

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

RAČUNALSTVO

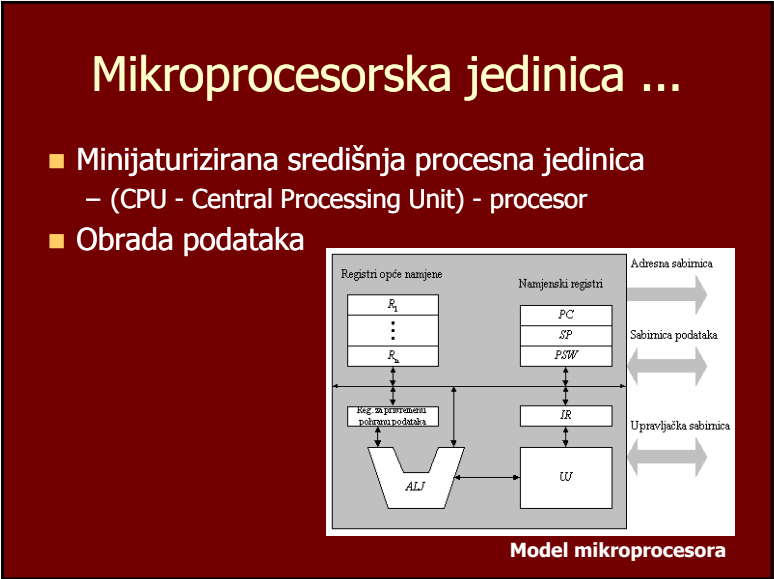
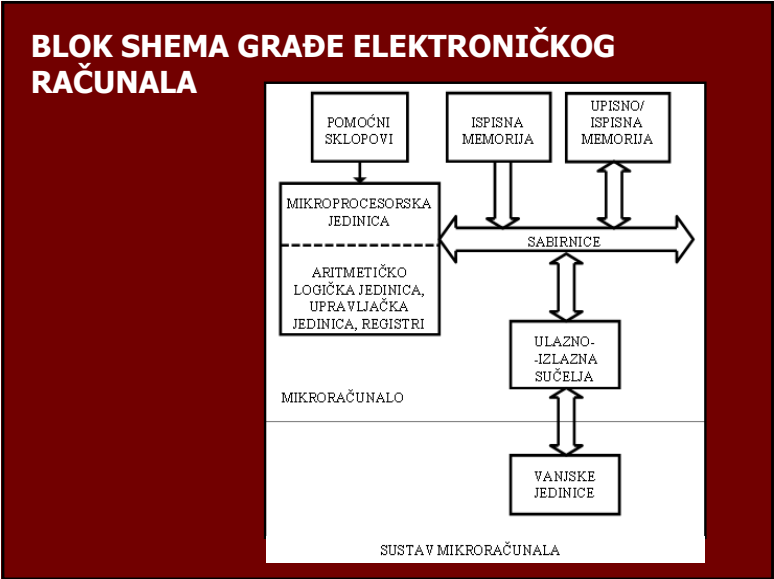
Prof. dr. sc. Hrvoje Gold

2009/2010.

RAČUNALSTVO

09. GRAĐA I NAČIN RADA  
ELEKTRONIČKOG RAČUNALA

2



## Mikroprocesorska jedinica ...

- Aritmetičko-logička jedinica (ALJ)
  - Izvođenje aritmetičkih operacija
    - zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje
  - Izvođenje logičkih operacija
    - utvrđivanje jednakosti, nejednakosti, relacija 'veće', 'manje'

## Mikroprocesorska jedinica

- Upravljačka jedinica (UJ)
  - Upravlja izvođenjem programa
  - Nadzor nad komunikacijom između jedinica
- Registri
  - Skup registara opće namjene:
    - Privremena pohrana instrukcija, podataka, adresa
  - Skup namjenskih registara:
    - Programsko brojilo (PC - Program Counter),
    - Kazalo složnika (SP - Stack Pointer)
    - Registar stanja programa (PSW - Program Status Word)
    - Registar instrukcija (IR - Instruction Register)

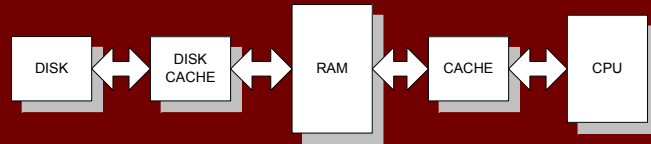
## Memorija

- Privremena pohrana podataka koje računalo prihvaća (programi, međurezultati, konačni rezultati) i koristi u obradi
- Unutarnje memorije (poluvodičke)
- Vanjske memorije (magnetske, optičke)

## Unutarnje memorije

- Upisno-ispisna memorija
  - RAM (Random Access Memory)
  - Slobodan upis i ispis u sve lokacije
  - Nakon isključenja napajanja sadržaj memorije se mijenja (izbriše)
- Ispisna memorija
  - ROM (Read Only Memory, EPROM, PROM, EEPROM)
  - Sadržaj se puni tijekom izrade memorije i za vrijeme upotrebe se ne može mijenjati
  - Nakon isključenja napajanja sadržaj memorije ostaje nepromijenjen
- Brza priručna memorija (Cache)
  - Brza memorija relativno malog kapaciteta
  - Pohranjuje dio sadržaja glavne (spore) memorije ili magnetskog diska

## Povezanost memorija



## Sabirnice

- Vodiči za prijenos podataka, adresa i upravljačkih poruka između jedinica

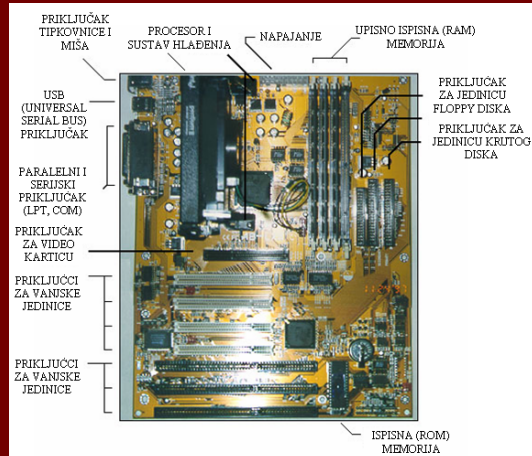
## Ulazno-izlazna sučelja

- Prilagodni sklopovi
  - Mehaničko sučelje (npr., Oblik i dimenzije priključnica)
  - Električko sučelje (npr., Iznosi struja, naponskih razina) i
  - Komunikacijsko prilagođenje (komunikacijski protokoli) vanjskih jedinica na mikroračunalo

## Pomoćni sklopovi

- Sklop za napajanje električnom energijom
  - Ispravljač (220 v ->  $\pm 5$ ,  $\pm 12$  v)
- Sklop za određivanje promjene stanja računala
  - Generator takta ( $\approx 3.4$  GHz)

## Matična ploča s procesorom i priključcima za vanjske jedinice

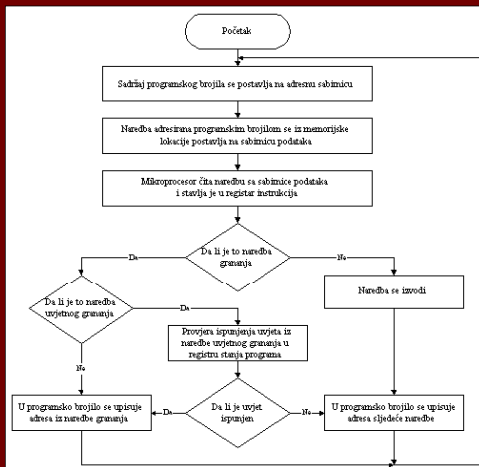


## Osnovni ciklus rada računala ...

1. Dohvat instrukcije iz memorije (FETCH)
2. Analiza sadržaja instrukcije (DECODE)
3. Izvođenje instrukcije (EXECUTE)

- Elementarne operacije navedene u naredbama izvode se u aritmetičko-logičkoj jedinici mikroprocesora
- Ulaz čine podaci o operacijama i operandima, a izlaze rezultati operacija

## Osnovni ciklus rada računala



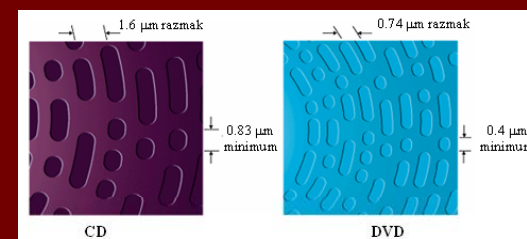
## Sustav mikroračunala

- Mikroračunalo
- Vanjske jedinice
  - Jedinica vanjske memorije
    - čitanje s medija i/ili pisanje na medije vanjske memorije koji proširuju unutarnje memorije
- Vanjske memorije - trajna pohrana, sporiji pristup, veći kapacitet, manja cijena po bitu informacije

## Vanjske memorije

- Magnetski disk (300 GB)
  - Kruti disk brži pristup (ms)
- Prijenosna (stick) memorija (1 GB)
- Magnetska kartica (4 MB)
- Magnetska vrpca (1 GB)
- Disketa (1.4-2 MB) - sporiji pristup
- Zip disketna jedinica (250 MB)
- Optički disk (CD-ROM) (700 MB)
- Optički disk (DVD) (5-20 GB)

## Izgled zapisa na optičkim diskovima



## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Povezivanje sustava za obradu podataka s okolinom (čovjekom, procesom)
 

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Tipkovnica         | Zaslon monitora      |
| Tiskalo            | Miš                  |
| Crtalo             | Digitalizator        |
| Optički čitač      | Mikrofon             |
| Zvučnik, slušalice | Videoprojektor       |
| Modem              | Mrežna kartica       |
| Sklopke i žarulje  | A/D i D/A pretvarači |

## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Tipkovnica - unos podataka u jedinice računala
- Pritiskom na tipku znak se u binarnom obliku prenosi računalu kao niz električnih signala koji predstavljaju nule i jedinice
- Pritisnuti znak se pojavljuje i na ekranu, čime je omogućena provjera i ispravljanje zapisanog
- Uz tipke sa slovima abecede i znamenkama sadrži i tipke s posebnim funkcijama (del, backspace - brisanje znaka, insert - umetanje znaka, enter - prijelaz u novi red)

## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Zaslon monitora
  - Privremeni prikaz znakova, crteža, slika
- Prikaz na zaslonu predstavlja prikaz sadržaja videomemorije
- Standardi prikaza:
  - razlučivost (SVGA 800\*600, XGA 1024\*768)
  - broj boja je  $2^{24}$ .
- Najvažnije vrste zaslona obzirom na princip rada:
  - Zaslon sa katodnom cijevi
  - Zaslon sa tekućim kristalima

## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Tiskala - trajni ispis sadržaja memorije na papir
- Matrično tiskalo
  - Glava tiskala s iglicama koje udaraju na papir preko obojene vrpce
  - Pomaci glave slijeva nadesno, pomaci papira od vrha prema dnu
  - Aktiviranje iglica odgovara stanju binarnih znamenaka koje prikazuju znak u memoriji

## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Lasersko tiskalo
  - Ispis na papir fotoelektričnim postupkom, rezolucija 600 do 1200 dpi (eng. dot per inch, točaka po inču)
  - brzina tiskanja crno-bijele slike 15 – 40 str/min, kolor slike 4 str/min
- Ink jet (tintno) tiskalo
  - Prijenos sadržaja memorije mlazom kapljica tinte u boji (6 – 24 u jednom redu)

## Ulazno-izlazne jedinice ...

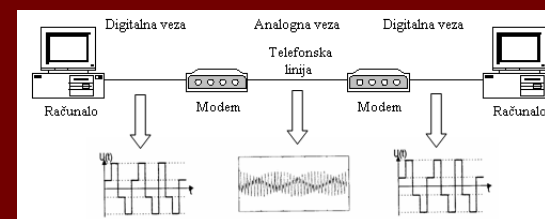
- Miš
  - Pokretni uređaj s 2 ili 3 tipke
  - Na ekranu kazalo, pokazivač prati kretanje miša po podlozi
  - Pritiskom na tipke izbor ponuđenih aktivnosti, pokretanje programa
- Crtalo
  - crtanje nacrti, crteža, slika
- Digitalizator
  - unos točkasto/linijskih podataka

## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Optički čitač
  - Unos teksta, crteža, slika
  - Mogućnost prepoznavanja i razlikovanja
- Mikrofon
  - Unos govora, zvuka
- Zvučnik, slušalice
  - Izlaz govora, zvuka
- Videoprojektor
  - prikaz zapisa (teksta, crteža, slike) iz videomemorije na 'platnu'

## Ulazno-izlazne jedinice ...

- Modem (MODdulator, DEModulator)
  - posredni priključak računala u mrežu računala, pretvorba digitalnog signala (računalo) na predajnoj strani u analogni signal (prijenos telefonskom mrežom) te pretvorba analognog signala na prijemnoj strani u digitalni signal (računalo)



## Ulazno-izlazne jedinice

- Mrežna kartica
  - Neposredni priključak računala u mrežu računala
- Sklopke i žarulje
  - Osnovni način razmjene podataka između čovjeka i računala
- Analogno-digitalni i digitalno-analogni pretvarač
  - Neposredno povezivanje računala i procesa
- Kineziološka rukavica
  - Prijenos pokreta i osjeta između čovjeka i računala
  - Stvaranje prividnih svjetova uz pomoć odgovarajućih programa - prividna zbilja