



**POGLAVLJE**

**1**

**Osnovni pojmovi i koncepti**

## Ispitna pitanja

Sledeće oblasti su obavezan deo ispita A+ Certification Core Hardware.

1.1. Navedite nazive, namenu i karakteristike sistemskih modula.

Kandidat mora biti sposoban da prepozna sistemske module vizuelno i po definiciji. Primeri takvih modula i koncepata su:

- Matična ploča
- Firmver
- Blok za napajanje
- Procesor / CPU
- Memorija
- Masovna skladišta podataka (sekundarne memorije)
- Uređaji za prikaz
- Proces podizanja sistema
- Adapterske kartice
- Portovi
- Kućišta
- Riser kartice

## Uvod

Sva pitanja iz domena 1.0 A+ Core Hardware ispita zahtevaju od kandidata da pokaže osnovno znanje o hardverskim komponentama tipičnog personalnog računara. Konkretno pitanje iz ovog poglavlja zahteva od kandidata da identifikuje tipičnu PC komponentu i da poznaje njen naziv, izgled i namenu. Praktično ni jedno pitanje na A+ ispitu ne zalazi u objašnjenje načina rada neke komponente.

## PC standardi

Popularnost prvobitnih IBM PC-XT i PC-AT sistema je dovela do nastanka velikog broja različitih standarda, koji su obezbeđivali hardversku i softversku kompatibilnost. AT arhitektura je postala toliko popularna da je preimenovana u Industry Standard Architecture (ISA). Većina rešenja koja su nastala tokom dizajna PC-AT sistema i danas ima veliki uticaj na PC-kompatibilne računare. AT arhitektura je ustanovila industrijske standarde u sledećim oblastima:

- Magistrale (sabirnice) proširenja
- Sistemsko adresiranje
- Adresiranje perifernih uređaja
- Dodela sistemskih resursa

Ogromna većina današnjih personalnih računara je u određenom obimu zasnovana na originalnom PC-AT dizajnu, i pored toga što koristi savremene mikroprocesore, magistrale i načine upravljanja memorijom. Zbog svega toga, svaki računarski tehničar mora detaljno poznavati arhitekturu koja je nastala u sistemima starije generacije.

## PC sistem

Računarski tehničar mora biti sposoban da identifikuje sve komponente koje se nalaze u tipičnom personalnom računarskom sistemu (Personal Computer - PC). Dizajn PC-a je modularan, a naziv sistem se koristi zato što je računar sastavljen od niza komponentata, koje zajedno grade funkcionalnost računara.

- **Sistemska blok (engl. System Unit)** Sistemska blok (ili jedinicu) sačinjava kućište računara, u kome su smeštene osnovne komponente čitavog sistema. Te komponente uključuju osnovnu logičku ploču (sistemsku, ili matičnu), disk uređaj(e), prekidački blok napajanja i veliki broj provodnika i kablova za međusobno povezivanje.

- **Tastatura (engl. keyboard)** To je najčešći ulazni uređaj računara, pomoću koga korisnik unosi karaktere i komande u sistem. Tastatura ima standardni raspored tastera kao i pisaća mašina, uz dodatak nekoliko kontrolnih i funkcijskih tastera.
- **Miš (engl. mouse)** popularni ulazni uređaj, koji se koristi uz grafički korisnički interfejs, radi označavanja, selekcije, ili aktiviranja slika na video monitoru. Prevlačenjem miša preko podloge korisnik pomera i kursor na ekranu.
- **Video monitor** vizuelni izlazni uređaj koji prikazuje karaktere i grafiku na ekranu; uobičajeni naziv za CRT (ekran sa katodnom cevi) računarski monitor
- **Karakter-orijentisani štampač (engl. character printer)** izlazni uređaj koji podatke smešta na papir. U ovu grupu spada bilo koji štampač koji štampa jedan karakter u nekom trenutku vremena. To je obično matrični, mlazni, ili laserski štampač.
- **Zvučnici** audio izlazni uređaj, namenjen emitovanju glasovnih, muzičkih i kodiranih poruka

### Kučište sistemskog bloka

Kučište sistemskog bloka se obično sastoji od metalne šasije sa poklopcem, koji se može skidati, i plastičnom prednjom pločom, koja ima estetsku funkciju. Tipično kućište sadrži osnovne delove računarskog sistema. PC računari se pakuju u veliki broj različitih kućišta. Svaki pojedinačni dizajn kućišta poseduje sopstvene karakteristike, prilagođene različitim radnim okruženjima. Te karakteristike obuhvataju:

- mogućnosti ventilacije
- ukupan broj različitih diskova koji se mogu postaviti u kućište
- način montiranja štampanih ploča
- veličina osnove (engl. footprint; prostor koji kućište zauzima na stolu)

Kada se uzmu u obzir navedene karakteristike, moguće je razlikovati tri tipa PC kućišta:

- **Desktop** jedan od najpoznatijih oblika PC kućišta koja se postavljaju horizontalno na radni sto (odatle potiče i naziv). To se odnosi i na prvobitne IBM-PC, XT i AT dizajne, koji su postavili standarde za veličinu i razmeštaj komponenata. Uže desktop kućište, poznato i kao baby AT, nastalo je radi smanjenja potrebnog prostora na radnom stolu u odnosu na XT i AT. Postoji još jedna posebna varijacija ovog kućišta, poznata kao desktop niskog profila (engl. low-profile). Takva kućišta imaju manju visinu i koriste posebne kartice za proširenje magistrale (back plane kartice), koje se ubacuju u slotove proširenja i dozvoljavaju horizontalno postavljanje dodatnih adapterskih kartica.

- **Vertikalna (Tower) kućišta** Tower kućišta su predviđena za vertikalno postavljanje pored radnog stola, čime se dobija više korisne radne površine na samom stolu. Postoje mini i midi verzije ovog kućišta, koje zauzimaju manje prostora po vertikali. Njihov dizajn interno potpuno odgovara vertikalnoj verziji desktop kućišta. Ove dve verzije manje koštaju u odnosu na vertikalna kućišta pune veličine, zbog manje količine materijala koji je neophodan za proizvodnju. Za razliku od većih "rodaka", mini varijante ne pružaju previše mesta za unutrašnje dodatke, ili disk uređaje.
- **Prenosni računari** Čitav niz prenosnih PC-a je razvijen da bi se korisnik oslobodio zavisnosti od radnog stola. Sistemska jedinica i ulazni i izlazni uređaji ovih računara su smešteni u jedinstveno, lagano kućište koje korisnik može poneti. Tipičan današnji notebook računar poseduje ekran većih dimenzija od onih koji su korišćeni na PC-AT mašinama, hard disk od nekoliko desetina gigabajta i CD-ROM/DVD uređaje. Mogućnosti savremenog prenosnog računara čine ga dostojnim ekvivalentom desktop, ili tower sistemima po najvećem broju karakteristika.

Različiti tipovi kućišta prikazani su na slici 1.1.



**SLIKA 1.1** Različiti dizajn PC kućišta

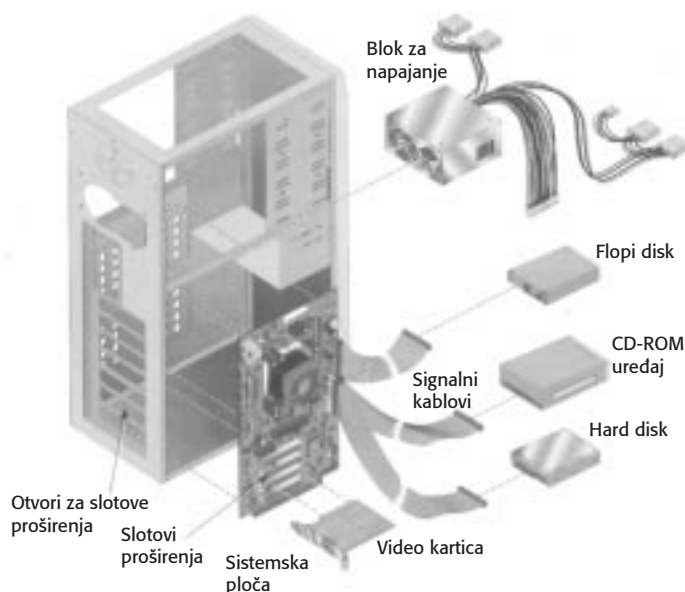
Dizajn kućišta PC-a mora da reši dva glavna problema - kako zaštititi okolinu od električnih smetnji koje sami proizvode i kako regulisati odvod toplote koja se stvara radom elektronskih komponenata u unutrašnjosti. Spoj između kućišta i oklopa predstavlja veoma bitnu stavku u poštovanju FCC standarda. Dobar spoj i mala otpornost između kućišta i oklopa predstavljaju osnovnu meru zaštite od neželjenih radio smetnji, koje, u suprotnom, lako napuštaju unutrašnjost kućišta.

Svi navedeni tipovi su dizajnirani tako da mogu uspešno da kontrolišu protok vazduha kroz kućište, čime se hlade elektronske komponente u unutrašnjosti. Većina kućišta desktop, ili vertikalnog tipa poseduje ventilator u bloku za napajanje, koji izvlači, ili ubacuje vazduh u samu unutrašnjost. Vazduh prolazi preko internih komponenata sistemskog bloka i izlazi iz kućišta kroz otvore na zadnjoj strani. Pored ventilatora u bloku za napajanje, u unutrašnjosti se obično nalaze i posebni ventilatori za hlađenje mikroprocesora napredne generacije. Ovi blokovi se montiraju neposredno na IC, a priključuju na odgovarajuće konektore, radi napajanja.

Generisanje toplote unutar sistemskog bloka povećava se dodavanjem novih opcija sistemu. Povećana toplota se neutrališe postavljanjem dodatnih ventilatora. Uticaj dodatne toplote se može kompenzovati i tako što će svi ekspanzioni otvori biti zatvoreni odgovarajućim poklopcima. Ukoliko jedan takav poklopac nedostaje, dizajnirani šablon protoka vazduha unutar kućišta se menja, tako da prašina može formirati izolacioni sloj iznad nekih elektronskih komponenata.

## Unutrašnjost sistemskog bloka

Sistemski blok predstavlja osnovni deo nekog mikror računarskog sistema, a ujedno i osnovu bilo koje PC konfiguracije. Komponente unutar sistemskog bloka mogu se podeliti na četiri zasebne celine: prekidački blok napajanja, disk uređaji, sistemski ploča i opcione adapterske kartice, kao što je prikazano na slici 1.2.



SLIKA 1.2 Komponente u unutrašnjosti sistemskog bloka

Osnovne komponente PC sistema koje nas posebno zanimaju su:

- **Blok za napajanje (engl. power supply)** deo sistema u kome se naizmenični (ac) napon iz komercijalne mreže pretvara u jednosmerne napone (dc) neophodne za rad računara
- **Sistemska (matična ploča)** osnovna komponenta PC-a. Sadrži sve elemente koji sačinjavaju jedan računarski sistem.
- **Disk uređaji** uređaji namenjeni masovnom skladištenju podataka, koji čuvaju unete podatke i nakon isključenja računara. U ove uređaje spadaju floppy, hard i CD-ROM diskovi.
- **Adapterske kartice** interfejs kartice koje proširuju funkcionalnost računarskog sistema. Primeri takvih kartica su video adapteri, modemi i mrežne (LAN, Local Area Network) kartice.
- **Signalni kablovi** kablovi za povezivanje, tipično u pljosnatom, trakastom obliku. Pomoću njih se prenose kontrolni i signali podataka između sistemskih komponenta, kao što su, na primer, hard disk i matična ploča.

#### SAVET ZA ISPIT

Kandidat treba da zna nazive svih komponenta tipičnog PC sistema i da ume da ih vizuelno identifikuje.

### Faktor oblika

Postoje dva tipična faktora oblika (engl. form factor) koji se primenjuju kod desktop i vertikalnih (tower) računara. Faktor oblika definiše veličinu matične ploče i adapterskih kartica, raspored otvora za montažu matične ploče, položaj mikroprocesora i protok vazduha. ATX specifikacija uključuje i dodatne softverske prekidače za programsko isključenje napona napajanja.

- **AT-stil** stariji standard faktora oblika, koji je nastao iz PC-XT i PC-AT specifikacije
- **ATX-stil** noviji standard faktora oblika, uveden radi prevazilaženja problema koji su postojali u AT dizajnu

Specifikacije pojedinačnih komponenta za AT i ATX faktor oblika su u najvećem delu međusobno nekompatibilne; adapterske kartice jednog sistema, međutim, potpuno odgovaraju i drugom, a identičan je i osnovni U/I hardver na oba sistema.

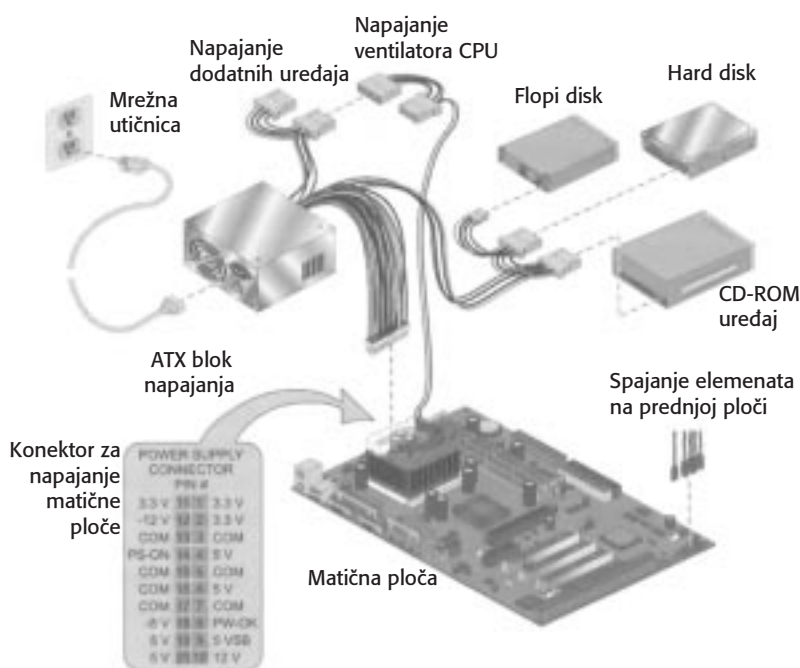
## Blok za napajanje

Blok za napajanje obezbeđuje odgovarajuće napone za sve komponente unutar sistemske jedinice. U starijim AT sistemima ovaj blok prosleđuje i naizmenični napon javne mreže za napajanje monitora (pomoću odgovarajućeg prekidača).

Blok za napajanje preko odgovarajućih konektora matične ploče isporučuje napone potrebne za rad te ploče i njenih slotova proširenja. Konektor napajanja ATX matične ploče sadrži 20 izvoda. Na slici 1.3 prikazan je raspored izvoda konektora napajanja ATX matičnih ploča. Oblik konektora je takav da se ne može spojiti na pogrešan način. Konektor sadrži i jednu signalnu liniju, \*koju matična ploča može koristiti za isključivanje napona napajanja. Ova opcija je "vezana" za smanjenje utroška električne energije, a označava se kao soft prekidač.

### SAVET ZA ISPIT

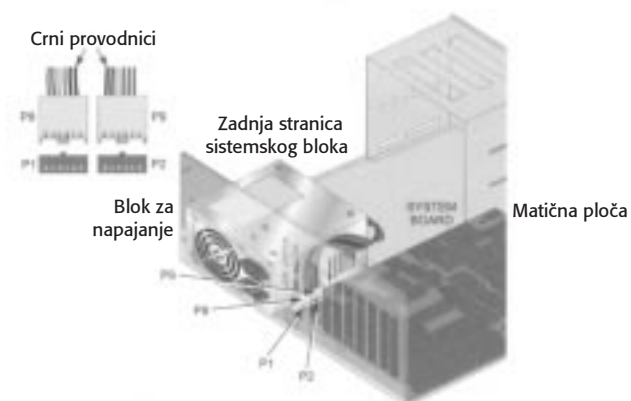
Upamtite da se napajanje ATX sistema može isključiti softverski, iz samog sistema.



SLIKA 1.3 Konektor napajanja ATX matične ploče

Napon napajanja u AT sistemima se na matičnu ploču dovodi preko dve grupe od po šest provodnika, sa odgovarajućim konektorima, koji su obično označeni kao P8 i P9. Fizička konstrukcija ovih konektora je identična. Oni su dizajnirani tako da se mogu povezati sa ležištima P1 i P2 na matičnoj ploči, respektivno, kao što je prikazano na slici 1.4. Mada izgledaju slično, naponski nivoi na konektorima P8 i P9 su različiti. Njihova zamena može izazvati ozbiljna oštećenja.



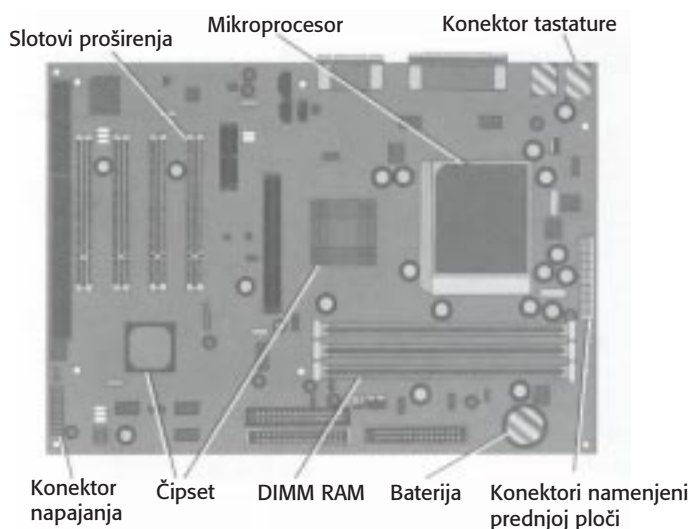


SLIKA 1.4 P1/P2-P8/P9 spojevi

Prilikom spajanja konektora napajanja sa matičnom pločom treba voditi računa da **\*crni provodnici u obe grupe kablova budu uvek postavljeni jedni do drugih**, kao što je prikazano na slici.

### Matična ploča

Matična ploča (engl. motherboard) predstavlja "srce" svakog PC-kompatibilnog mikroracunarskog sistema. Ona sadrži elektronske sklopove koji određuju računarsku snagu i brzinu čitavog sistema. Tačnije rečeno, sadrži **\*mikroprocesor i kontrolne sklopove koji sačinjavaju "mozak" sistema**. Matična ploča se često naziva i sistemska ploča (engl. system board), ili planar ploča (engl. planar board). Na slici 1.5 prikazan je tipičan raspored elemenata na matičnoj ploči.



SLIKA 1.5 Delovi tipične matične ploče

### SAVET ZA ISPIT

Upamtite sve industrijske nazive koji se koriste za matičnu ploču.

Osnovne komponente smeštene na matičnoj ploči su:

- **Mikroprocesor/CPU** "mozak" čitavog sistema. U njemu se izuzetno velikom brzinom obavljaju svi matematički i logički proračuni.
- **Primarna memorija** Elementi sistemske primarne memorije su:
  - **RAM** Random Access Memory (RAM, memorija sa slučajnim pristupom), koja je dovoljno brza da može neposredno komunicirati sa mikroprocesorom. Njen sadržaj se može čitati i u nju se mogu upisivati novi podaci neograničeno mnogo puta. **\*RAM memorija je izbrisiva** (engl. volatile) - njen sadržaj se nepovratno gubi isključenjem napona napajanja.
  - **ROM** - Read Only Memory (ROM, memorija samo za čitanje), u koju su smešteni startni (stalni) programi računara. **\*ROM memorija je neizbrisiva** (engl. nonvolatile) - njen sadržaj ostaje sačuvan i nakon isključenja napona napajanja.
  - **Keš memorija** - posebna, veoma brza RAM memorija, namenjena poboljšanju performansi čitavog sistema. U njoj se čuvaju podaci koji će verovatno biti potrebni mikroprocesoru. Blokovi često korišćenih podataka se smeštaju u keš memoriju, čime se postiže znatno brži pristup podacima.

### SAVET ZA ISPIT

Upamtite koji je tip memorije izbrisiv i šta to znači.

- **Slotovi proširenja** (engl. expansion slot connector) slotovi postavljeni na matičnu ploču, u koje naležu ivični konektori adapterskih kartica, koje proširuju funkcionalnost čitavog sistema. Ovi slotovi predstavljaju interfejs između adaptera i sistemskih U/I kanala i sistemskih sabirnica.
- **Čipset (skupina čipova)** integralna kola (IC) koja podržavaju rad mikroprocesora i koordiniraju rad čitavog sistema

### SAVET ZA ISPIT

Potrebno je da poznajete delove sistemske (matične) ploče i da prepoznate njih i njihove varijante na slikama. CompTIA obično koristi tzv. hot-spot pitanja kada treba prepoznati određene komponente, tako da morate poznavati relativnu veličinu i uobičajenu poziciju tih komponenata na različitim tipovima matičnih ploča.

## Mikroprocesori

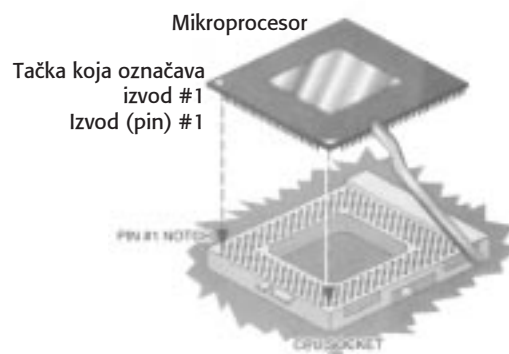
**\*Mikroprocesor predstavlja osnovnu komponentu na svakoj matičnoj ploči.** On je "mozak" računarskog sistema, zato što čita, interpretira i izvršava programske instrukcije, pri čemu realizuje i razne aritmetičke i logičke operacije.

Prvobitni PC i PC-XT računari zasnivali su se na 8/16-bitnim 8088 mikroprocesorima firme Intel, dok je IBM PC-AT koristio 16-bitni 80286. Od tada je Intel proizveo još nekoliko tipova mikroprocesora namenjenih PC tržištu, kao što su 80386DX i SX, 80486DX i SX, Pentium (80586), Pentium Pro (80686) i Pentium II. Intel upotrebljava oznaku SX za funkcionalno "osiromašene" verzije postojećih mikroprocesora (tako je 80486SX predstavljao verziju procesora 80486DX, kome su uklonjene određene funkcije). SX verzije su kreirane radi smanjenja cena računara da bi Intel "održao korak" sa drugim proizvođačima.

Ostali IC fabrikanti su ponudili različite verzije Intelovih procesora, koje se često nazivaju klonovi. Kao odgovor na pojavu kloniranih procesora koji koriste nomenklaturu 80x86, Intel je, nakon modela 80486, napustio sistem označavanja 80x86 i usvojio naziv Pentium, čime je stekao i zaštićena autorska prava.

Svi navedeni mikroprocesori su kompatibilni sa prvobitnim 8088 - drugim rečima, programi koji su pisani specijalno za 8088 procesor rade ispravno na bilo kom drugom procesoru.

Navedeni procesori su smeštani u različita kućišta, u zavisnosti od godine proizvodnje i proizvođača. Različita IC kućišta su, obično, označena zarezima i tačkama, koji služe kao veoma bitan indikator prilikom zamene mikroprocesora. **\*Ovi zarezi i tačke, prikazani na slici 1.6, određuju poziciju nožice broj 1 integralnog kola.** Ova nožica mora biti postavljena sa odgovarajućim ležištem na IC podnožju. Bitan je i natpis koji se nalazi na gornjoj strani IC-a. On sadrži broj koji definiše tip samog kola, a tu je obično i podatak o brzini na kojoj kolo može da radi.



SLIKA 1.6 Mikroprocesor

**SAVET ZA ISPIT**

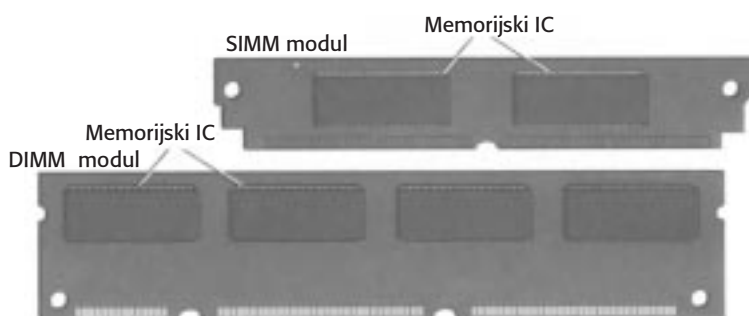
Kandidat mora da zna kako da pronađe nožicu broj 1 na mikroprocesoru. Imajte na umu da je to jedno od najbitnijih pitanja o zameni, ili nadgradnji mikroprocesora.

**Memorija**

Svaki računar mora imati neki prostor u kome može privremeno uskladištiti podatke, dok se drugi podaci obrađuju. Skladištenje podataka u digitalnim računarima je obično organizovano na dva različita nivoa: u primarnoj memoriji (sačinjavaju je poluprovodnički RAM i ROM čipovi) i masovnim skladištima podataka (obično su organizovana na flopi i hard diskovima).

Bilo koja systemska ploča obavezno sadrži integralna kola sa ROM memorijom, u kojoj se nalazi tzv. osnovni ulazno/izlazni program računara (Basic Input/Output System - BIOS). BIOS program sadrži osnovne instrukcije za komunikaciju između mikroprocesora i različitih ulaznih i izlaznih uređaja u sistemu. Sve do skora ti podaci su bili trajno uskladišteni u ROM memoriji, tako da je njihova promena zahtevala zamenu kompletnih ROM čipova. Savremene ROM tehnologije su dovele do tzv. fleš ROM memorije, u koju je moguće uneti novi BIOS program koji će ostati u memoriji i nakon isključenja napona napajanja.

RAM predstavlja privremenu memoriju u kojoj sistem smešta podatke sa kojima trenutno radi. Ova memorija je u starijim računarima bila smeštena u module pod nazivom Single In-line Memory Modules (SIMM). Savremene RAM memorije namenjene Pentium klasi računara pakuju se u module pod nazivom Dual In-line Memory Modules (DIMM). Ovi moduli koriste specijalna snap-in podnožja, koja pružaju sigurna ležišta za memoriju. SIMM i DIMM moduli poseduju zazor na donjoj strani, tako da se ne mogu postaviti nepravilno u ležište. SIMM moduli su se pojavljivali u 30-pinskim i 72-pinskim verzijama, a korišćeni su sa 80386 i 80486 procesorima. DIMM modul je znatno veći i postavljen je na pločicu sa 168-pinskim konektorom, a namenjen je radu sa Pentium klasom mikroprocesora. SIMM i DIMM moduli su prikazani na slici 1.7.

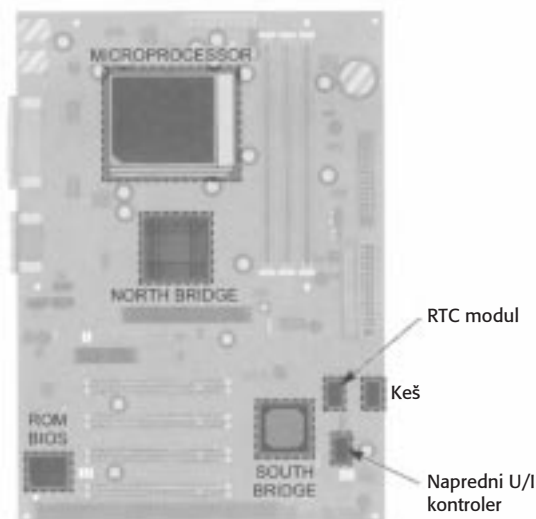


**SLIKA 1.7** SIMM i DIMM memorijski moduli

## Čipset

Proizvođači mikroprocesora, kao i brojni nezavisni proizvođači IC kola, nude posebne skupove čipova (engl. Chipsets; čipsetove) koji obezbeđuju dodatne servise za određeni tip mikroprocesora. Današnja IC tehnologija može smestiti više miliona tranzistorskih kola na malo parče silikona. Neka VLSI kola čak sadrže i kompletne računarske module.

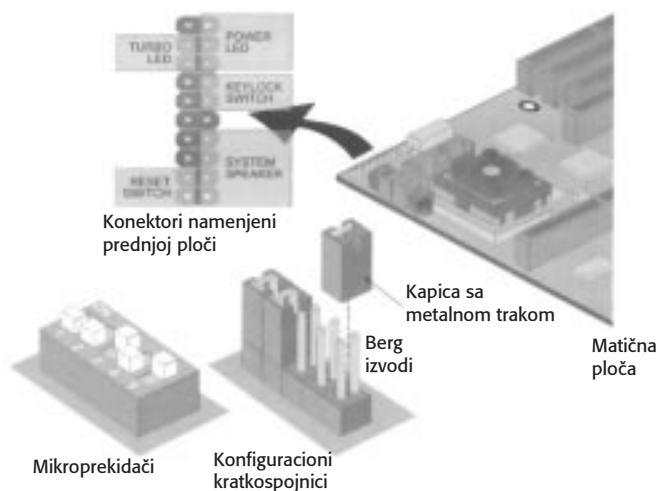
Takva VLSI kola se obično označavaju kao aplikaciono-specifična integralna kola (ASIC). Visokointegrirana Pentium matična ploča može imati samo nekoliko integralnih kola: mikroprocesor, ROM BIOS čip, čipset sastavljen od tri IC-a i module sa sistemskom memorijom. Na slici 1.8 možete videti relativno kompaktnu strukturu koja se dobija upotrebom tipičnog Pentium/PCI čipseta. Kao što se na slici vidi, tipična matična ploča Pentium računara sadrži samo sedam osnovnih IC-a, uključujući i sam mikroprocesor.



**SLIKA 1.8** Izgled Pentium čipseta

## Konektori i kratkospojnici

Na slici 1.9 prikazana je namena tipičnih konfiguracionih kratkospojnika i prekidača. Metalni provodnik u kapici kratkospojnika pravi kratak spoj između izvoda na koje se postavlja. Kada se kapica ukloni, strujno kolo se prekida, odnosno postaje otvoreno.



**SLIKA 1.9** *Kratkospojnici i konfiguracioni prekidači*

PC-kompatibilne matične ploče sadrže blok sa prekidačima i kratkospojnicima, koji se naziva BERG (po nazivu kompanije koja ih proizvodi). Pomoću njih se podešavaju razne opcije, kao što su brzina procesora i sabirnice. Prilikom zamene neke komponente, ili postavljanja novog modula u sistem, može se pojaviti potreba za izmenom ovih parametara.

Matična ploča je pomoću BERG konektora povezana i sa indikatorima i sa kontrolama na prednjoj ploči računara. Tokom vremena ovi konektori su u značajnoj meri standardizovani, tako da obično sadrže priključke za LED napona napajanja, LED koji ukazuje na aktivnost hard diska, reset prekidač i sistemski zvučnik. Stariji AT sistemi sadrže i priključke za turbo LED, prekidač za turbo mod i prekidač za zaključavanje (kao podrška za turbo - ubrzani - način rada i za sigurnosne uređaje za hardversko zaključavanje).

## Konfigurisanje sistema

Svaki put kada se sistem uključi, ili resetuje, BIOS program proverava konfiguraciju da bi ustanovio tip dodatnih uređaja koji su povezani na sistem. PC-i sadrže jedan deo RAM memorije koji se napaja iz baterije, u koju se smeštaju podaci o konfiguraciji sistema. Ova oblast memorije sa konfiguracijom naziva se CMOS RAM.

Veliki broj matičnih ploča koristi Ni-Cd baterije (sa mogućnošću punjenja) za napajanje CMOS RAM memorije da bi podaci u njoj mogli da se čuvaju i nakon isključenja napona napajanja. Većina savremenih sistema, međutim, ne koristi ove baterije. Umesto njih, napajanje CMOS RAM-a i RTC-a (Real Time Clocka - časovnika realnog vremena) vrši baterija čiji je vek 10 godina i koja se ne može puniti, a smeštena je u kućište RTC integralnog kola.

Navedeni konfiguracioni parametri predstavljaju osnovni način na koji sistem pribavlja podatke o instaliranim uređajima, tako da oni moraju verno odražavati stvarnu situaciju. U suprotnom, pojavice se greška prilikom podizanja sistema. Probleme "vezane" za konfiguraciju sistema treba očekivati uvek kada računar ne radi ispravno nakon ugradnje neke nove komponente.

Vrednosti konfiguracionih parametara u CMOS RAM memoriji mogu se pogledati ukoliko se prilikom podizanja sistema pritisne taster Delete (ili neka kombinacija tastera). Savremeni PC-i mogu izvršiti automatsku prekonfiguraciju nakon ugradnje nove komponente - karakteristika koja se naziva Plug-and-Play (PnP - utakni i radi).

PnP predstavlja skup specifikacija u dizajnu sistema, koje omogućavaju automatsku konfiguraciju novih uređaja dodatih sistemu. Upotrebom PnP uređaja korisnik ne mora postavljati nikakve hardverske kratkospojnike, niti menjati CMOS parametre. Automatska rekonfiguracija sistema se postiže posebnim dizajnom sistemskog BIOS-a, slotova proširenja na matičnoj ploči i adapterskih kartica.

Za vreme podizanja računara, PnP BIOS proverava sistem da bi utvrdio koji su uređaji priključeni. PnP-kompatibilni uređaji saopštavaju BIOS-u svoj tip i način ostvarivanja komunikacije sa njima. Ti podaci se smeštaju u CMOS memoriju, tako da sistem može nesmetano da radi sa takvim uređajima.

## Slotovi proširenja

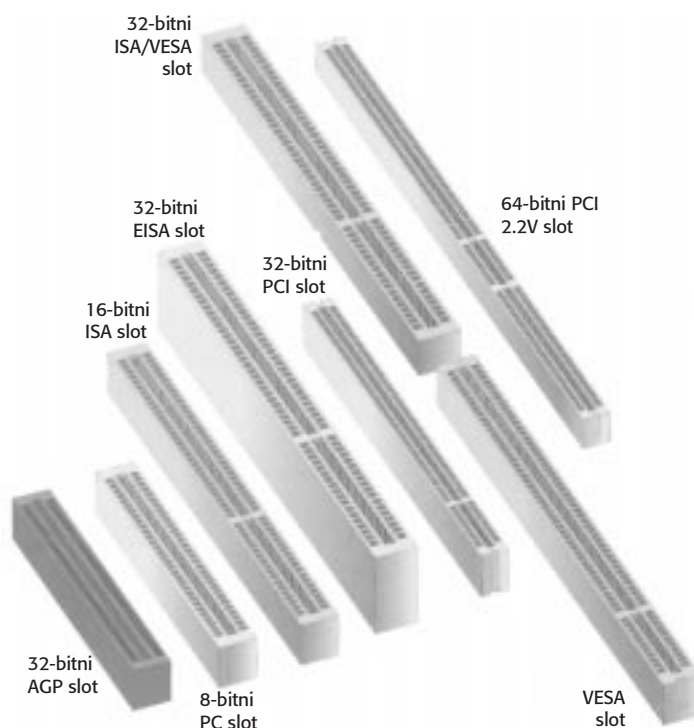
Većina PC-a koristi standardizovane slotove za proširenja, tako da se na sistem mogu priključiti različiti periferni uređaji. U ove slotove se postavljaju opcioni ulazno/izlazni uređaji, odnosno njihove adapterske kartice sa interfejsom, tako da uređaj ima pristup ka adresnoj, kontrolnoj i sabirnici podataka sistema.

Danas se koristi nekoliko različitih tipova slotova proširenja. Neke matične ploče sadrže samo jedan tip ovih slotova, ali postoje i one koje sadrže po nekoliko slotova različitih tipova. Imajte na umu da je svaka adapterska kartica kompatibilna samo sa određenim tipom slota, tako da morate znati koji slot treba koristiti. Osnovni tipovi slotova za proširenje su:

- 8-bitni slot PC sabirnice
- 16-bitni slot AT sabirnice, ili *\*slot ISA (Industry Standard Architecture) sabirnice*
- 32-bitni *\*EISA (Extended ISA) i MCA (Micro Channel Architecture) slot*
- 32-bitni *\*VESA (Video Electronic Standards Association) slot i 32/64-bitni \*PCI (Peripheral Component Interconnect) slot*

Postoje još tri nova tipa slotova proširenja, koji su se ustalili na matičnim pločama računara Pentium klase. To su:

- AGP (Advanced Graphic Port) slot
- AMR (Audio Modem Riser) slot
- CNR (Communication and Networking Riser) slot



SLIKA 1.10 Konektori slotova proširenja

**SAVET ZA ISPIT**

Kao kandidat, morate da prepoznajete različite tipove slotova za proširenje (na slici matične ploče). Za to je potrebno da upamtite odnos veličina između različitih tipova slotova i njihov uobičajeni položaj na matičnoj ploči.



## Adapterske kartice

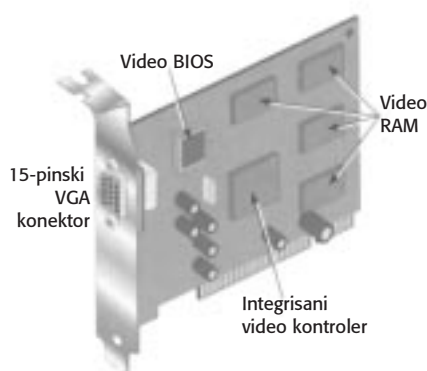
Otvorenost IBM PC XT i AT arhitekture i njihova izuzetna popularnost naveli su proizvođače da razviju širok asortiman raznih uređaja za proširenje sistema. Većina ovih uređaja komunicira sa osnovnim sistemom pomoću adapterskih kartica koje se postavljaju u slotove proširenja na matičnoj ploči. Kartice obično sadrže kola interfejsa i kontrolnu logiku perifernog uređaja. Ponekad se i čitav periferni uređaj može smestiti na adaptersku karticu. PC-i obično koriste sledeće adapterske kartice:

- Video adapterske (grafičke) kartice
- Modeme
- Mrežne kartice
- Zvučne kartice

## Grafičke kartice

Grafička kartica obezbeđuje interfejs između matične ploče i monitora. Danas se najčešće koristi Video Graphic Array (VGA) kartica, poput one koja je prikazana na slici 1.11. Pomoću nje računarski sistem kontroliše svoj video izlaz.

Za razliku od većine drugih računarskih komponenta, umesto digitalnih, VGA video standard koristi analogne signale i elektronska kola. Integralno kolo sa video kontrolerom predstavlja osnovnu komponentu na većini grafičkih kartica. Kontroler predstavlja jednu vrstu mikroprocesora koji nadgleda rad čitave kartice (adaptera). On može pristupiti video RAM i video ROM memoriji koja se nalazi na samoj kartici. Video RAM memorija sadrži podatke koje treba prikazati na ekranu. Njena veličina određuje video i kolor kapacitete same kartice. Kao što se na slici može videti, kartica poseduje troredni izlazni DB-15 "ženski" konektor, koji se koristi sa analognim VGA monitorima.



SLIKA 1.11 Tipična VGA kartica

Standardna VGA rezolucija iznosi 720x400 piksela sa 16 boja u tekstualnom modu, odnosno **\*640x480 piksela sa 16 boja u grafičkom modu**. Danas su, međutim, u upotrebi VGA sistemi sa poboljšanom rezolucijom, pod nazivom Super VGA, u formatima 1.024x768 sa 256 boja, 1.024x768 sa 16 boja i 800x600 sa 256 boja. SVGA standard se i dalje razvija, tako da postoje i video kontroleri koji podržavaju rezoluciju od 1.280x1.024 (uz umanjen broj boja).

**SAVET ZA ISPIT**

Morate poznavati rezolucije koje su "vezane" uz Standard VGA definiciju.

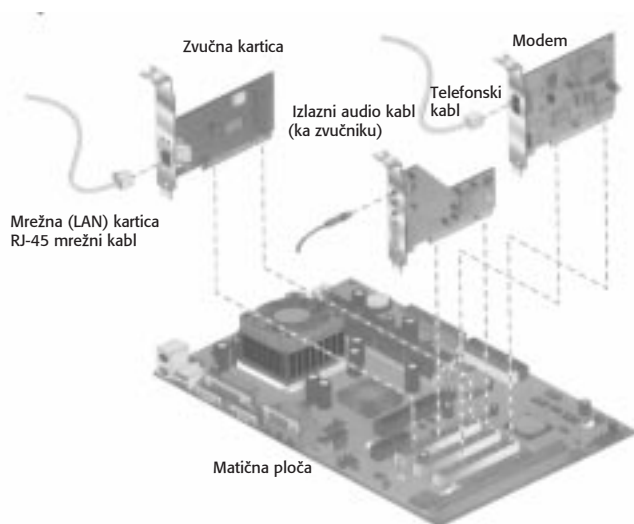
Frekvencija horizontalnog prebrisavanja kod Standard VGA monitora iznosi 31,5 kHz, dok Super VGA monitori koriste frekvencije u opsegu od 35 do 48 kHz za horizontalnu sinhronizaciju, u zavisnosti od učestalosti vertikalnog "osvežavanja" slike adapterske kartice. Standardni VGA monitori is crtavaju sliku na ekranu (vertikalno "osveženje" sadržaja ekrana) frekvencijom od 60, ili 70 Hz, dok učestalost vertikalnog prebrisavanja kod Super VGA monitora iznosi 56, 60, ili 72 Hz.

**Ostale adapterske kartice**

Grafičke (video) kartice su jedine koje su obavezne u Pentium sistemima; pored njih, međutim, postoji i veliki broj drugih ulazno/izlaznih funkcija, koje se mogu dodati sistemu pomoću adapterskih kartica. Savremeni Pentium računari najčešće koriste sledeće U/I kartice:

- **Kartice sa internim modemom (Internal Modem cards)** uređaji koji se koriste za prenos podataka preko telefonskih linija
- **Mrežne kartice (Local Area Network cards)** ponekad se označavaju i kao NIC (Network Interface Cards). Koriste se za povezivanje lokalnog sistema sa grupom drugih računara, tako da mogu deliti podatke i resurse.
- **Zvučne kartice (Sound cards)** koriste se za dobijanje audio izlaza visokog kvaliteta

Na slici 1.12 prikazani su primerici navedenih kartica sa odgovarajućim spojevima. Bez obzira što se one najčešće koriste u računarima, postoji veliki broj drugih U/I uređaja koje možete postaviti u slotove proširenja i na taj način unaprediti rad čitavog sistema.



**SLIKA 1.12** Tipične U/I kartice

Računarskom sistemu možete dodati veliki broj drugih adapterskih kartica, čime proširujete mogućnosti povezivanja i funkcionalnost sistema. Navodimo nekoliko novih tipova kartica, koje polako pronalaze svoje mesto u PC sistemima:

- **SCSI adapteri** Većina PC-a sadrži ugrađeni IDE (Integrated Drive Electronics) interfejs, namenjen spajanju perifernih uređaja. Postoji, međutim, veliki broj diskova i perifernih uređaja koji rade preko Small Computer System Interfejsa (SCSI). Da bi takvi uređaji mogli da se koriste na PC-u, u jedan slot proširenja mora se postaviti SCSI host adapter, koji obezbeđuje komunikaciju između sistema i SCSI uređaja.
- **USB adapter** Većina savremenih PC računara već poseduje ugrađene USB (Universal Serial Bus) konektore. Ukoliko je, međutim, potrebno povećati broj takvih konektora, možete instalirati dodatnu USB adaptersku karticu, tako što ćete je postaviti u odgovarajući slot proširenja.
- **IEEE-1394 Firewire adapteri** Mada savremeni PC-i nude mogućnost povezivanja preko USB sabirnice, povezivanje preko IEEE-1394 sabirnice obično nije direktno podržano. Ova sabirnica se obično koristi za povezivanje audio/video opreme, a dodaje se sistemu jednostavnim postavljanjem Firewire adapterske kartice u slot proširenja.
- **Adapteri za bežične mreže (Wireless network adapters)** PC-i ne podržavaju direktno bežično povezivanje sa mrežom, ili štampačem. Takva opcija se može dodati sistemu dodavanjem adapterske kartice za bežičnu mrežu.

## Masovna skladišta podataka

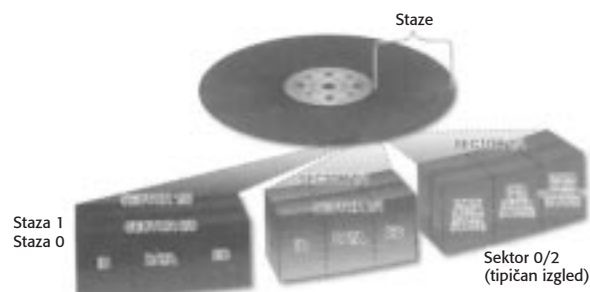
Većina sekundarnih memorija kod računara skladišti binarne podatke pomoću magnetnih čestica na pokretnoj magnetnoj površini; danas, međutim, optički metodi skladištenja, kao što su CD-ROM i DVD uređaji, postaju ozbiljni konkurenti magnetnim uređajima.

Tri su osnovna faktora zbog kojih magnetni uređaji za skladištenje podataka i dalje zadržavaju svoju popularnost:

- Niska cena po bitu uskladištene informacije
- Prirodna nedestruktivnost (nonvolatile) upisanog sadržaja
- Uspešno proširenje ukupnog kapaciteta

Osnovni magnetni mediji za skladištenje podataka su flopi diskovi, hard diskovi i magnetne trake.

Organizaciona struktura tipičnog magnetnog diska prikazana je na slici 1.13. Standardna IBM flopi disketa sadrži 40, ili 80 staza (engl. track) po površini. **\*Svaka staza je podeljena na 8, 9, ili 18 sektora.** \*Svaki sektor kod PC-a sadrži 512 bajtova podataka.



SLIKA 1.13 Organizaciona struktura magnetnog diska

### SAVET ZA ISPIT

Morate da poznajete organizaciju diska na PC-kompatibilnim računarima (sektori, staze) i da identifikujete organizaciju na konkretnom tipu (primerku) diska.

## Disk uređaji

Tipičan desktop PC se obično isporučuje sa flopi diskom (Floppy-Disk Drive - FDD), IDE hard diskom (HDD) i CD-ROM uređajem.

### Flopi diskovi

PC koristi flopi disk da bi smestio podatke na malu, izmenljivu, fleksibilnu magnetnu disketu. Tipična disketa ima 3,5 inča u prečniku i presvučena je feromagnetnim materijalom. Smeštena je u zaštitni plastični omotač, koji sadrži mehanizam za čišćenje sa malim trenjem, radi uklanjanja prašine i ostalih nečistoća sa površine tokom rotacije diskete u plastičnom kućištu. Diskete su relativno jeftine i lagane su za transport i skladištenje. Pored toga, korisnik ih lako može ukloniti i zameniti kada se napune.

U najvećem broju slučajeva flopi disk se povezuje sa matičnom pločom preko 34-žilnog trakastog kabla. Jedna ivica kabla je obojena drugačije, čime se označava izvod #1. Ovaj izvod mora biti orijentisan ispravno na oba kraja kabla. Kabl u PC sistemima omogućava povezivanje jednog, ili dva flopi diska, koji će automatski biti prepoznati kao diskovi A: i B:. **\*Oznaku A: dobija onaj disk koji je spojen konektorom na samom kraju kabla.**

**NAPOMENA**

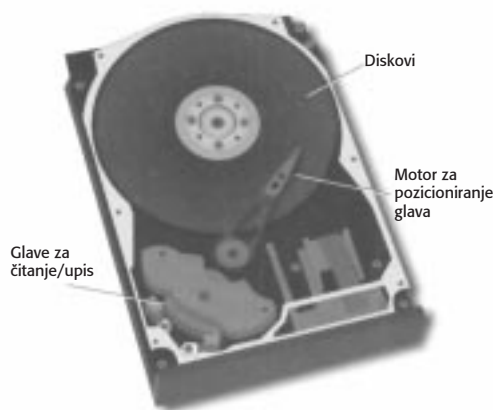
Nakon dužeg vremenskog perioda (oko 10 godina), podaci sami nestaju sa magnetnih diskova.

**SAVET ZA ISPIT**

Morate poznavati fizičku karakteristiku koja određuje disk koji dobija slovnu oznaku A:

**Hard diskovi**

Mogućnosti računarskih sistema za skladištenje podataka su znatno povećane pojavom brzih hard diskova velikog kapaciteta, poput onoga na slici 1.14. Hard diskovi predstavljaju osnovno sredstvo za masovno skladištenje podataka u PC-kompatibilnim sistemima. Oni mogu da prime znatno veću količinu podataka nego diskete. Savremeni hard diskovi obično imaju kapacitet od nekoliko gigabajta. Oni se razlikuju od floppy diskova i po tome što koriste čvrste ploče (diskove), koje su permanentno smeštene u neizmenljivom, vakuumiranom prostoru disk jedinice.



**SLIKA 1.14** Unutrašnjost hard diska

Hard disk sadrži dve, ili više ploča, koje su postavljene na zajedničku osovinu. Između ploča postoji određeni razmak, tako da se podaci mogu upisivati na obe strane svake od njih. Mehanizam za čitanje/upis je hermetički zatvoren u vakuumiranoj unutrašnjosti diska, zajedno sa pločama.

Čvrsta struktura hard diska omogućava gušći raspored staza u odnosu na disketu, čime se dobija i znatno veći kapacitet. Tipični hard disk ima između 315 i 2.048 staza na jednoj strani svake pojedinačne ploče. U opisu strukture diska koristi se i pojam cilindar, koji označava sve staze sa istim rednim brojem na različitim stranama ploča (konkretno, staza0/strana0, staza0/strana1, staza0/strana2, itd). Svaka staza na hard disku je podeljena na sektore jednakih veličina, kojih ima između 17 i 65, u zavisnosti od prečnika diska. Svaki sektor obično sadrži 512 bajtova. Velika brzina okretanja diska obezbeđuje veoma brz prenos podataka.

Većina hard diskova u savremenim PC-ima koristi IDE (Integrated Drive Electronics) interfejs i SCSI (Small Computer System Interface) interfejs, preko kojih se povezuju sa sistemom. IDE interfejs koristi 40-žilni trakasti kabl, a SCSI interfejs nekoliko različitih tipova i veličina kablova.

## CD-ROM

Odmah nakon što je kompakt disk (CD) postao popularno sredstvo za skladištenje audio zapisa na optičkom mediju, postalo je jasno da se i podaci generisani u računaru mogu skladištiti na isti način. U engleskom govornom području se za ove diskove koristi termin disc, dok se za hard diskove koristi disk, da bi se naglasila razlika između magnetnih i optičkih diskova. Podaci se na CD upisuju u digitalnom obliku na materijal koji je osetljiv na svetlo pomoću jakog, usmerenog laserskog zraka.

Podaci se kodiraju pomoću dužina rupica (engl. Pits; nazivaju se i blisters - mehurići) i neoštećenih površina diska (engl. land) i razmaka između njih. Upisani podaci se očitavaju sa diska skeniranjem pomoću kontinuelnog laserskog zraka manje snage. Zrak kojim se skenira prelazi preko površine diska, odbija se od površine na kojoj se nalaze podaci (presvučena je aluminijumom) i vraća se nazad. Između mehanizma za čitanje i samog diska ne postoji fizički kontakt, tako da se disk ne može izlizati.

Podaci se na kompakt disk upisuju u jednu neprekidnu spiralnu stazu, za razliku od magnetnog diska, gde se podaci upisuju u više koncentričnih staza. CD format upisa i pored toga deli stazu na sektore, ali su sektori na njemu i fizički iste veličine. CD se okreće u smeru suprotnom od kretanja kazaljki na časovniku i smanjuje brzinu kada laserska dioda predajnika/detektora dođe nad spoljašnji obod diska. **\*Prosečan kapacitet kompakt diska iznosi oko 680 MB.**

### SAVET ZA ISPIT

Morate znati koja količina podataka se može smestiti na CD.

CD-ROM uređaji se obično povezuju sa sistemom preko jednog od sledećih pet interfejsa:

- SCSI
- IDE/EIDE
- IEEE-1394
- USB
- Specijalni interfejsi pojedinih proizvođača (engl. proprietary interfaces)

U računarima pred-Pentium generacije SCSI i IDE uređaji su koristili host adapterske kartice, koje su postavljane u slotove proširenja na matičnoj ploči. U Pentium računarima je funkcija IDE host adaptera integrisana na matičnu ploču, tako da su konektori IDE interfejsa smešteni na njoj.

SCSI sistemi i dalje koriste host adapterske kartice, na kojima se nalaze i konektori interfejsa. Interni SCSI CD-ROM uređaj mora imati mogućnost povezivanja na određeni tip SCSI kabla koji se koristi u sistemu. Kada je reč o PC-u, to je obično 50-žilni kabl. SCSI interfejs se često koristi i za povezivanje eksternog CD-ROM uređaja sa sistemom. U tom slučaju se koristi Centronix konektor sa SCSI kablom.

**SAVET ZA ISPIT**

Upamtite da većina eksternih CD-ROM uređaja koristi SCSI interfejs.

**Digital Versatile (višenamenski) Discs**

Savremene tehnologije proizvodnje CD-a su dovele do pojave diskova velikog kapaciteta, pod nazivom digital versatile discs, digital video discs, ili skraćeno DVD. Njihov kapacitet se kreće od 4,7 GB do 17 GB. DVD uređaji postižu brzine prenosa od 600 kbps do 1,3 Mbps.

Poput CD-a, i DVD diskovi postoje u DVD-ROM (upis moguć samo jednom) i DVD-RAM (višestruki upis) formatu. Postoje i DVD-Audio i DVD-Video specifikacije, koje dozvoljavaju smeštaj 75 pesama, ili jednog celog filma na DVD. DVD-Video standard koristi MPEG-2 kompresiju za smeštaj video zapisa na disk.

Uređaji koji se koriste za DVD kompatibilni su unazad sa starijim CD-ROM diskovima, tako da noviji DVD uređaji mogu čitati CD-R i CD-RW diskove. Na oblasti upisa podataka na DVD danas postoje dva standarda - DVD-RAM standard, čiji je tvorac DVD konzorcijum, i DVD-RW standard, koji je kreirala grupa proizvođača (u nju spadaju Philips, Sony i Hewlett-Packard). DVD-RAM format podržava do 2,6 GB podataka po disku, a DVD-RW i do 3 GB.

U fizičkom pogledu, DVD uređaji izgledaju i funkcionišu poput tradicionalnih CD-ROM uređaja, koje smo opisali ranije. Nove tehnike proizvodnje diskova dozvoljavaju minimalne veličine rupica i neoštećenih površina na disku, tako da se podaci mogu gušće upisivati. DVD uređaji koriste i lasere veće rezolucije, čime se smanjuje i prostor između susednih staza (engl. track pitch). Ove dve karakteristike zajedno omogućavaju veću gustinu usnimljenih podataka na DVD diskovima.

**Magnetne trake**

Magnetne trake predstavljaju još jedan popularan sistem za skladištenje podataka. Ovi sistemi mogu smestiti veliku količinu podataka na trake malih dimenzija. Uređaji sa magnetnim trakama se obično koriste u aplikacijama koje treba da uskladište veliku količinu informacija koje se neće koristiti često, ili bar ne u skorije vreme. U takve aplikacije spada i izrada rezervnih kopija (engl. back-up) programa i podataka. Pomoću rezervnih kopija se obezbeđuje potreban nivo sigurnosti podataka kada je reč o zapisima o poslovnim transakcijama, plaćanjima, umetničkim delima i slično.

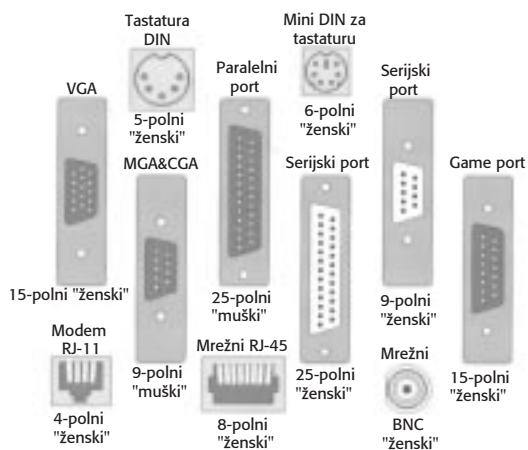
## Periferni uređaji i portovi

Periferni uređaji se dodaju osnovnom sistemu, radi proširenja njegovih mogućnosti. Ove uređaje (sisteme) možemo podeliti u tri osnovne kategorije: ulazni uređaji, izlazni uređaji i memorijski sistemi. Periferni uređaji se priključuju na sistem pomoću odgovarajućih konektora U/I portova. Portovi obuhvataju standardne hardverske konektore i šeme logičkog interfejsa, tako da proizvođači U/I uređaja mogu graditi svoje proizvode u skladu sa unapred definisanim standardima. PC-i nude širok izbor različitih tipova portova, čime se omogućava povezivanje najraznovrsnijih ulazno/izlaznih uređaja.

U standardne periferne uređaje koji se mogu povezati na PC spadaju tastatura, CRT monitor i miš. PC računari koriste odvojenu tastaturu, koja se povezuje sa sistemom posebnim spiralnim coiled kablom. Kabl se priključuje na 5-polni DIN, ili 6-polni mini-DIN (PS/2) konektor, koji se nalazi na zadnjoj ivici sistemske ploče. Ovi konektori su tako oblikovani da ne dozvoljavaju pogrešno povezivanje. Najčešće korišćeni uređaj za prikaz podataka kod savremenih PC-a je VGA kolor monitor. Signalni kabl monitora se spaja na 15-polni troredni "ženski" D konektor, koji je smešten na zadnjoj strani sistemske jedinice. Miš se povezuje sa računarom pomoću 9-polnog D, ili 6-polnog mini-DIN konektora na zadnjoj strani sistemske jedinice.

Pojedini periferni uređaji komuniciraju sa osnovnom arhitekturom sistema preko adapterskih kartica, koje se postavljaju u slotove proširenja matične ploče. Takvi uređaji se priključuju na adapterske kartice preko otvora slotova za proširenje na zadnjoj strani sistemske jedinice. Fizički konektor porta na zadnjoj strani računara može biti postavljen direktno na adaptersku karticu na kojoj se nalazi i odgovarajuća elektronika porta, ili je povezan sa adapterskom karticom pomoću internog signalnog kabla.

Tokom razvoja PC-a, upotrebljavan je veliki broj različitih tipova konektora za fizičko povezivanje raznih U/I portova. Većina takvih konektora za U/I portove je vremenom standardizovana. Na slici 1.15 prikazujemo uobičajene konektore U/I portova koji se koriste na PC-ima.



SLIKA 1.15 Tipični konektori U/I portova

### SAVET ZA ISPIT

Upamtite izgled, tip i konfiguraciju izvoda standardnih konektora portova u PC-u (primera radi, paralelni port koristi 25-polni "ženski" D konektor).



## Tastatura

Uz desktop i tower računare najčešće se koristi odvojena tastatura niskog profila, sa 101/102 tastera. Da bi generisala podatke na osnovu pritisnutog tastera, ona mora da detektuje i identifikuje pritisnuti taster, radi generisanja odgovarajućeg koda, koji će u obliku digitalnog karaktera poslati računaru.

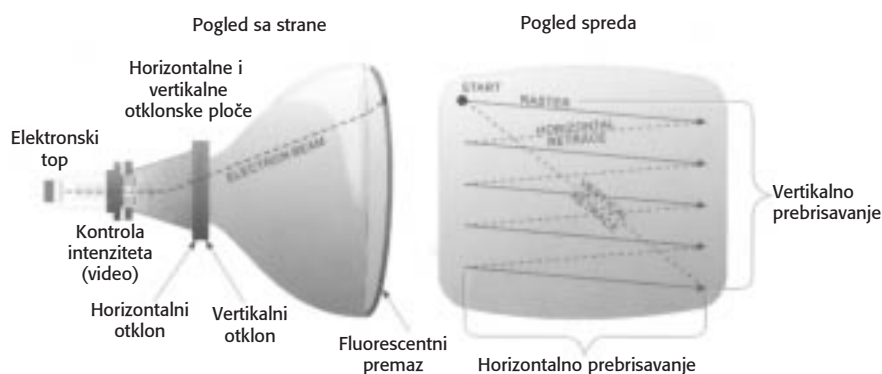
Sa pojavom IBM PS/2 računara, uveden je i manji (0.25") 6-polni mini-DIN konektor. On je prihvaćen ATX standardom za priključivanje tastature i miša. Stariji AT sistemi koriste veći 5-polni DIN konektor. Postoje i PC-kompatibilni računari koji koriste modularni 6-polni AMP konektor kao interfejs između tastature i sistema. Imajte na umu da priključivanje takvih uređaja kao što je tastatura (engl. non-hot swappable - uređaji koji se ne mogu spajati/isključivati za vreme rada) na uključen sistem može dovesti do pada sistema, pa, čak, i do oštećenja njegovih delova.

## Monitori

Monitor sa katodnom cevi (Cathode-Ray Tube monitor - CRT) predstavlja najčešći izlazni uređaj u svetu personalnih računara. Kada je o PC-ima reč, najčešće se koristi VGA kolor monitor. Signalni kabl monitora povezuje se sa 15-polnim D konektorom na zadnjoj strani sistemske jedinice. Posle monitora, najčešći izlazni uređaj jeste karakter-orijentisani štampač, koji generiše izlaz na listu papira. Štampači konvertuju tekstualne i grafičke podatke iz računara u odštampani list papira.

## Video displej jedinice

Kao izlazni uređaj, CRT monitor može prikazati alfanumeričke karaktere i grafičke sadržaje. CRT predstavlja vakuumiranu staklenu cev, sa elektronskim topom na svom vratu i slojem fluorescentnog materijala, nasuprot elektronskom topu. Na slici 1.16 prikazujemo tipičan izgled jedne CRT. Kada se elektronski top aktivira, on emituje mlaz elektrona koji "udara" fluorescentnu površinu na unutrašnjoj strani cevi, tako da određena tačka na ekranu počinje da emituje svetlost.



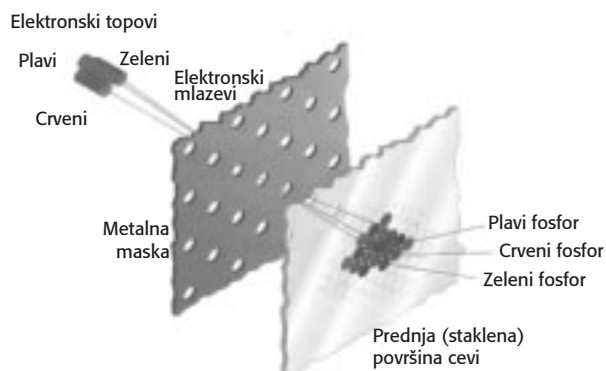
SLIKA 1.16 Katodna cev (CRT)

Elektronski mlaz počinje prebrisavanje ekrana od gornjeg levog ugla, odakle se premešta na gornji desni ugao, ostavljajući tzv. rastersku liniju na ekranu. Kada dođe do desne ivice ekrana, mlaz se gasi, a zatim se vraća na levu ivicu, jednu liniju ispod upravo iscrtane (ovaj proces se naziva horizontalni povratak elektronskog mlaza - engl. horizontal retrace). Nakon toga, počinje iscrtavanje nove linije, tako što se mlaz ponovo kreće ka desnoj ivici ekrana. Skaniranje se nastavlja, sve dok mlaz ne dođe do dna ekrana, kada se ponovo gasi i vraća u gornji levi ugao (vertikalni povratak - engl. vertical retrace). Time je završeno ispisivanje jednog ekrana.

Tokom kretanja elektronskog mlaza na ekranu ostaje svetli trag, kome je potrebno određeno vreme da potpuno iščezne. To vreme se naziva perzistencija, a zavisi od karakteristika fluorescentnog premaza. Video informacija se utiskuje u sliku promenom napona koji se dovodi na elektronski top tokom skeniranja ekrana. Ljudsko oko uočava sliku, zahvaljujući gašenju elektronskog mlaza prilikom horizontalnog i vertikalnog povratka i zbog frekvencije na kojoj se čitav proces odvija. Prebrisavanje jedne horizontalne linije obično traje oko 63 mikrosekunde, a iscrtavanje jednog kompletnog ekrana oko 1/60 sekunde.

## Kolor monitori

Do sada smo isključivo govorili o tzv. monohromatskim monitorima, zato što oni mogu prikazati samo nijanse jedne boje, one koja sačinjava fosforni premaz. Kolor monitori, sa druge strane, poseduju tri različite boje fosfora - crvenu, zelenu i plavu (red, green, blue - RGB), koje su grupisane u trojke tačaka (ili malih pravougaonika). Jedna takva trojka sačinjava osnovni element slike - piksel, ili PEL. Za svaki element trojke postoji zaseban elektronski top, tako da svaka od ovih tačaka može svetleti različitim intenzitetom, čime se dobija bilo koja proizvoljna boja. Elektronski topovi skeniraju prednju površinu ekrana usklađeno, na isti način kao i kod monohromatskog CRT-a. \* Kolor katodna cev (CRT) poseduje još jedan deo - metalnu rešetku, ili masku (engl. shadow mask), koja se nalazi neposredno ispred fosfornog premaza. Ova maska sprečava da elektronski top koji odgovara jednoj tački pogodi tačku druge boje. Osnovna konfiguracija kolor CRT prikazana je na slici 1.17.



SLIKA 1.17 Konstrukcija kolor katodne cevi

### SAVET ZA ISPIT

Morate da umete da objasnite namenu metalne maske u monitoru.

## Rezolucija ekrana

Kvalitet prikazane slike na ekranu je funkcija dva parametra: brzine iscrtavanja slike i ukupnog broja piksela. Što je više piksela na ekranu određenih dimenzija, to je i slika kvalitetnija. Broj piksela se izražava tzv. rezolucijom, a obično se prikazuje u formatu X\*Y. Kvalitet slike je u tom slučaju određen veličinom vidne površine (na primer, slika rezolucije 800x600 na ekranu od 14 inča imaće bolji kvalitet nego slika iste rezolucije na monitoru od 27 inča).

Rezolucija se izražava i minimalnim udaljenjem dva susedna piksela na ekranu. Takva rezolucija se izražava preko rastojanja između dva piksela (engl. dot pitch), odnosno u koraku piksela. **\*Rastojanje između piksela kod monitora sa korakom** (dot pitch) od 0,28 iznosi 0,20 mm. Kod monohromatskih monitora ovo rastojanje se meri između centara svakog piksela, dok se kod monitora u boji meri između centara uređenih trojki boja.

### SAVET ZA ISPIT

Morate umeti da objasnite definiciju koraka piksela (dot pitch).

## Ekranu prenosnih računara

Prenosni računari (notebook i laptop) ne koriste katodne cevi, već ekrane čiji se rad zasniva na tečnim kristalima (Liquid Cristal Display - LCD) i gas-plazma panele. Takvi ekrani potpuno odgovaraju zahtevima prenosivosti koji se postavljaju pred ove računare. Oni su znatno lakši i kompaktniji u odnosu na CRT monitore, a zahtevaju manje električne energije za svoj rad. Oba tipa ekrana mogu se napajati i iz baterija.

### SAVET ZA ISPIT

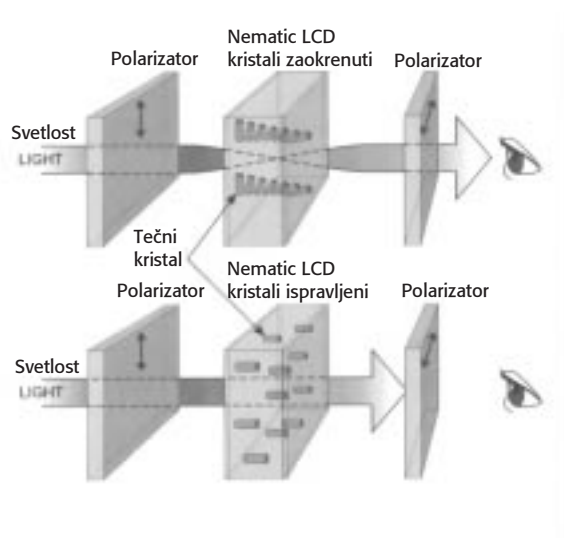
Imajte na umu da se displej paneli prenosnih računara napajaju niskim jednosmernim naponima, koji se mogu dobiti iz baterija, ili pretvarača.

## Ekran sa tečnim kristalom

Najčešći oblik ravnih (panel) ekrana koji se koristi kod prenosnih računara jeste onaj koji radi na principu tečnog kristala (LCD). Ti ekrani su relativno tanki, ravni i lagani i zahtevaju veoma malo energije za rad. Pored smanjene težine i poboljšane prenosivosti, ovi ekrani nude i veću pouzdanost i duži "životni vek" u odnosu na CRT.

## Način rada LCD ekrana

Ugašeno stanje piksela se postiže kada su molekuli tečnog kristala postepeno zaokrenuti između dve stranice LCD bloka, kao što je prikazano na slici 1.18. Spiralni efekat kreiran uvrtanjem molekula kristala polarizuje svetlost i sprečava njen prolazak. Kada se između elektroda redova i kolona dovede određeni napon, molekuli tečnog kristala zauzimaju položaj koji je normalan na površini ekrana. Time je omogućen prolaz svetlosti, tako da se na ekranu dobija svetla tačka.



SLIKA 1.18 Rad LCD ekrana

U zavisnosti od orijentacije polarizatora, pogođeni pikseli mogu biti prikazani kao tamne tačke na svetloj površini, ili kao svetle tačke na tamnoj površini. Kod većine notebook računara ekran je osvetljen sa zadnje strane iza panela. Takva konstrukcija se naziva pozadinsko osvetljenje (engl. back lighting) ekrana. Nivo pozadinskog osvetljenja se kontroliše malom ručicom na kućištu LCD panela. S obzirom da kroz displej ne protiče struja koja bi osvetljavala pojedinačne piksele, potrošnja električne energije za rad LCD ekrana je veoma mala. Skeniranje ekrana se postiže naizmeničnim aktiviranjem elektroda redova i kolona panela. Piksel izgleda kao da je neprekidno osvetljen, zato što je frekvencija skeniranja veoma velika. **\*Za aktiviranje elektroda (njihovo uključivanje i isključivanje) potreban je veoma nizak jednosmerni napon.** LCD ekrani izgrađeni na ovaj način nazivaju se dual-sken, ili ekrani sa pasivnom matricom. Postoje i naprednije tehnologije

zasnovane na pasivnoj matrici, kao što su Color Super-Twist Nematic (CSTN) i Double-layer Super-Twist Nematic (DSTN).

### SAVET ZA ISPIT

Upamtite koji se napon koristi za napajanje LCD panela.

Usavršena verzija LCD ekrana, koja je po dizajnu slična onoj sa pasivnom matricom, koristi tranzistore na svakom spoju matrice red-kolona, čime se smanjuje vreme prebacivanja (engl. switching time). Ova tehnologija proizvodi tzv. LCD ekrane sa aktivnom matricom. Aktivna matrica se dobija upotrebom Thin Film Transistom (TFT) niza, koji sadrži između jednog i četiri tranzistora za svaki piksel, koji su postavljeni na fleksibilni, transparentan film. TFT ekrani obezbeđuju svetliju i oštiju sliku u odnosu na ekrane sa dualnim skeniranjem; oni, međutim, istovremeno troše više energije, pa su, samim tim, i skuplji.

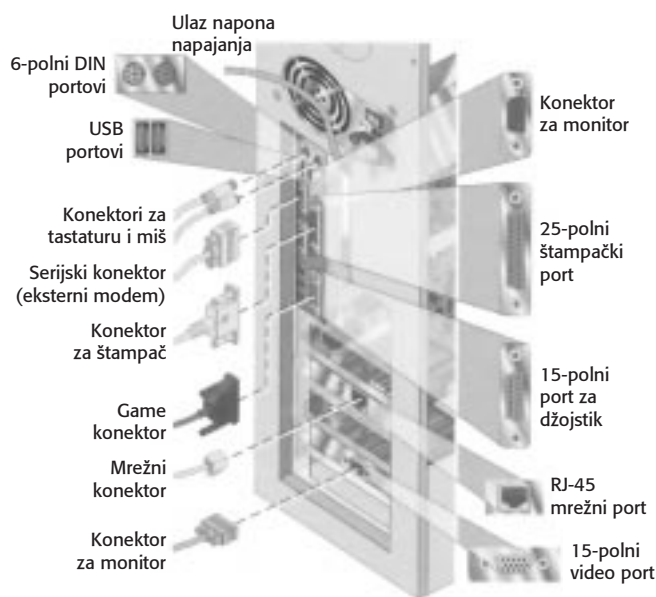
Kolor LCD ekran dobija se dodavanjem trobojnog filtera panelu. Svaki piksel na ekranu odgovara crvenoj, plavoj, ili zelenoj tački na filteru. Aktiviranjem piksela iza plave tačke na filteru dobija se plava boja na ekranu. Kao i kod CRT kolor monitora, jedna tačka boje na LCD ekranu dobija se kontrolom relativnog intenziteta klastera od tri tačke (RGB), koji sačinjava jedan piksel.

Konstrukcija LCD displeja je takva da ne može raditi sa više rezolucija, kao CRT ekran koga pokreće adapterska kartica. Rezolucija LCD displeja je određena konstrukcijom LCD panela.

### Ostali periferni uređaji

Miš, džojstik, kugla i senzorska pločica (engl. touch pad) pripadaju kategoriji ulaznih uređaja, poznatoj pod nazivom uređaji za pokazivanje. Reč je o malim, ručnim ulaznim uređajima za komunikaciju korisnika sa sistemom. Komunikacija se obavlja tako što korisnik pomera kursor, ili neki drugi elemenat na ekranu i bira opcije iz ekranskih menija, umesto da ukucava komande sa tastature. Pokazivački uređaji olakšavaju interakciju korisnika sa računarom, tako da su više "naklonjeni" korisniku u odnosu na klasične ulazne uređaje.

Savremeni štampači koriste standardni paralelni port, standardni serijski port, ili oba, kao i noviju USB (Universal Serial Bus) vezu, ili direktnu mrežnu vezu. Uobičajeni konektori za povezivanje PC perifernih uređaja prikazani su na slici 1.19.



**SLIKA 1.19** Tipični konektori za periferne uređaje

## IZAZOV # 1

Vaš poslodavac želi da sastavi računar za kućnu upotrebu, pa Vas je zamolio da sastavite listu delova koji su neophodni za sastavljanje konfiguracije. Računar će koristiti za:

- reprodukciju muzike sa CD-ova
- pristup Internetu
- igranje (u visokoj rezoluciji)
- kreiranje papirnih kopija Internet dokumenata

Sastavite listu komponenata za računar koji bi ispunio navedene zahteve.

## Sistemski softver

Kategoriju sistemskog softvera sačinjavaju specijalni programi koje koristi sam sistem da bi kontrolisao rad računara. Dva klasična primera koji pripadaju ovoj grupi jesu sistemski programi BIOS (Basic Input/Output System) i DOS (Disk Operating System), koji kontrolišu rad ostalog softvera u računaru. BIOS je smešten u ROM IC na matičnoj ploči, pa se često naziva i ROM BIOS. DOS je obično uskladišten na magnetnom disku.

### BIOS

***\*Kada se PC uključi, čitav sistem se resetuje i prelazi u unapred definisano početno stanje.*** Iz tog stanja počinje da izvršava softverske instrukcije iz BIOS programa. Ovaj mali program je trajno smešten u ROM memorijsko IC na matičnoj ploči.

Podaci koji su smešteni u ovaj čip predstavljaju svu ugrađenu inteligenciju kojom sistem raspolaže pre nego što učitava dodatne informacije iz drugih izvora, poput raznih diskova, ili udaljenih servera. BIOS softver (program) i hardver (ROM čip) zajedno sačinjavaju tzv. firmver. Neki ulazno/izlazni uređaji, poput video i mrežnih adapterskih kartica, imaju dodatni firmver koji funkcioniše kao ekstenzija sistemskog BIOS-a.

Sistemski BIOS program predstavlja jednu od ključnih stavki kada je reč o kompatibilnosti računara. Primera radi, BIOS IBM PC-kompatibilnog računara mora obaviti iste osnovne funkcije kao i na pravom IBM PC računaru. Pošto, međutim, IBM BIOS softver podleže zaštiti autorskih prava, softver kompatibilaca mora postići iste rezultate na neki drugi način.

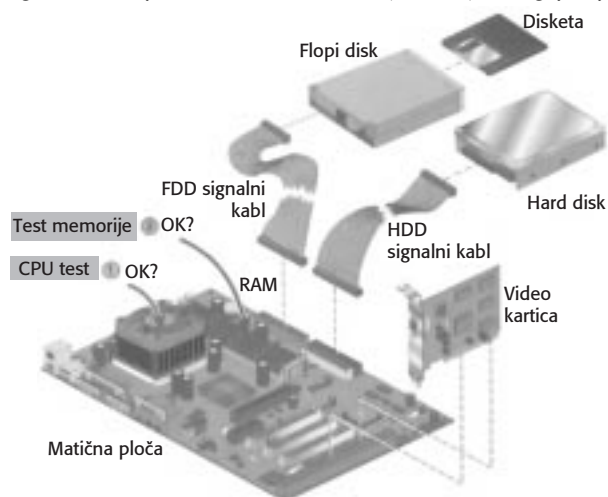
**SAVET ZA ISPIT**

Upamtite da prilikom reseta PC prvo odlazi na početak ROM BIOS-a.

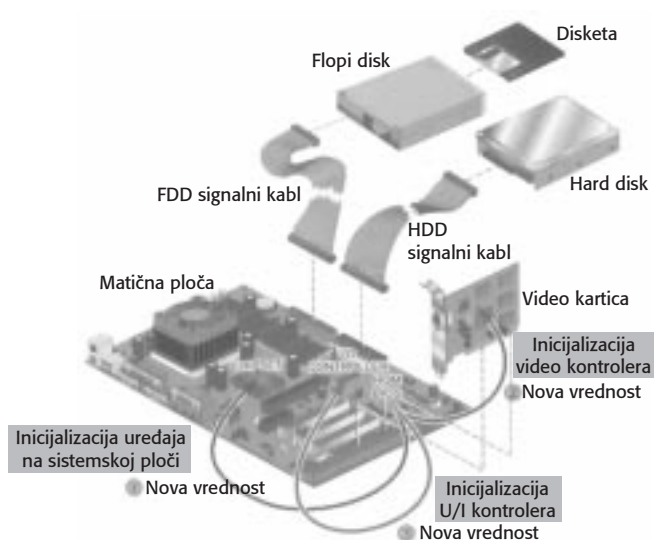
Proces pokretanja sistema i prenošenja kontrole sa BIOS-a na operativni sistem naziva se i podizanje sistema (engl. booting). Ukoliko se računar pokrene iz isključenog (OFF) stanja, proces se naziva hladno podizanje (engl. cold boot). Ako se računar restartuje iz uključenog (ON) stanja, govorimo o resetu, ili "vrućem" podizanju (engl. warm boot).

Za vreme izvršavanja BIOS firmver rutina, realizuju se tri osnovne grupe operacija.

Prvo, BIOS realizuje niz dijagnostičkih testova (proces testiranja se naziva POST, od Power-On Self-Test - samotestiranje nakon uključenja) nad sistemom da bi se uverio da sistem funkcioniše ispravno. Osnovne funkcije koje se izvršavaju za vreme POST testa prikazane su na slici 1.20.



**SLIKA 1.20** Koraci prilikom podizanja sistema: Prva faza - POST



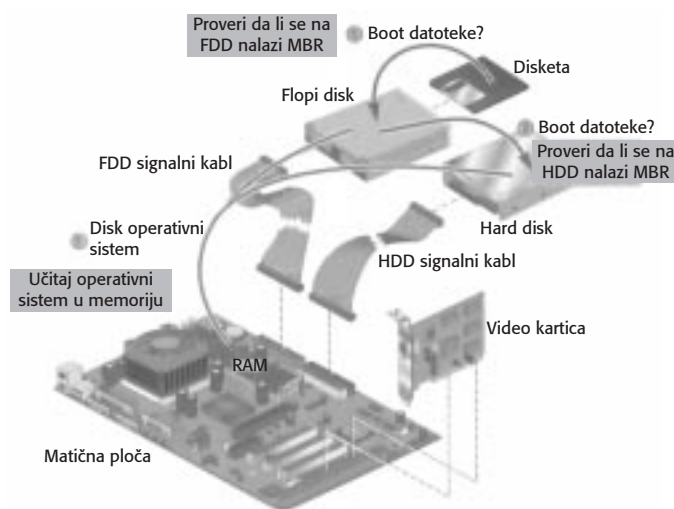
**SLIKA 1.21** Koraci prilikom podizanja sistema: Druga faza - inicijalizacija

U narednom koraku BIOS postavlja određene vrednosti u različite programabilne uređaje u sistemu. Ovi inteligentni uređaji regulišu rad različitih hardverskih delova računara. Proces upisa vrednosti se naziva inicijalizacija. Završetak POST/Inicijalizacija procesa se obično oglašava zvučni signal (jedan kratak ton). Proces inicijalizacije sistema prikazan je na slici 1.21.

**SAVET ZA ISPIT**

Upamtite da jedan zvučni signal (bip) u procesu podizanja računarskog sistema označava da je POST test uspešno izvršen.

Na kraju, BIOS izvršava i bootstrap loader sekvencu, u kojoj pretražuje sistem, u potrazi za specijalnim programom pomoću koga može učitati druge programe u RAM. Taj program nosi naziv MBR (Master Boot Record). U njemu se nalaze informacije pomoću kojih sistem može učitati u RAM znatno složeniji kontrolni program, pod nazivom disk operativni sistem. Ovaj proces se naziva bootup, a prikazan je na slici 1.22.



**SLIKA 1.22** Koraci u podizanju sistema: Treća faza - bootup

Proces podizanja može potrajati nekoliko sekundi, u zavisnosti od konfiguracije sistema. Ukoliko se izvršava "vruće" startovanje, ili je POST test isključen, smanjiće se i vreme potrebno za postizanje radnog režima sistema. Nakon učitavanja operativnog sistema u memoriju računara, BIOS predaje kontrolu nad sistemom. Od tog momenta operativni sistem preuzima nadgledanje celokupnog rada računara.

**IZAZOV # 2**

Vaša prijateljica ima problema prilikom startovanja računara i zamolila Vas je za pomoć. Kada se uključi sistem, uključuje se i monitor i čuje se rad hard diska. Nakon prikaza nekoliko različitih ekrana, iz zvučnika se čuje jedan "bip". Na osnovu onoga što ste naučili o procesu podizanja sistema, šta možete zaključiti o računaru Vaše prijateljice?



## CMOS Setup

Za vreme podizanja sistema, PC proverava deo systemske ploče koji se napaja iz baterije i nosi naziv CMOS RAM da bi utvrdio šta je sve instalirano na računaru. Korisnik može pristupiti podacima upisanim u tu memoriju preko programa pod nazivom CMOS Setup.

Prilikom prvog uključjenja računara, ili nakon dodavanja novih uređaja sistemu, verovatno ćete morati da pokrenete program za konfiguraciju parametara upisanih u CMOS memoriju. Vrednosti koje su unete preko setup programa skladište se u systemske CMOS konfiguracione registre, tako da ih sistem može proveriti prilikom svakog narednog uključjenja računara.

Tokom izvršenja POST i bootup procesa, BIOS testira i RAM memoriju i istovremeno prikazuje brojač te memorije. Odmah nakon testiranja RAM-a, BIOS ispisuje poruku na ekranu da bi obavestio korisnika da može aktivirati CMOS setup program (pritiskom na određeni taster, ili na kombinaciju tastera). Ukoliko korisnik ne pritisne taster u određenom vremenskom roku, BIOS nastavlja proces podizanja sistema. Ako je taster (kombinacija) pritisnut, proces podizanja sistema će biti privremeno zaustavljen, a aktiviraće se program CMOS Setup, tako da korisnik može uneti izmene u osnovnu konfiguraciju sistema.

Svaki pojedinačni model matične ploče poseduje specifični BIOS koji je dizajniran upravo za nju. Zbog toga, u svakom takvom programu postoje posebne funkcije, koje su specifične za konkretan dizajn matične ploče i upotrebljeni čipset. Korisnik može uneti određene vrednosti u CMOS registre kroz ovaj ekran, tako što će pomoću tastature (kursorski tasteri) pomeriti kursor na željeno polje i uneti odgovarajuću vrednost.

## Operativni sistemi

Operativni sistemi predstavljaju programe koji su dizajnirani da kontrolišu rad čitavog računarskog sistema. Bilo koji deo računarskog sistema mora biti pod punom kontrolom i u koordinaciji sa ostalim delovima da bi više miliona različitih operacija koje se izvršavaju svake sekunde bilo realizovano blagovremeno i na ispravan način. Pored toga, operativni sistem treba da neutrališe svu kompleksnost personalnog računara i učini je nevidljivom za krajnjeg korisnika.

Disk operativni sistem, ili DOS, predstavlja kolekciju programa koji kontrolišu računar čiji je rad zasnovan na diskovima. Ovi programi rade u pozadini, uz obezbeđenje uslova za inetrakciju sa korisnikom (na primer, unos karaktera sa tastature, definisanje strukture datoteke radi smeštaja slogova, ili prikaz izlaznih podataka na monitoru, ili na štampaču). Disk operativni sistem je odgovoran i za organizaciju i pronalaženje korisničkih podataka i određenih aplikacija na disku.

Celokupni disk operativni sistem može se podeliti na četiri odvojena dela:

- *Datoteke za podizanje sistema (engl. boot files)* Ove datoteke preuzimaju kontrolu od ROM BIOS-a za vreme startovanja sistema.
- *Kernel datoteke* skupina datoteka koje čine osnovno jezgro (engl. core) operativnog sistema
- *Datoteke za upravljanje datotečnim sistemom (engl. file management files)* Omogućavaju sistemu da upravlja podacima koji su smešteni u njemu.
- *Datoteke sa raznim uslužnim rutinama (engl. utility files)* Pomoću njih korisnik ostvaruje upravljanje sistemskim resursima, otklanja nedostatke i konfiguriše čitav sistem.

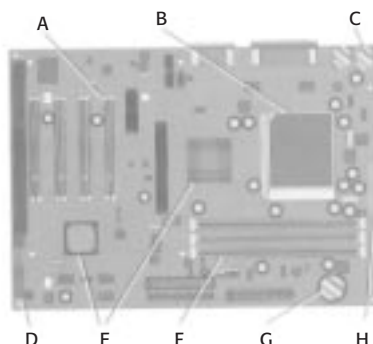
## Kontrolna pitanja

1. U čemu je osnovna razlika između AT i ATX sistema napajanja?
  - a. ATX napajanje zahteva naizmenični napon od 240V.
  - b. ATX napajanje može se kontrolisati preko softverskog prekidača na matičnoj ploči.
  - c. ATX sistem napajanja isporučuje više energije sistemu.
  - d. AT sistem napajanja usmerava vazduh za hlađenje na matičnu ploču, umesto na izlaz na zadnjoj strani kućišta.
2. Koji se dodatni nazivi koriste za sistemsku ploču (zaokružite dva tačna odgovora)?
  - a. Ploča sa elektronskim kolima
  - b. Ploča "potomak" - "ćerka"
  - c. Matična ploča
  - d. Planarna ploča
3. Koja memorija je izbrisivog (engl. volatile) tipa?
  - a. RAM
  - b. CD-ROM
  - c. Disk
  - d. ROM
4. Neizbrisivi (engl. nonvolatile) podaci mogu se upisati u \_\_\_\_\_.
  - a. registre
  - b. keš
  - c. ROM
  - d. RAM

5. Koja nožica se koristi kao marker za ispravno postavljanje mikroprocesora u podnožje?
  - a. Nožica 0
  - b. Nožica 1
  - c. Nožica 10
  - d. Nožica 8
6. Koji tip slotova za proširenje sistemske sabirnice ima dva odvojena konektora?
  - a. PC-Bus
  - b. ISA
  - c. VESA
  - d. PCI
7. Koji od narednih odgovora opisuje razlike između ISA i PCI slotova proširenja (zaokružite sve tačne odgovore)?
  - a. PCI slotovi su kraći.
  - b. PCI slotovi su 64-bitni.
  - c. PCI slotovi se prvenstveno koriste za grafičke adaptere.
  - d. PCI slotovi su duži.
8. Rezolucija video adaptera koji rade u osnovnom VGA modu je \_\_\_\_\_.
  - a. 350x468
  - b. 640x480
  - c. 800x600
  - d. 1.024x768
9. Staze (engl. tracks) na diskovima sačinjene su od \_\_\_\_\_.
  - a. sektora
  - b. klastera
  - c. FRU
  - d. namagnetisanih tačkica
10. Koji od flopi diskova u računaru nosi oznaku A:?
  - a. Flopi disk koji je prvi priključen na kabl
  - b. Flopi disk koji je priključen na najbliži konektor
  - c. Flopi disk priključen na konektor koji se nalazi na kraju kabla
  - d. Onaj flopi disk čiji su kratkospojnici tako podešeni da nosi oznaku A:.
11. Optički CD-ROM disk tipično sadrži \_\_\_\_ podataka.
  - a. 420 MB
  - b. 600 MB
  - c. 680 MB
  - d. 1,2 GB

12. Koji od navedenih interfejsa koristi 50-žilni kabl?
  - a. Interni SCSI interfejs
  - b. EIDE interfejs
  - c. VESA sabirnica
  - d. LPT port
13. Kojom vrstom električne energije se napaja LCD panel prenosnih računara?
  - a. Naizmeničnim naponom čija je frekvencija 100 Hz
  - b. Niskim jednosmernim naponom
  - c. Niskim naizmeničnim naponom
  - d. Jednosmernim naponom frekvencije 100 Hz
14. Koji od navedenih pojmova ne opisuje podatke o tački slike koji se dobijaju na kolor monitoru?
  - a. PEL
  - b. Piksel
  - c. Trijada
  - d. Elemenat slike
15. Koji interfejs se obično koristi prilikom instalacije eksternog CD-ROM uređaja?
  - a. ISA
  - b. IDE
  - c. SCSI
  - d. USB
16. Koji od navedenih delova sprečava nepoželjno širenje elektronskog mlaza kod kolor monitora?
  - a. Metalna maska (engl. shadow mask)
  - b. Kolor oklop
  - c. Staklena prednja površina ekrana
  - d. Fosforni oklop
17. Zamislite da treba da kupite novi monitor. Koji je od navedenih koraka piksela (engl. dot pitch) najbolji?
  - a. 0.30
  - b. 0.28
  - c. 0.32
  - d. 0.29

18. Prve instrukcije koje se koriste prilikom podizanja sistema smeštene su u \_\_\_\_.
- CMOS
  - ROM BIOS
  - CPU
  - RAM
19. Koji događaj označava prelaz sa hardverskog testiranja na proces podizanja (bootup) sistema?
- Na monitoru se pojavljuje uvodni ekran operativnog sistema.
  - Jedan zvučni signal (bip)
  - Pali se indikacija uključenog napona napajanja.
  - Završen je proces podizanja operativnog sistema.
20. Na sledećoj slici su prikazane tipične PC komponente. Koja je označena slovom C?
- Hard disk
  - Sistemska ploča
  - Blok za napajanje
  - Signalni kabl



21. Koja se komponenta od onih koje su prikazane na slici uz 20. pitanje koristi za proširenje osnovnih mogućnosti sistema, poput dodavanja mogućnosti prikaza informacija na ekranu, ili umrežavanja?
- A
  - B
  - C
  - D

22. Na slici su prikazane osnovne komponente matične ploče. Koja je od njih mikroprocesor?
- A
  - B
  - C
  - D
23. Koji deo sa slike osnovnih komponenta matične ploče iz prethodnog pitanja predstavlja slotove proširenja?
- A
  - C
  - D
  - E
24. Koji deo sa slike osnovnih komponenta matične ploče iz 22. pitanja predstavlja "mozak" PC sistema?
- C
  - B
  - E
  - F
25. Koja od narednih tvrdnji najbolje opisuje ispravno povezivanje AT bloka napajanja sa baby-AT matičnom pločom?
- Konektor P9 treba spojiti sa P1, a P8 sa utičnicom P2.
  - Konektor P8 treba povezati sa P1, a P9 sa utičnicom P2.
  - Nije bitno koji će konektor biti povezan sa kojom utičnicom na matičnoj ploči.
  - Konektori su napravljeni tako da se mogu povezati samo sa odgovarajućom utičnicom na matičnoj ploči.
26. Koja sistemska komponenta izvršava softverske instrukcije i realizuje aritmetičke operacije?
- Mikroprocesor
  - CMOS RAM
  - BIOS
  - U i V kanali protočne obrade

27. PC kompatibilni računari koriste \_\_\_\_ konektor za VGA video sistem.
- 9-polni, "ženski", D
  - 15-polni, "muški", D
  - 15-polni, "ženski", D
  - 25-polni, "muški", D
28. Test memorije računara za vreme pokretanja sistema vrši \_\_\_\_.
- CPU
  - CMOS startni program
  - POST
  - Prekidni kontroler
29. Dobar primer firmvera je \_\_\_\_.
- CONFIG.SYS
  - Windows 95
  - DOS
  - ROM BIOS
30. Koji od navedenih nizova predstavlja ispravan redosled radnji prilikom podizanja sistema?
- POST, inicijalizacija, bootup
  - Inicijalizacija, bootup, POST
  - Bootup, POST, inicijalizacija
  - Inicijalizacija, POST, bootup
31. Koje pravilo treba poštovati prilikom povezivanja napajanja AT sistema?
- Crveni provodnik treba postaviti do narandžastog.
  - Crveni provodnik treba postaviti do crvenog.
  - Crveni provodnik treba postaviti do crnog.
  - Crne provodnike treba postaviti jedan do drugog.

## Odgovori

- b.** ATX napajanje može se kontrolisati pomoću elektronskog prekidača na matičnoj ploči. Razlike između AT i ATX napajanja se ogledaju i u sledećem: napajanje monitora preko centralnog bloka napajanja je izbačeno kod ATX sistema; ATX blok napajanja obezbeđuje napon od +3,3 V preko novog sistemskog konektora na matičnoj ploči, koji ne dozvoljava pogrešno povezivanje; ventilatori ATX napajanja uvlače vazduh u kućište, umesto da ga izbacuju napolje.
- c, d.** Sistemska ploča se naziva još i matična ploča, kao i planarna ploča.
- a.** RAM predstavlja izbrisivi (volatile) tip memorije; njen sadržaj se nepovratno gubi prilikom isključenja napona napajanja.

4. c. U ROM (Read-Only Memory) koji sadrži fiksne programe za podizanje računarskog sistema. Sadržaj ROM memorije je neizbrisiv (nonvolatile), tako da se ne gubi ni nakon isključenja napona napajanja.
5. b. Na različitim integralnim kolima nalaze se različiti urezi i tačkice, koji određuju orijentaciju kola prilikom postavljanja u podnožje. Te oznake ukazuju na položaj nožice broj jedan.
6. c. VESA slot proširenja sadrži konektor klasičnog ISA slota, kao i dodatni VESA konektor.
7. a, b. Pogledajte sliku 1.10 Konektori slotova proširenja. Na njoj možete videti da su 32-bitni PCI slotovi kraći od odgovarajućih ISA slotova, kao i da postoje i 64-bitni PCI slotovi.
8. Standardna VGA rezolucija iznosi 640x480 piksela, uz 16 različitih boja u grafičkom modu.
9. a. Tipičan hard disk može imati i do 10.000 staza na svakoj strani ploče. Svaka staza je dalje izdijeljena na 17 do 65 sektora, čija veličina zavisi od prečnika diska. Svi sektori jednog diska su iste veličine, a obično sadrže po 512 bajtova.
10. c. Kablovi za povezivanje floppy diskova u PC sistemima omogućavaju povezivanje do dva uređaja, koji automatski postaju logički uređaji A: i B:. Slovnju oznaku A: dobija onaj floppy disk koji je priključen na zadnji konektor kabla.
11. c. Prosečan kapacitet CD-ROM diska iznosi oko 680 MB.
12. a. Interni SCSI uređaji moraju imati mogućnost povezivanja sa SCSI kablovima koji se već koriste. Kada je reč o PC-u, to je obično 50-žilni trakasti kabl.
13. b. LCD paneli koriste niske jednosmerne napone za napajanje.
14. c. Kolor monitori koriste kombinaciju tri fosforne boje (crvene, plave i zelene) koje su grupisane u tačke, ili trakice (engl. bars), koje se nazivaju pikseli, ili PEL. Pikseli su osnovni elementi slike i kod monitora sa tečnim kristalom, a nalaze se u svakom preseku elektroda redova i kolona.
15. c. Najveći broj eksternih CD-ROM uređaja koristi SCSI interfejs.
16. a. Kolor CRT koristi metalnu masku (engl. shadow mask) koja se nalazi ispred fosfornog premaza. Ova maska sprečava da elektronski mlaz namenjen jednoj boji pogodi tačku sa drugom bojom.



17. b. Rezolucija se može izraziti i minimalnim rastojanjem piksela na ekranu. Što su pikseli bliže jedni drugima, slika je oštija. Takva rezolucija se izražava korakom piksela (engl. dot pitch). Pikseli na monitoru sa korakom od 0,28 razmešteni su na međusobnom rastojanju od 0,28 mm.
18. b. Prilikom uključivanja PC-a, računar počinje izvršavanje softverskih instrukcija koje se nalaze u BIOS programu. Taj mali program je trajno smešten u IC sa ROM BIOS memorijom, koji se nalazi na matičnoj ploči. Informacije iz ovog čipa predstavljaju kompletnu inteligenciju kojom sistem raspolaže pre učitavanja dodatnih podataka iz drugih izvora, kao što su disk, ili udaljeni server.
19. b. Prilikom otklanjanja problema u računaru (ili bilo kog drugog programabilnog problema) prvo treba utvrditi da li je problem "vezan" za hardver, ili za softver. U većini PC-a korisnik može, na osnovu određenih događaja tokom podizanja sistema, da zaključi da li problem pripada jednoj, ili drugoj grupi: računar će jednim zvučnim signalom (bip) najaviti kraj POST testa i početak procesa učitavanja softverskog dela sistema.
20. b. Pogledajte sliku 1.2 Komponente u unutrašnjosti sistemskog bloka.
21. d. Pogledajte sliku 1.2 Komponente u unutrašnjosti sistemskog bloka. Adapterske kartice omogućavaju značajne nadgradnje i proširenja osnovnog PC sistema. Pomoću njih se sistemu može dodati mogućnost video prikaza podataka, povezivanja putem modema radi komunikacije preko telefonskih linija, ili povezivanja više lokalnih računara u grupu.
22. b. Pogledajte sliku 1.5 Delovi tipične matične ploče.
23. a. Pogledajte sliku 1.5 Delovi tipične matične ploče.
24. b. Pogledajte sliku 1.5 Delovi tipične matične ploče.
25. b. Konektor napajanja označen kao P8 treba postaviti u utičnicu na matičnoj ploči sa oznakom P1, a konektor P9 sa utičnicom P2, koja se nalazi odmah do utičnice P1. Prilikom spajanja, treba voditi računa da crni provodnici na oba konektora budu postavljeni jedan do drugog.
26. a. Mikroprocesor predstavlja osnovnu komponentu svake matične ploče, koja se može tretirati kao "mozak" računarskog sistema. On čita, interpretira i izvršava softverske instrukcije, pri čemu izvršava i brojne aritmetičke i logičke operacije.
27. c. VGA/SVGA adapter na zadnjoj strani kućišta računara poseduje 15-polni 3-redni "ženski" D konektor.

28. c. BIOS izvršava niz dijagnostičkih testova (pod zajedničkim nazivom POST - Power-On Self-Test) nad čitavim sistemom da bi proverio njegovu ispravnost. Za vreme testiranja i podizanja sistema, BIOS prikazuje i brojač RAM memorije (tokom njenog testiranja).
29. d. BIOS softver (sam program) i hardver (ROM čip) zajedno se nazivaju firmver. Pojedini U/I uređaji, poput video i mrežnih adapterskih kartica, poseduju dodatni firmver, koji predstavlja proširenje sistemskog BIOS-a.
30. a. Prilikom uključjenja PC-a čitav sistem se resetuje i vraća u unapred definisano početno stanje. Iz tog stanja računar počinje da izvršava softverske instrukcije BIOS programa. Ovaj mali program je trajno smešten u IC kola ROM memorije na sistemskoj ploči. BIOS prvo izvršava niz dijagnostičkih testova (zajednički naziv im je POST, ili Power-On Self-Test) nad čitavim sistemom, radi provere njegove ispravnosti. U narednom koraku BIOS postavlja odgovarajuće početne vrednosti u sistemske programabilne uređaje, koji upravljaju radom različitih delova računarskog hardvera. Taj proces postavljanja početnih vrednosti naziva se inicijalizacija. Na kraju, BIOS izvršava bootstrap sekvencu (sekvencu punjenja), u kojoj pronalazi specijalni program za učitavanje drugih programa u RAM i pokretanje operativnog sistema.

## Rešenja za izazove

31. d. Prilikom povezivanja konektora napajanja sa matičnom pločom treba voditi računa da crni provodnici na oba konektora budu postavljeni jedan do drugog.
1. Sistem bi trebalo da poseduje CD-ROM uređaj i zvučnike, radi slušanja muzičkih CD-ova. Pored toga, trebalo bi uključiti i modem, radi povezivanja sa Internetom preko postojeće telefonske mreže. Da biste omogućili aktiviranje igara koje zahtevaju visoku rezoluciju, potrebno je da uključite i video karticu i monitor visoke rezolucije. Sistem mora imati i štampač, radi izrade papirnih kopija Internet sadržaja. Naravno, na listu moraju doći i standardne komponente, kao što su matična ploča, hard i flopi disk, tastatura i miš. Razmislite o postavljanju većeg hard diska i dosta RAM memorije da biste maksimalno iskoristili multimedijalne mogućnosti savremenih igara i drugih programa. Razmislite i o nabavci brzog mikroprocesora.
2. Sistem je emitovao jedan zvučni signal, tako da možete slobodno reći da je hardver u računaru Vaše prijateljice ispravan. Od momenta uključjenja, pa do emitovanja jednog zvučnog signala, sistem vrši POST testove i inicijalizuje osnovne hardverske komponente sistema. Nakon zvučnog signala, sistem pronalazi startni zapis i pokušava da učitava operativni sistem. Problem je verovatno povezan sa jednom od tih aktivnosti.