znanje računalu da smo gotovi s pisanjem naredbe i da očekujemo od njega da tu naredbu izvrši. Kod obrade teksta ta tipka služi za prijelaz u novi red.

Miš

Miš je naprava za pokazivanje i koristi se prvenstveno u radu s grafičkim programima i sučeljima. Pomicanjem miša po podlozi korisnik upravlja položajem pokazivača miša na ekranu. Pomicanjem miša i pritiskanjem tipaka na mišu odabiru se pojedini objekti na ekranu, crtaju slike, itd. Miševi imaju obično dvije ili tri tipke.

Osnovu miša čini kuglica koja pokreće dva kotačića. Jedan se pokreće kada se miš giba horizontalno, a drugi kada se miš giba vertikalno. Okretanje tih kotačića prekida svjetlo LED dioda koje pada na fototranzistore, stvarajući električne impulse koji uzrokuju pomicanje pokazivača miša na ekranu. Miš se priključuje na serijsko sučelje računala, a u novije vrijeme računala imaju poseban priključak za miša, čime se oslobađa serijsko sučelje za priključak drugih uređaja.

Prijenosna računala umjesto klasičnog miša koriste tzv. *trackball*. On se sastoji od kugle koja se okreće prstima, čime se postiže sličan učinak kao kada se klasičan miš pokreće po podlozi. Druga naprava koja se koristi kod prijenosnih računala je *trackpad*, pločica po kojoj se pomiče prst, čime se pomiče pokazivač na ekranu. Konačno, spomenimo i *trackpoint*, minijaturnu palicu koja viri iz sredine tastature (iznad slova B). Pomicanjem te palice upravlja se pokazivačem na ekranu.

Pisači

Pisači su uređaji pomoću kojih se tekst ili slike ispisuju na papiru. Najčešći pisači danas su laserski, tintni i, nešto stariji, iglični. Osim po principu rada ti pisači se razlikuju po veličini papira (A4 i A3), kvaliteti otiska, brzini koja se mjeri brojem stranica u minuti, te razlučivosti. Razlučivost se izražava u broju točaka po inču i kreće se kod tintnih i laserskih pisača između 300 i 1200 točaka po inču.

Iglični pisači imaju glavu za pisanje koja udarcima iglica preko trake s tintom piše po papiru. Broj iglica može biti 9 ili 24. Pisači s većim brojem iglica imaju kvalitetniji otisak. Iglični pisači su bučni i spori u

grafičkom načinu rada. Prednost im je niska cijena otiska i mogućnost izrade više kopija istovremeno, pa se danas koriste u računovodstvu (obračuni plaća), bankama, trgovinama (izdavanje računa) i sl.

Tintni pisači također imaju glavu za pisanje koja ima veliki broj cjevčica kroz koje štreaju kapljice tinte. Tinta se nalazi u posebnom spremniku koji može činiti cjelinu s glavom za pisanje. Ova vrsta pisača može biti opremljena crnom tintom za crno bijele otiske, ili crnom i tintama u boji (svjetlo-plava, ljubičasta, žuta) za otiske u boji. Tintni pisači su jeftini, iako ne i naročito brzi. Na kvalitetu otiska negativno utječe to što se kapljice tinte razlijevaju po običnom fotokopirnom papiru. Za najveću kvalitetu otiska trebalo bi koristiti posebne vrste papira, što dodatno povećava cijenu otiska.

Laserski pisači rade na principu poznatom iz fotokopirnih strojeva. Laserska zraka pada na fotoosjetljivi bubanj koji je prethodno električki negativno nabijen. Osvijetljena područja se izbiju i privlače zrnca tonera koja su električki negativno nabijena. Preko bubnja zatim prelazi papir koji je električki pozitivno nabijen i privlači zrnca tonera. Papir zatim prelazi preko zagrijanih valjaka koji zapeku toner tako da se ne može odvojiti od papira. Laserski pisači daju otisak dobre kvalitete, brzi su, ali i nešto skuplji od tintnih. Postoje i laserski pisači u boji koji koriste tonere u četiri boje (svjetlo-plava, ljubičasta, žuta i crna).

Skaner

Skaner (engl. *scanner*) je uređaj koji sliku zabilježenu na nekom mediju (papir, prozirna folija) pretvara u digitalnu informaciju i zapisuje na disk kao datoteku prikladnog formata. Postoje ručni, stolni i rotacijski skaneri. Stolni skaneri su danas najčešći i u daljem tekstu biti će opisan princip rada te vrste skanera.

Stolni skaneri s gornje strane imaju staklenu ploču na koju treba staviti sliku koju želimo skanirati. Slika se osvjetljava fluorescentnom lampom, a reflektirano svjetlo se prenosi optičkim sustavom na odgovarajući senzor. Obično je to CCD (*Charge Coupled Device*) poluvodički senzor, kakav se primjenjuje kod video kamera. Zadatak senzora je da pretvori svjetlo u električni signal. Skaner ne pretvara u digitalnu informaciju cijelu sliku odjednom, već jedan red slike. Optički sustav je izveden tako da na senzor odgovarajućeg oblika pada slika jednog reda slike. Nakon što se taj red pretvori u digitalnu informaciju, optički sustav se malo pomakne, tako da na senzor pada slika slijedećeg reda. Čitav proces se ponavlja dok se ne dosegne kraj slike i naziva se skaniranje, a po tome je i uređaj dobio naziv skaner.

Postoje crno bijeli i kolor skaneri. Kolor skaneri imaju CCD senzor koji ima CCD elemente u tri niza, za svaku boju (crvenu, zelenu i plavu) po jedan.

Bitne karakteristike skanera su:

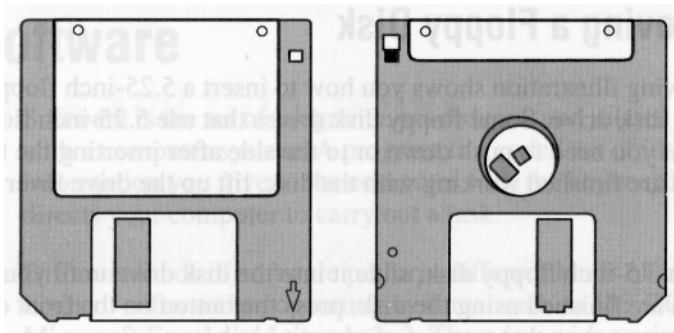
- Prema veličini slike koju mogu skanirati, skaneri mogu biti A4 i A3 formata.
- Razlučivost skanera se kreće između 300 i 1200 dpi (točaka po inču).
- O kvaliteti analogno digitalne pretvorbe signala iz CCD senzora govori podatak o broju bita po boji. Tako govorimo o 24-bitnim, 30-bitnim, 36-bitnim ili čak 48-bitnim skanerima. Primjerice, ako je skaner 24-bitni, to znači da je za svaki piksel slike utrošeno po 8 bita za zapis informacije o svakoj od tri boje.

Modemi

Modem je uređaj koji služi za slanje podataka između dva računala telefonskom linijom. Osnovni zadatak modema je da digitalne signale iz računala pretvori u analogne signale koji se jedini mogu slati telefonskim linijama. Primljene analogne signale modem ponovo pretvara u digitalne signale. Taj proces naziva se modulacija i demodulacija, od čega i potječe ime - modem. Brzina prijenosa danas iznosi do 56kb u sekundi, a ovisi o mogućnostima modema i kvaliteti telefonske linije. Modemi mogu biti interni (ugrađeni u računalo kao dodatna kartica) ili eksterni (vanjski). Eksterni modemi priključuju se na računalo preko serijskog sučelja. Glavna primjena modema danas je spajanje na Internet preko davatelja Internet usluga.

Disketne jedinice

Osobna računala upotrebljavaju dvije osnovne vrste disketnih jedinica: za diskete veličine 3.5 i 5.25 inča (1 inč = 2.54 cm). Danas se većinom koriste manje diskete (3.5") zbog manjih dimenzija, robusnije izrade i većeg kapaciteta. Slijedeća slika prikazuje disketu od 3.5".



Slika 1.8.6 Disketa od 3.5"

Diskete sadrže savitljive diskove, načinjene od plastične mase (Mylar), s magnetskim slojem koji je nanesen na obje strane. Otvori na disketi omogućuju kontakt glava za snimanje i čitanje s magnetskim slojem. Kod disketa od 3.5" taj otvor je radi zaštite pokriven vratašcima, koja se otvaraju kada se disketa gurne u disketnu jedinicu. Glave su u direktnom kontaktu s magnetskim slojem i zbog trenja se disketa ne može okretati prevelikom brzinom (otprilike 300 okretaja u minuti). Diskete imaju mogućnost sprečavanja snimanja. Zato je na disketi od 5.25" predviđen utor na rubu diskete, preko kojega treba staviti naljepnicu, a disketa od 3.5" ima plastični kvadratić, kojeg treba pomaknuti da se oslobodi otvor na kućištu diskete. Ako se na tako zaštićene diskete treba ponovo snimati, treba ukloniti naljepnicu, odnosno plastičnim kvadratićem ponovo pokriti otvor.

Radi sigurnosti podataka na disketi, s njome treba pažljivo postupati. Naročito je važno ne savijati disketu, ne doticati prstima magnetski sloj, ne izlagati disketu visokim temperaturama, vlazi ili djelovanju magnetskog polja. Disketa se ne smije vaditi iz disketne jedinice ako gori lampica koja ukazuje na to da disketna jedinica radi.

Podaci se upisuju na obadvije površine (strane) diskete na koncentričnim kružnim prstenima - stazama. Svaka staza razdijeljena je na sektore. Dijeljenje strane na staze i sektore provodi se operacijom formatiranja diskete. Pritom se uništavaju podaci koji su eventualno ranije snimljeni. Danas je standardna disketa kapaciteta 1.44MB. Disketna jedinica za diskete 1.44MB može raditi i s disketama od 720kB.

Kapacitet diskete jedan je od rijetkih parametara računala koji se nije promijenio tijekom više godina i za današnje potrebe je zapravo premalen. Doduše, postoje uređaji s disketama znatno većeg kapaciteta (do 200MB), ali niti jedan nije postao standardni.

Magnetske vrpce

Magnetske vrpce, koje se u računalima upotrebljavaju za pohranu podataka, slične su vrpčama u običnim audio magnetofonima. Dakle, radi se o plastičnoj savitljivoj vrpci na koju je nanesen magnetski sloj. Vrpca je smještena u kućište koje nalikuje audio kaseti.

Za razliku od tvrdih diskova i disketa, nije moguće direktno pristupiti bilo kojem zapisu (datoteci) na magnetskoj vrpci. Da bi došli do željene datoteke na vrpci treba proći (pročitati) sve prethodne zapise. Obično se takav zapis naziva sekvencijalnim zapisom. Posljedica je spori pristup željenoj datoteci.

Upotreba magnetskih vrpce ograničena je uglavnom na izradu rezervnih kopija važnih datoteka ili čitavog tvrdog diska (*backup*). Rezervne kopije imaju veliku važnost u sigurnosti računalnog sustava. To je naročito važno kod višekorisničkih sustava i općenito u situacijama kada kvar diska može prouzročiti

velike štete zbog gubitka podataka. Uređaj za zapisivanje i čitanje magnetskih vrpca zove se engleski *Streamer*.

Tvrđi diskovi



Slika 1.8.7 Tvrđi disk

Tvrđi diskovi sastoje se od jedne ili više okruglih aluminijskih ploča (diskova) presvučenih magnetskim materijalom, pričvršćenih za zajedničku osovinu. Pored ploča nalazi se mehanizam za pomicanje glava za pisanje i čitanje. Prostor u kome se nalaze ploče i glave hermetički je zatvoren i opremljen filterom koji otklanja nečistoće. Glave za čitanje i pisanje ne dotiču ploče, što omogućuje visoku brzinu vrtnje ploča (3600 o/min ili više). Glave lebde iznad ploča na zračnom jastuku koji nastaje uslijed rotacije ploča. Svakoj ploči pripadaju dvije glave. Sve glave su učvršćene tako da se pomiču zajedno. Razmak glave i ploče je vrlo mali (par mikrona), čime se osigurava velika gustoća staza i time veliki kapacitet diskova (do nekoliko GB). Diskovi su obično promjera 5.25" ili 3.5", a kod prijenosnih računala 2.5".

Kada je računalo isključeno, glave diskova su smještene ("parkirane") u sigurnosnoj zoni gdje su zaštićene od vibracija. Tada se računalo može premještati. Međutim, za vrijeme rada računala, diskovi ne smiju biti izloženi vibracijama jer bi svaki dodir glave s diskom mogao uništiti disk.

Ploče tvrdog diska su također podijeljene na strane, staze i sektore. Uvodi se još i pojam cilindra, koji obuhvaća sve staze označene istim brojem. Npr. sve staze broj 0 čine cilindar.

Različiti tipovi diskova razlikuju se kapacitetom (1-10GB), brzinom pristupa slučajno odabranom sektoru (5-15ms), brzinom prijenosa podataka s diska itd.

Uređaj koji upravlja diskom zove se upravljač diska (kontroler). Postoji više standarda za upravljače diska, a danas je najveći broj osobnih računala (IBM-PC kompatibilnih) opremljen IDE (*Intelligent Drive Electronics*) ili EIDE (*Enhanced IDE*) upravljačima. Macintosh računala standardno su opremljena SCSI (čitaj skazi) upravljačima. SCSI upravljači upotrebljavaju se i na PC računalima, ali su skuplji i zbog toga rjeđi.

Optički disk

Optički disk pojavio se 1980. godine kao zamjena za klasične gramofonske ploče, a kasnije je upotrijebljen i u računalima za zapis podataka. Disk je načinjen od plastike i promjera je 12 cm, s rupom od 15 mm u sredini. Podaci se čitaju sa diska laserskom zrakom, koja se odbija od reflektirajuće površine. Na toj površini zapis čine mala udubljenja od kojih se laserska zraka odbija drugačije nego od ravne plohe. To se registrira pomoću fotodiode na koju pada reflektirana zraka. Zapis čini spiralu, kao i kod gramofonske ploče, ali je početak na sredini ploče, a kraj na rubu ploče. Ploča se ne okreće stalnom brzinom, nego takvom brzinom (200-500 o/min), koja osigurava konstantnu brzinu kretanja laserske zrake po zapisu (1.3 m/s).

Na optički disk podaci se zapisuju u tvornici, a računalo ih može samo čitati. Zbog toga su ti diskovi i dobili naziv **CD-ROM** (*Compact Disc Read Only Memory*, što znači otprilike: kompaktni disk - memorija koja se može samo čitati). Izrada optičkih diskova vrlo je jeftina (1.5\$), a gustoća zapisa vrlo velika. Tipični kapacitet optičkog diska je 650MB. Optički diskovi nisu jako osjetljivi na prašinu i ogrebotine, zahvaljujući činjenici da je laserska zraka fokusirana na zapis koji je 1mm udaljen od površine diska na kojoj se mogu nalaziti oštećenja ili prašina. Zapis je vremenski postojan i neosjetljiv na magnetska polja.

Brojne su mogućnosti primjene optičkih diskova. Danas je uobičajeno (i jeftinije) da se softver isporučuje na CD-ROM-u umjesto disketama. Video i tonski zapisi mogu se reproducirati na računalu sa CD-ROM jedinicom i podrškom zvuka (ugrađenom zvučnom karticom). To omogućuje izradu enciklopedija, programa za učenje jezika, povijesti glazbe, slikarstva, filma i sl. Moderne igre (zahtjevne u pogledu memorije) također su nezamislive bez CD-ROM-a. Osim CD-ROM diskova koji se rade u tvornici u velikim serijama, moguće je izraditi i vlastiti CD-ROM. Za to je potreban **CD-R** (CD-Recordable) uređaj koji omogućuje snimanje na posebnim (CD-R) optičkim diskovima. CD-R uređaji slični su običnim CD-ROM uređajima, ali je laserska zraka veće jačine, jer se pomoću nje zapisuju podaci na disk. Jednom zapisani podaci više se ne mogu brisati, pa takav disk postaje CD-ROM. Zato se takvi diskovi zovu i **WORM** diskovi (*Write Once Read Many* - piši jednom čitaj puno puta). Dalji korak predstavljaju **CD-E** uređaji (CD Erasable, CD koji se može brisati). Takvi diskovi mogli bi obavljati funkcije disketa ili tvrdih diskova. CD-E uređaji su vrlo skupi i za sada još u fazi razvoja.

U međuvremenu su se pojavili i **DVD** (*Digital Versatile Disk*) diskovi kapaciteta do 17GB. Uređaji za čitanje DVD diskova mogu čitati i obične CD diskove (jednakog je promjera), pa se može očekivati da će takvi čitači uskoro zamijeniti klasične CD čitače, a postoje i uređaji koji mogu takve diskove snimati jednokratno (WORM). Također se očekuje i pojava DVD diskova i uređaja za višekratno snimanje i brisanje.

Povezivanje i uključivanje računala

Prije uključivanja računala potrebno je povezati sve dijelove i uređaje koje čine računalo. Za to je potrebno proučiti upute proizvođača, a osnovno je pravilo da se povezivanje vrši samo kada su uređaji i računalo isključeni. U pravilu se prvo uključuju periferni uređaji (monitor, pisač, itd.), a tek onda samo računalo. Prilikom isključivanja postupak je obrnut.

Uključivanje i isključivanje računala, ili bilo kojeg drugog uređaja, ne smije se ponavljati u kratkim razmacima jer se time izlažu komponente računala suviše velikim naprezanjima. Također je bolje ne isključivati računalo ako se rade kraće pauze. Jednom uključeno računalo ne treba pomicati niti izlagati vibracijama jer bi to moglo poremetiti stabilnost glava koje lebde na zračnom jastuku na vrlo malom razmaku iznad površine tvrdih diskova.

Nakon uključivanja računala započinje postupak tzv. dizanja sustava, koji počinje testiranjem komponenti računala, a završava učitavanjem operativnog sustava. Cijeli proces traje oko 30 sekundi (moguća su i znatna odstupanja od te vrijednosti). Računalo je spremno za rad kada se na ekranu pojavi znak javljanja. O tome je više napisano u poglavlju o operativnom sustavu MS-DOS, gdje je detaljnije opisan način pokretanja programa, te rad s datotekama i diskovima.

Pitanja:

1. *Koji modeli PC računala postoje i po čemu se razlikuju?*
2. *Što je to PC kompatibilno računalo?*
3. *Koji su osnovni dijelovi PC računala?*
4. *Što se obično nalazi na osnovnoj ploči računala?*
5. *Nabrojite i opišite osnovne periferne jedinice računala.*
6. *Kako se onemogućava snimanje na disketu?*
7. *Nabrojite standardne veličine i kapacitete disketa.*
8. *Objasnite po čemu je značajna 1981. godina na području osobnih računala?*
9. *Objasnite naziv CD-ROM, CD-R i CD-E, DVD.*
10. *Čemu obično služe magnetske vrpce?*
11. *Koji priključci standardno postoje na računalu?*
12. *Na što moramo paziti prilikom povezivanja dijelova računala?*
13. *Zašto ne smijemo uključivati i isključivati elektroničke uređaje u kratkim razmacima?*
14. *Da li je nakon uključivanja računalo trenutno spremno za rad?*