

## ARHITEKTURA PC RAČUNARA

Računarski sistem je elektronski uređaj koji se koristi za automatizaciju procesa prikupljanja, čuvanja, obrade i prenosa informacija pod kontrolom programa (koji je razvio čovek-programer). Pod arhitekturom računara podrazumevamo opštu konfiguraciju njegovih osnovnih komponenti, njihovih bitnih karakteristika i uzajamnih veza.

### Memorija

Memorija je predviđena za čuvanje podataka i naredbi programa koje se izvršavaju u procesoru.

**Karakteristike:**

- **Vreme pristupa** (vreme koje protekne od dovođenja signala za pristup do završetka upisa ako je u pitanju operacija upisa, odnosno dobijanja podatka ako je u pitanju operacija čitanja. Manje vreme brža memorija (meri se u nano sekundama)
- **Kapacitet GB**

Razlikuju se dva tipa memorije: **RAM**-memorija i **ROM**-memorija.

**RAM Random Access Memory** memorija sa proizvoljnim pristupom. To znači da svaki bajt memorije ima adresu i da se korišćenjem adrese njegov sadržaj može pročitati, ali i izmeniti upisom drugog podatka. **RAM** se često naziva operativna memorija jer se u njoj nalazi program čije je izvršavanje u toku, kao i podaci koji su neophodni za njegovo izvršavanje. U ovu memoriju se smeštaju međurezultati i rezultati koji se dobijaju izvršavanjem programa.

**RAM** memorija je energozavisna, što znači da se prestankom napajanja električnom energijom njen sadržaj gubi. Korisnički programi ili, kako se često kaže, aplikacije se u toku izvršavanja moraju nalaziti u **RAM** memoriji. U nju se donose sa spoljašnjih memorijskih medijuma (najčešće diskova).

**ROM** je **Read-Only-Memory** (memorija samo za čitanje). Ova memorija se razlikuje od **RAM** memorije po tome što se upis informacija u **ROM** vrši samo jedanput i to od strane proizvođača. Nakon toga sadržaj ove memorije se može samo čitati. Osim toga, sadržaj **ROM** memorije se ne gubi prestankom električnog napajanja. Upis sadržaja u **ROM** je onemogućen da bi se sprečilo slučajno ili namerno oštećenje njegovog sadržaja. Naime, u njemu se nalaze važni i često korišćeni servisni programi koji pri uključivanju računara obavljaju testiranje raznih komponenti. U **ROM**-u se nalazi i kompleks programa koji obrazuje bazni ulazno-izlazni sistem, ili skraćeno **BIOS (Base Input Output System)**. On obavlja često korišćene operacije razmene podataka između tastature, monitora i operativne memorije. U **ROM**-u se nalazi i program čiji je zadatak početno punjenje operativnog sistema iz spoljašnje memorije.

### Procesor

*Procesor* je najvažniji uređaj računara koji dešifruje naredbe programa i zadaje akcije koje obezbeđuju njihovo izvršavanje, tako što iz memorije preuzima podatke koji se obrađuju, nad njima realizuje aritmetičko-logičke operacije i rezultat smešta na zadatak memorijsku adresu. **Procesor se sastoji iz četiri osnovne komponente:**

- upravljačkog organa u kome se vrši dekodiranje (dešifrovanje) i izvršavanje tekuće naredbe, i formiranje adrese sledeće naredbe;
- aritmetičko-logičke jedinice (ALU), u kojoj se obavljaju aritmetičko-logičke operacije;
- radnih registara, u kojima se čuvaju međurezultati u toku izvođenja aritmetičko-logičkih operacija;
- keš-memorije, koja povećava brzinu procesora tako što pamti podatke (odabrane po posebnom algoritmu) koji su najverovatniji kandidati za obradu u najskorije vreme. Može se reći da se podaci koji su u keš-memoriji procesoru nalaze "na dohvat ruke", za razliku od

podataka koji se preuzimaju iz "udaljene" RAM memorije (što usporava izvršavanje programa). Keš memorija može biti interna – kada se nalazi u procesoru i eksterna – kada se nalazi neposredno uz procesor.

Osnovne karakteristike procesora su frekvencija, brzina procesora, dužina procesorske reči, keš memorija.

- komponenta generator takta proizvodi impulse koji se ponavljaju u fiksnim vremenskim intervalima. Broj impulsa koje u sekundi proizvede generator takta predstavljaju *frekvenciju procesora*. Impulsi u sekundi se nazivaju "herci" i označavaju sa **Hz**. Izvršavanje svake mašinske naredbe traje određeni broj taktova. U nekim implementacijama operacija sabiranja zahteva dva takta, a deljenja do 25 taktova. To znači da što je veća frekvencija to računar brže radi. Red veličine brzine savremenih mikroprocesora se meri gigahercima, što znači da prave jednu ili više milijardi "tikova" u sekundi.
- *Brzina procesora MIPS* (Million Instruction Per Second) ili *MFLOPS* (Million Floating Point Operations Per Second)
- Moć računara zavisi i od broja bitova koji se mogu istovremeno preneti i obraditi unutar procesora. Današnji mikroprocesori obrađuju 32 ili 64 bita. Dužina mašinske reči se često koristi kao osnovna karakteristika arhitekture računara, pa se često može čuti da je računar 32-bitne ili 64-bitne arhitekture. Jasno je da što je veći broj bitova koji obrazuju mašinsku reč to se može obraditi veća količina informacija.

## Magistrala

U toku izvršavanja programa procesor se neprekidno obraća operativnoj memoriji. Iz nje uzima naredbe programa, podatke koje obrađuje i u operativnu memoriju smešta rezultate obrade. Radi prenosa informacija procesor i operativna memorija su povezani snopom provodnika. Svaki od njih prenosi jedan bit informacije. Ovakav snop provodnika koji omogućava prenos informacija između procesora i ostalih uređaja računara naziva se **magistrala** (šina, linija, kanal, bus).

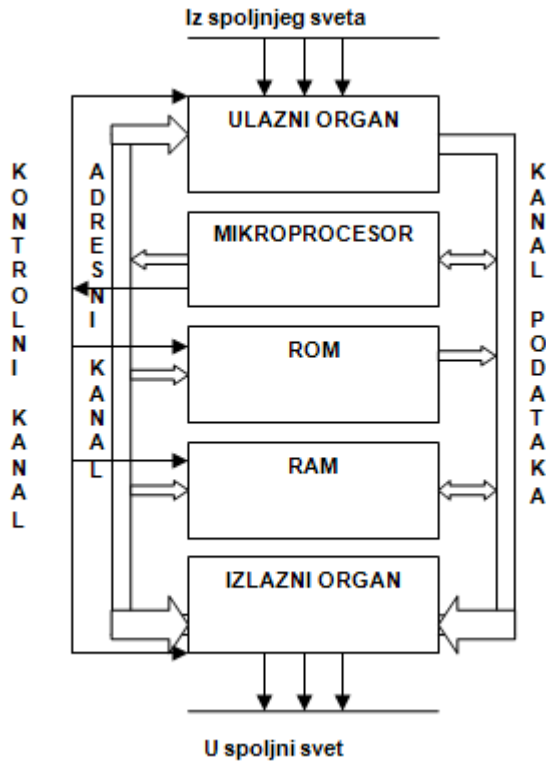
Kroz računar šalju se tri vrste signala podaci, adrese i upravljački (kontrolni) signali.

Deo magistrale posredstvom koje se prenose adrese bajtova ili ulazno-izlaznih uređaja naziva se **adresna magistrala (address bus)**. Ona je jednosmerna jer prenosi adrese od procesora ka ostalim uređajima računara. Broj provodnika adresne magistrale određuje adresni prostor, odnosno maksimalni obim operativne memorije. Na primer, ako je:

- adresna magistrala sa 24 provodnika, kapacitet adresnog prostora je  $2^{24}$  bajta ( $2^4 \cdot 2^{20}$  bajta=16Mbajta);
- adresna magistrala sa 36 provodnika, kapacitet adresnog prostora je  $2^{36}$  bajta ( $2^6 \cdot 2^{30}$  bajta=64Gbajta).

Deo magistrale koji prenosi sadržaj adresiranih bajtova naziva se **magistrala podataka (data bus)**. Pošto prenosi podatke ka procesoru i iz procesora ka ostalim uređajima ona je dvosmerna (iz OM u procesor, iz procesora u OM, iz OM u izlazni uređaj...).

**Kontrolna magistrala (control bus)** prenosi upravljačke i kontrolne signale (impulse) koji usklađuju rad svih komponenti računara. Procesor generiše upravljačke signale kojima definiše operacije koji drugi uređaj treba da izvrši.



Kada se podatak šalje magistralom podataka istovremeno se adresnom magistralom šalje adresa komponente i lokacije kojoj se podatak upućuje. Kada komponenta prepozna adresu na adresnoj magistrali preuzme podatak sa magistrale podataka.

Kada procesor traži podatak on šalje adresu adresnom magistralom, a kontrolnom magistralom šalje signal da se traženi podatak pošalje magistralom podataka.

## Matična ploča

Sve pomenute komponente računara se razmeštaju ili povezuju sa takozvanom **matičnom pločom (motherboard)**. Ta ploča se naziva matična jer se na nju priključuju osnovne komponente računara – procesor, operativna memorija itd. To su komponente koje određuju model i osnovne tehničke karakteristike računara.

Na matičnoj ploči nalaze se priključna mesta *slotovi*, u kojim se dodatni uređaji (kartica) priključuju.

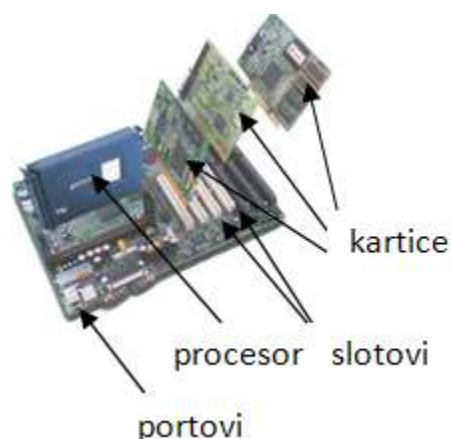
Na njoj se nalazi i niz standardnih priključnih mesta na koja se mogu priključiti drugi uređaji računara (tastatura, magnetni disk, monitor, tastatura, štampač). Priključna mesta zovemo *portovi* koji mogu biti paralelni, serijski, USB port. Postoji PS priključak za tastaturu ili miša.

Za priključivanje bilo kojeg uređaja na računaru neophodno je da se ispune dva uslova:

- Korektno priključivanje u smislu elektrotehnike, rešavamo priključivanjem uređaja na portove ili pomoću posebnog uređaja kontrolera (ugradi se u računar i ima priključak za uređaj)
- Postojanje posebnog programa (veznika, drajvera) koji omogućavaju prepoznavanje komandi koje dolaze u kontroler i njihovo izvršavanje na uređaju.

Kod uobičajnih i standardizovanih uređaja (diskovi, CD uređaji) kontroleri su standardizovani i integrisani u matičnu ploču, za neke uređaje imamo posebne kontrolere, kartice (grafička, zvučna, mrežna... mada i oni mogu biti integrisani), koje priključujemo na slotovima matične ploče.

Na ovaj način svako može, prema svojim željama i potrebama, formirati konfiguraciju (tehnički sastav) računara. Moguće konfiguracije računara zavise od mogućnosti matične ploče.



Izvor napajanja važan deo računara, obezbeđuje električno napajanje svih komponenti. Kada iznenada nestane struje, računar prestaje da radi, kako nije isključivanje izvedeno po propisanoj proceduri može doći do oštećenja podataka i pojedinih komponenti računara, da bi se to izbeglo postoji neprekidni izvor napajanja UPS koji u zavisno od kapaciteta obezbeđuje da računar radi još neko vreme, što je dovoljno da se procedura isključivanja računara obavi po propisu.

## Spoljne memorije

Procesor, *nema neposredan pristup* ka spoljnoj memoriji. Zbog toga se program, dok se nalazi u spoljnoj memoriji, ne može izvršavati. Iz istih razloga se podaci, koji su u spoljnoj memoriji, ne mogu obrađivati. U tome je osnovna razlika spoljne od operativne memorije. Programi i podaci se u spoljnoj memoriji čuvaju u "neradnom stanju", a u operativnoj memoriji se čuvaju samo u vreme izvršavanja programa. Da bi se program izvršavao mora se doneti iz spoljne memorije u operativnu. Analogno, podaci, koji se fizički nalaze u spoljnoj memoriji, da bi se mogli obrađivati izvršavanjem programa, moraju se preneti u operativnu memoriju. Spoljna memorija je **elektronezavisna**, jer se informacija, koja se na njoj nalazi, neće izgubiti sa prestankom napajanja računara. U poređenju sa operativnom memorijom spoljna memorija je značajno većeg kapaciteta. Ali, brzina razmene podataka sa spoljnom memorijom je neuporedivo manja. Najčešće spoljne memorije su **hard disk, optički diskovi i fleš memorija.**

## Magnetni princip registrovanja informacija

Hard disk

- o sastoji se od više ploča koje su spojene osovinom koja prolazi kroz centar svake od njih i koja rotira
- o između ploča nalazi se glava za čitanje i upis
- o podaci se upisuje u koncentričnim krugovima – stazama- na ploči
- o staze istog prečnika se zovu cilindar

Karakteristike

- o Srednje vreme pristupa (mili sekunde)
- o Brzina prenosa (100 MB po sekundi)
- o Kapacitet GB, TB

- Brzina rotacije (3600,7200 ... broj obrtaja u minuti)

## Optičke memorije

CD-R aluminijumska ploča na kojoj se informacije nanose pomoću lasera.

CD-RW,DVD ..

Podaci se na CD upisuju duž jedinstvene neprekidne spiralne staze koja polazi od središta ka periferiji.

## Izlazni uređaji

### Monitori

za prikazivanje teksta, brojčanih podatak, grafike, slika

- monitori sa katodnom cevi, ravni monitori
- monohromatski, kolor monitori
- prema veličini dijagonle 1inch=2,56 cm 15, 17,19,21 inch

Za prikazivanje grafike neophodna je grafička kartica (uključena na slot matične ploče ili integrisana). Grafička karta je uređaj koji podatke uskladištene u računaru u digitalnom obliku pretvara u odgovarajuće analogne signale koji kontrolišu prikaz slike na ekranu.

Površinu monitora podelimo horizontalnim i vertikalnim linijama i tako dobijamo mrežu kvadratića piksela (pixels). Svakom od tih kvadratića dodeljuje je atribut koji ga opisuje (intezitet osvetljenosti i boja).

Ako je 1 pixelu pridružen bit to je monohromatski, ako je pridruženo 8 bita imamo  $2^8$ boja=256 boja, 16 bita  $2^{16}$ boja=65563 boje, 24 bita.....

Broj podela po vertikali i horizontali nazivamo rezolucija , kvalitet slike je veći ako je rezolucija veća.

Primer rezolucije 1024x768 (1024\*768\*24 bita=2.25MB)

Grafičaka kartica ima svoju memoriju (32MB...)

### Štampači

Za pravljenje tekstualnih i grafičkih dokumenata.

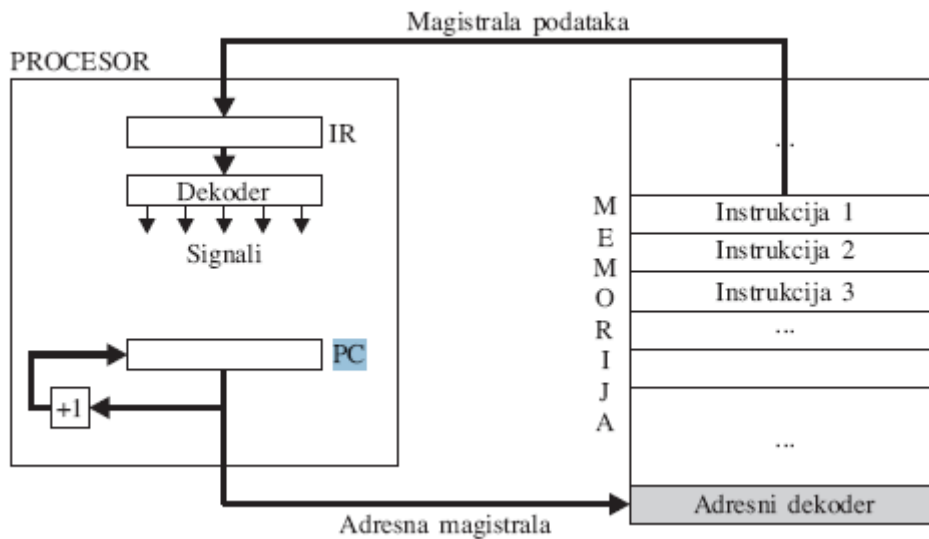
Vrste: matični, laserski, štampači sa mlaznicama

Karakteristike: brzina štampanja, kontrast, rezolucija ( broj tačaka po inču - dpi dots per inch)

## Princip rada računara

Kao i programi na jezicima visokog nivoa mašinski programi se izvršavaju sekvencijalno dok se ne naiđe na instrukciju skoka. Izvršavanje programa koji se nalazi u operativnoj memoriji započinje postavljanjem adrese prve instrukcije u brojač instrukcija (PC – Program Counter). Iz brojača instrukcija adresa instrukcije se preko adresne magistrale šalje u adresni dekodirer memorije, koji dešifruje adresu da bi se pronašla lokacija sa tom adresom. Zatim se instrukcija, sa nađene adrese, prenosi iz operativne memorije magistralom podataka do registra instrukcija procesora (IR – Instruction Registrar). Dekodirer operacija po kodu određuje koja operacija (sabiranje, oduzimanje, poređenje, itd.) treba da se izvrši i odakle se uzimaju podaci nad kojim treba izvršiti operaciju. Traženi podaci se uzimaju iz operativne memorije ili radnih registara procesora i nad njima se realizuje zadata operacija.

Dalje procesor, ako to zahteva instrukcija, rezultat dobijen izvršavanjem operacije smešta nazad u operativnu ili registarsku memoriju. Dekodiranje instrukcije uključuje i određivanje njene dužine u bajtima tako da se PC uvećava za tu vrednost da bi se dobila adresa sledeće instrukcije. Ovaj ciklus slanja adrese instrukcije, pronalaženje i prenos instrukcije u procesor, njeno izvršavanje i određivanje adrese sledeće instrukcije se ponavlja dok se u programu ne naiđe na instrukciju koja procesoru nalaže da prekine izvršavanje tekućeg programa.



Na slici je prikazana situacija kada svaka naredba zauzima 1 bajt i nema instrukcija skokova

Instrukcija bezuslovnog skoka zahteva da se u PC upise adresa određena instrukcijom skoka.

Kod instrukcija uslovnog skoka, u zavisnosti da li je uslov ispunjen ili ne, dolazi do promene adrese U PC na sledeći način. Ako je uslov ispunjen u PC se upisuje adresa na koju je izvršen skok, a ako uslov nije PC se uvećava za dužinu (u bajtovima) instrukcije.