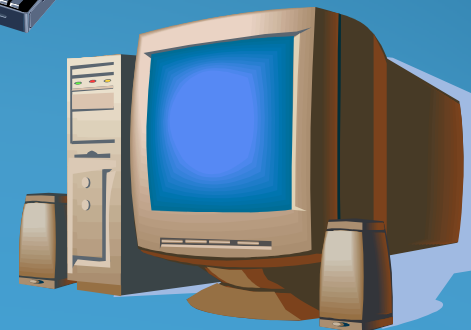




# Informatika

## Osnove hardvera unutar računara

# HARDWARE



# Hardver računara

## Ciljevi:

1. Na koji način se u računaru memorišu i obrađuju podaci - informacije
2. Osnovna struktura i organizacija računara
3. Funkcije i međusobna interakcija glavnih komponenti računara
4. Vrste memorija i memorijskih uređaja

# Hardver računara

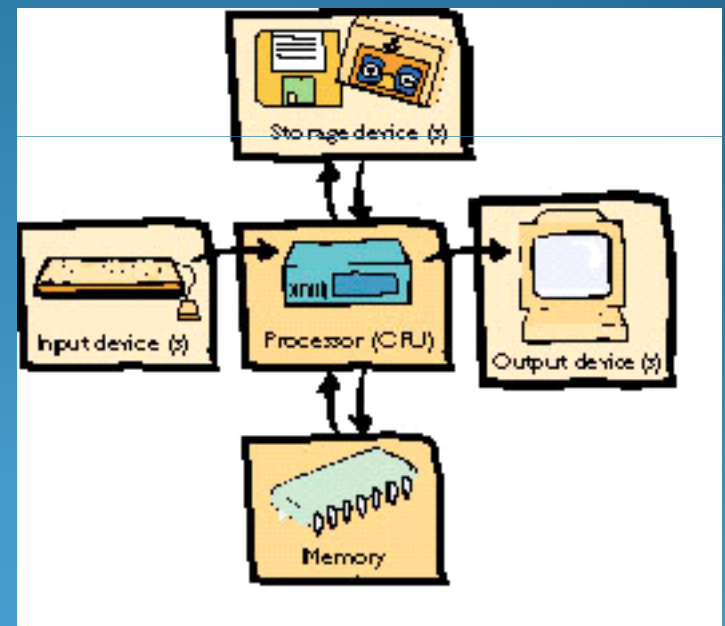
## Osnovne funkcije računara

- **Prihvatanje ulaza:**
  - prihvatanje podataka iz spoljašnjeg sveta
- **Obrada (procesiranje) podataka:**
  - obavljanje aritmetičkih ili logičkih operacija (donošenje odluka) nad podacima
- **Formiranje izlaza:**
  - dobijanje informacija i slanje informacija u spoljašnji svet
- **Memorisanje informacija:**
  - slanje i skladištenje informacija u memoriju računara

# Hardver računara

## Osnovne komponente računara

1. Ulazne jedinice
  - Tastatura, miš, skener
2. Izlazne jedinice
  - Displej ili video monitor
  - Štampač
  - Zvučnici
3. Centralna procesorska jedinica  
(*Central Processing Unit - CPU*)



# Hardver računara

## Osnovne komponente računara

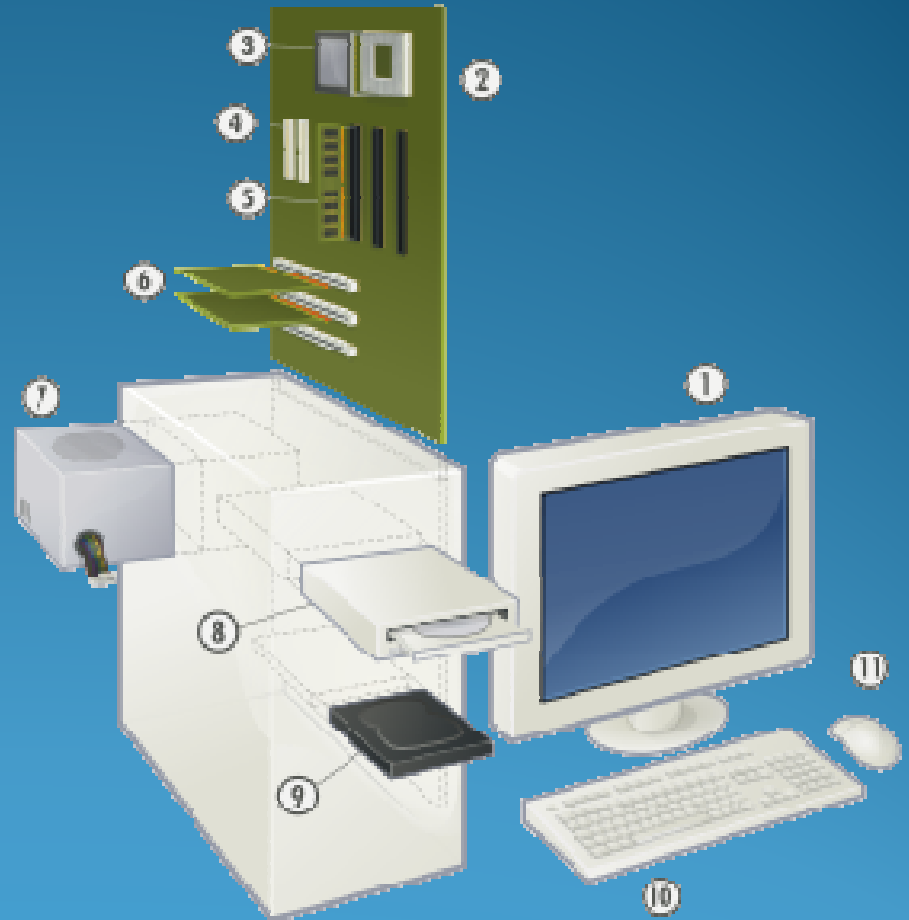
### 4. Memorije i memorijski uređaji

- Primarna memorija: RAM (Random Access Memory)
- Sekundarna memorija: Memorijski uređaji koji služe za dugotrajno skladište podataka
  - Tvrđi diskovi (HD)
  - CD i DVD jedinice
  - Jedinice magnetnih traka



# Hardver računara

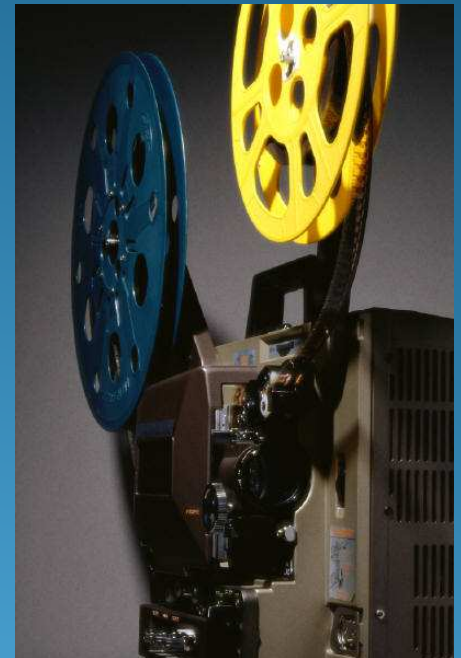
- Hardver (*hardware; computer hardware*)
- Hardver se mnogo ređe menja nego softver
- Mogućnosti računara u najvećoj meri zavise od hardvera i njegovog kvaliteta (performanse)
- *Von-Neumann-ova* arhitektura



# Hardver računara

## Predstava informacija u računaru

- Informacija
  - Komunikacija koja poseduje vrednost informisanja
  - Bilo šta što se može biti predmet komuniciranja, bez obzira da li poseduje vrednost ili ne
- Informacije se pojavljuju u mnogim oblicima
  - Reči, brojevi, slike
  - Audio, video





# Binarni brojni sistem

- Računarske informacije su digitalne
  - Bit ili binarna cifra
    - Najmanja jedinica informacija
    - Može da ima samo dve vrednosti: 1 ili 0
    - Može da predstavlja brojeve, kodove ili naredbe
  - Bajt: skup od 8 bita



# Binarni brojni sistem
















- Korišćenjem dva simbola (0 i 1) svi brojevi mogu biti predstavljeni i nad njima se mogu obavljati proizvoljne aritmetičke operacije
  - Bilo koji broj se može posmatrati kao komponente svojih pozicionih vrednosti od kojih je svaka stepena dva
  - 19 se predstavlja binarno sa 00010011



# Binarni brojni sistem

## Brojevi zapisani sa bitima

- Binarni brojni sistem
  - Označava sve brojeve kombinovanjem samo dve binarne cifre
  - Decimalni brojevi se automatski konvertuju u binarne i obrnuto
  - Obrada binarnih brojeva je potpuno skrivena od korisnika računara

|   | Decimal representation | Binary representation |
|---|------------------------|-----------------------|
|   | 0                      | 0                     |
|    | 1                      | 1                     |
|    | 2                      | 10                    |
|    | 3                      | 11                    |
|    | 4                      | 100                   |
|    | 5                      | 101                   |
|    | 6                      | 110                   |
|    | 7                      | 111                   |
|   | 8                      | 1000                  |
|  | 9                      | 1001                  |
|  | 10                     | 1010                  |
|  | 11                     | 1011                  |
|  | 12                     | 1100                  |
|  | 13                     | 1101                  |
|  | 14                     | 1110                  |
|  | 15                     | 1111                  |

# Binarni brojni sistem

## Kodiranje

- ASCII

- Najčešće korišćeni kod
- *American Standard Code for Information Interchange*
- (256 jedinstvenih znakova)

- Unicode

- Kodna šem koja podržava 65,000 jedinstvenih karaktera (znakova)

| Character | ASCII | binary code |
|-----------|-------|-------------|
| 0         | 00    | 00000000    |
| 1         | 01    | 00000001    |
| 2         | 02    | 00000010    |
| 3         | 03    | 00000011    |
| 4         | 04    | 00000100    |
| 5         | 05    | 00000101    |
| 6         | 06    | 00000110    |
| 7         | 07    | 00000111    |
| 8         | 08    | 00001000    |
| 9         | 09    | 00001001    |
| A         | 0A    | 00001010    |
| B         | 0B    | 00001011    |
| C         | 0C    | 00001100    |
| D         | 0D    | 00001101    |
| E         | 0E    | 00001110    |
| F         | 0F    | 00001111    |
| G         | 0G    | 00010000    |
| H         | 0H    | 00010001    |
| I         | 0I    | 00010010    |
| J         | 0J    | 00010011    |
| K         | 0K    | 00010100    |
| L         | 0L    | 00010101    |
| M         | 0M    | 00010110    |
| N         | 0N    | 00010111    |
| O         | 0O    | 00011000    |
| P         | 0P    | 00011001    |
| Q         | 0Q    | 00011010    |
| R         | 0R    | 00011011    |
| S         | 0S    | 00011100    |
| T         | 0T    | 00011101    |
| U         | 0U    | 00011110    |
| V         | 0V    | 00011111    |
| W         | 0W    | 00100000    |
| X         | 0X    | 00100001    |
| Y         | 0Y    | 00100010    |
| Z         | 0Z    | 00100011    |
| [         | 0[    | 00100100    |
| \         | 0\    | 00100101    |
| ]         | 0]    | 00100110    |
| ^         | 0^    | 00100111    |
| _         | 0_    | 00101000    |
| `         | 0`    | 00101001    |
| a         | 0a    | 00101010    |
| b         | 0b    | 00101011    |
| c         | 0c    | 00101100    |
| d         | 0d    | 00101101    |
| e         | 0e    | 00101110    |
| f         | 0f    | 00101111    |
| g         | 0g    | 00110000    |
| h         | 0h    | 00110001    |
| i         | 0i    | 00110010    |
| j         | 0j    | 00110011    |
| k         | 0k    | 00110100    |
| l         | 0l    | 00110101    |
| m         | 0m    | 00110110    |
| n         | 0n    | 00110111    |
| o         | 0o    | 00111000    |
| p         | 0p    | 00111001    |
| q         | 0q    | 00111010    |
| r         | 0r    | 00111011    |
| s         | 0s    | 00111100    |
| t         | 0t    | 00111101    |
| u         | 0u    | 00111110    |
| v         | 0v    | 00111111    |
| w         | 0w    | 01000000    |
| x         | 0x    | 01000001    |
| y         | 0y    | 01000010    |
| z         | 0z    | 01000011    |
| {         | 0{    | 01000100    |
|           | 0     | 01000101    |
| }         | 0}    | 01000110    |
| ~         | 0~    | 01000111    |
|           | 20    | 00100000    |
| !         | 21    | 00100001    |
| "         | 22    | 00100010    |
| #         | 23    | 00100011    |
| \$        | 24    | 00100100    |
| %         | 25    | 00100101    |
| &         | 26    | 00100110    |
| '         | 27    | 00100111    |
| (         | 28    | 00101000    |
| )         | 29    | 00101001    |
| *         | 2A    | 00101010    |
| +         | 2B    | 00101011    |
| ,         | 2C    | 00101100    |
| -         | 2D    | 00101101    |
| .         | 2E    | 00101110    |
| /         | 2F    | 00101111    |
| :         | 3A    | 00110000    |
| ;         | 3B    | 00110001    |
| <         | 3C    | 00110010    |
| =         | 3D    | 00110011    |
| >         | 3E    | 00110100    |
| ?@        | 3F    | 00110101    |
| AB        | 41    | 01000001    |
| CD        | 42    | 01000010    |
| EF        | 43    | 01000011    |
| GH        | 44    | 01000100    |
| IJ        | 45    | 01000101    |
| KL        | 46    | 01000110    |
| MN        | 47    | 01000111    |
| OP        | 48    | 01001000    |
| QR        | 49    | 01001001    |
| ST        | 4A    | 01001010    |
| UV        | 4B    | 01001011    |
| WX        | 4C    | 01001100    |
| YZ        | 4D    | 01001101    |
| [         | 5B    | 01010000    |
| \         | 5C    | 01010001    |
| ]         | 5D    | 01010010    |
| ^         | 5E    | 01010011    |
| _         | 5F    | 01010100    |
|           | 60    | 01010101    |
| !         | 61    | 01010110    |
| "         | 62    | 01010111    |
| #         | 63    | 01011000    |
| \$        | 64    | 01011001    |
| %         | 65    | 01011010    |
| &         | 66    | 01011011    |
| '         | 67    | 01011100    |
| (         | 68    | 01011101    |
| )         | 69    | 01011110    |
| *         | 6A    | 01011111    |
| +         | 6B    | 01100000    |
| ,         | 6C    | 01100001    |
| -         | 6D    | 01100010    |
| .         | 6E    | 01100011    |
| /         | 6F    | 01100100    |
| 0         | 70    | 01100101    |
| 1         | 71    | 01100110    |
| 2         | 72    | 01100111    |
| 3         | 73    | 01101000    |
| 4         | 74    | 01101001    |
| 5         | 75    | 01101010    |
| 6         | 76    | 01101011    |
| 7         | 77    | 01101100    |
| 8         | 78    | 01101101    |
| 9         | 79    | 01101110    |
| :         | 7A    | 01101111    |
| ;         | 7B    | 01110000    |
| <         | 7C    | 01110001    |
| =         | 7D    | 01110010    |
| >         | 7E    | 01110011    |
| ?@        | 7F    | 01110100    |
| AB        | 81    | 10000001    |
| CD        | 82    | 10000010    |
| EF        | 83    | 10000011    |
| GH        | 84    | 10000100    |
| IJ        | 85    | 10000101    |
| KL        | 86    | 10000110    |
| MN        | 87    | 10000111    |
| OP        | 88    | 10001000    |
| QR        | 89    | 10001001    |
| ST        | 8A    | 10001010    |
| UV        | 8B    | 10001011    |
| WX        | 8C    | 10001100    |
| YZ        | 8D    | 10001101    |
| [         | 9B    | 10010000    |
| \         | 9C    | 10010001    |
| ]         | 9D    | 10010010    |
| ^         | 9E    | 10010011    |
| _         | 9F    | 10010100    |
|           | A0    | 10010101    |
| !         | A1    | 10010110    |
| "         | A2    | 10010111    |
| #         | A3    | 10011000    |
| \$        | A4    | 10011001    |
| %         | A5    | 10011010    |
| &         | A6    | 10011011    |
| '         | A7    | 10011100    |
| (         | A8    | 10011101    |
| )         | A9    | 10011110    |
| *         | AA    | 10011111    |
| +         | AB    | 10100000    |
| ,         | AC    | 10100001    |
| -         | AD    | 10100010    |
| .         | AE    | 10100011    |
| /         | AF    | 10100100    |
| 0         | B0    | 10100101    |
| 1         | B1    | 10100110    |
| 2         | B2    | 10100111    |
| 3         | B3    | 10101000    |
| 4         | B4    | 10101001    |
| 5         | B5    | 10101010    |
| 6         | B6    | 10101011    |
| 7         | B7    | 10101100    |
| 8         | B8    | 10101101    |
| 9         | B9    | 10101110    |
| :         | BA    | 10101111    |
| ;         | BB    | 10110000    |
| <         | BC    | 10110001    |
| =         | BD    | 10110010    |
| >         | BE    | 10110011    |
| ?@        | BF    | 10110100    |
| AB        | C1    | 11000001    |
| CD        | C2    | 11000010    |
| EF        | C3    | 11000011    |
| GH        | C4    | 11000100    |
| IJ        | C5    | 11000101    |
| KL        | C6    | 11000110    |
| MN        | C7    | 11000111    |
| OP        | C8    | 11001000    |
| QR        | C9    | 11001001    |
| ST        | CA    | 11001010    |
| UV        | CB    | 11001011    |
| WX        | CC    | 11001100    |
| YZ        | CD    | 11001101    |
| [         | DB    | 11010000    |
| \         | DC    | 11010001    |
| ]         | DD    | 11010010    |
| ^         | DE    | 11010011    |
| _         | DF    | 11010100    |
|           | E0    | 11010101    |
| !         | E1    | 11010110    |
| "         | E2    | 11010111    |
| #         | E3    | 11011000    |
| \$        | E4    | 11011001    |
| %         | E5    | 11011010    |
| &         | E6    | 11011011    |
| '         | E7    | 11011100    |
| (         | E8    | 11011101    |
| )         | E9    | 11011110    |
| *         | EA    | 11011111    |
| +         | EB    | 11100000    |
| ,         | EC    | 11100001    |
| -         | ED    | 11100010    |
| .         | EE    | 11100011    |
| /         | EF    | 11100100    |
| 0         | F0    | 11100101    |
| 1         | F1    | 11100110    |
| 2         | F2    | 11100111    |
| 3         | F3    | 11101000    |
| 4         | F4    | 11101001    |
| 5         | F5    | 11101010    |
| 6         | F6    | 11101011    |
| 7         | F7    | 11101100    |
| 8         | F8    | 11101101    |
| 9         | F9    | 11101110    |
| :         | FA    | 11101111    |
| ;         | FB    | 11110000    |
| <         | FC    | 11110001    |
| =         | FD    | 11110010    |
| >         | FE    | 11110011    |
| ?@        | FF    | 11110100    |

# Binarni brojni sistem

- Instrukcije programa su u binarnom zapisu
  - Sačuvani programi se smeštaju kao skupovi bita
  - Programske instrukcije su prezentovane u binarnoj notaciji kao odgovarajući kodovi instrukcija



# Binarni brojni sistem

- Osnovni nedostatak u binarnom predstavljanju brojeva je predugačak zapis broja
- U računarskim sistemima najčešće koristi heksadecimalni sistem predstavljanja brojeva
- Heksadecimalni brojni sistem – 16 cifara:
  - 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
- Primeri:
  - 0100 0001 b = 41 h
  - 1010 0111 b = A7 h

# Binarni brojni sistem

Obeležavanje:

b – bit

B – bajt

- Bajt = 8 b
- Kilobajt (KB) = 1024 B =  $2^{10}$  B
- Megabajt (MB) = 1024 KB =  $2^{10}$  KB
- Gigabajt (GB) = 1024 MB =  $2^{10}$  MB
- Terabajt (TB) = 1024 GB =  $2^{10}$  GB
- Petabajt (PB) = 1024 TB =  $2^{10}$  TB



## Hardver računara

- Sistem
  - Skup objekata sa relacijama između njih i njihovih atributa
- Računarski sistem
  - Sistem za automatsku obradu podataka
    - Hardware + software
- Računarski hardver
  - Computer engineering (računarska tehnika)
  - Mogućnosti i tehničke karakteristike
    - Nabavka novih, proširenja, izmene i dopune komponenti
  - Izrada sistemskog softvera
  - Administriranje i nadgledanje mreža
  - Hardverska zamena softverskih rešenja
  - Programiranje u assembleru ili mašinskom jeziku



# Hardver računara - podela

Prema tehničkim karakteristikama

- Mikroračunari
  - Razni tehnički uređaji
  - Periferni uređaji
  - Roboti .....
- Personalni računari (monokorisnički)
  - Stoni
  - Prenosivi
- Radne stanice
  - Specijalizovan softver
  - Deo mreže
- Miniračunari
  - Više korisnika
  - Više procesora
- Računari opšte namene "*mainframe*"
  - Široki spektar primene
    - Naučno tehnički problemi
    - Poslovna obrada...
- Superračunari

# Klase kompjuterskih sistema



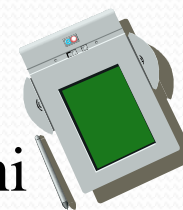
Mainframe



Mini računari



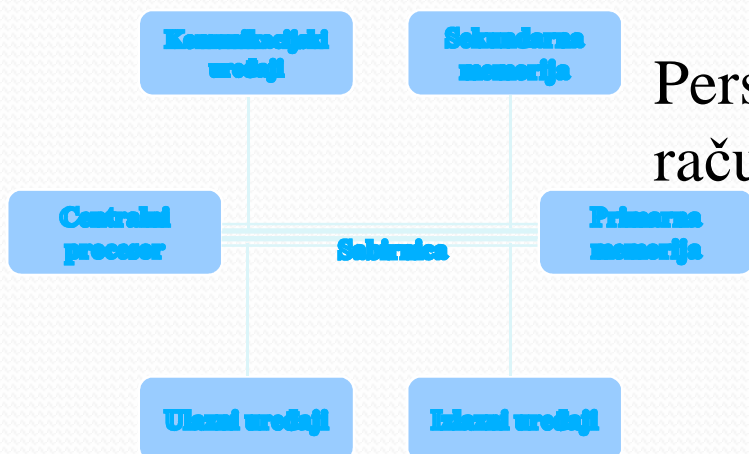
Personalni računari



Džepni računari (PDA)



Mrežni kompjuteri (thin client)



# Trendovi u razvoju

|  |   |
|--|---|
| <b>Trendovi u veličini računara</b><br>ENIAC<br>I generacija<br>II generacija<br>III generacija<br>IV generacija   | Veličina kuće (oko 150 m <sup>2</sup> )<br>Soba<br>Regal<br>Sto<br>Od "čipa" do pisaće mašine   |
| <b>Trendovi u brzini</b><br>I generacija<br>II generacija<br>III generacija<br>IV generacija   | 300 množenja u sec<br>200 000<br>2 000 000<br>Iznad 20 miliona  |
| <b>Trendovi u ceni izračunavanja za 100 000 množenja</b><br>1952 : 1.26\$ 1958: 26 c 1964: 12 c 1974: 1c<br>Danas zanemarljiv deo c                          |   |
| <b>Trendovi u gustini (maksimalan broj komponenti po elektronskom kolu)</b><br>1959 : 1 1969: 1024 1979: 1 milion<br>sredinom devedesetih preko 1000 miliona | <b>Trend pouzdanosti</b><br>El.vakum lampe : jedna greška na nekoliko sati<br>Tranzistori:1000 puta pouzdaniji<br>Integrisana kola: 1000 puta pouzdaniji od tranzistora |

# Superračunari

- **ASCI White**  
(Accelerated Strategic Computing Initiative)  
Proizvođač IBM  
Veličina – dva košarkaška terena  
8192 procesora (512 servera RS/6000 sa po 16 procesora Power3- III)  
6,7 terabajta memorije  
12,3 triliona operacija (teraflop/s)
- **Predhodni naj:**  
**Deep blue**  
Pobeda 3,5:2,5 protiv Kasparova  
50 Biliona pozicija za tri minuta.  
200 miliona pokreta u sekundi.



## ULAZNA JEDINICA

Unos podatka i informacija u CPU

Tastatura terminala  
Čitač kartica  
Optički skener  
Magnetna traka  
Magnetni disk  
Magnetna disketa i sl.



## CENTRALNA PROCESORSKA JEDINICA

### KONTROLNA JEDINICA

interpretira instrukcije i upravlja procesiranjem

### ARITMETIČKO - LOGIČKA JEDINICA

izvodi aritmetičke operacije i poređanja

### PRIMARNA MEMORIJSKA JEDINICA

memoriše podatke i programske instrukcije za vrijeme procesiranja



## IZLAZNA JEDINICA

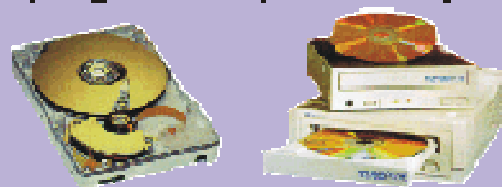
Komunikacije i prikaz procesiranih informacija

Vizuelni displej  
Printer  
Audio izlaz  
Magnetni disk  
Magnetna traka  
Magnetna disketa i sl.



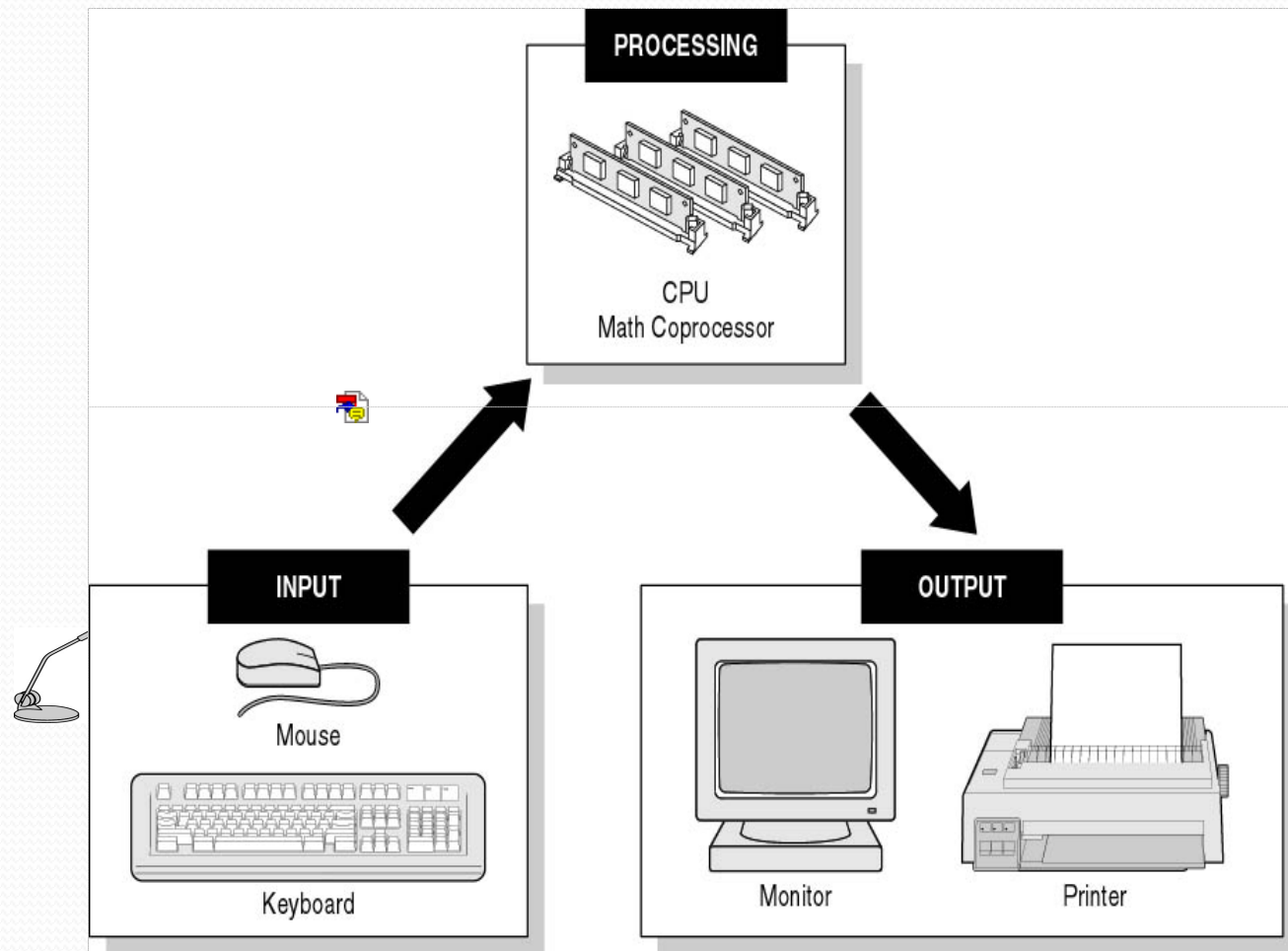
## Sekundarna memorija

Memoriše podatke i programe za procesiranje



# Tri stadijuma u radu računara

- Ulaz
- Obrada
- Izlaz





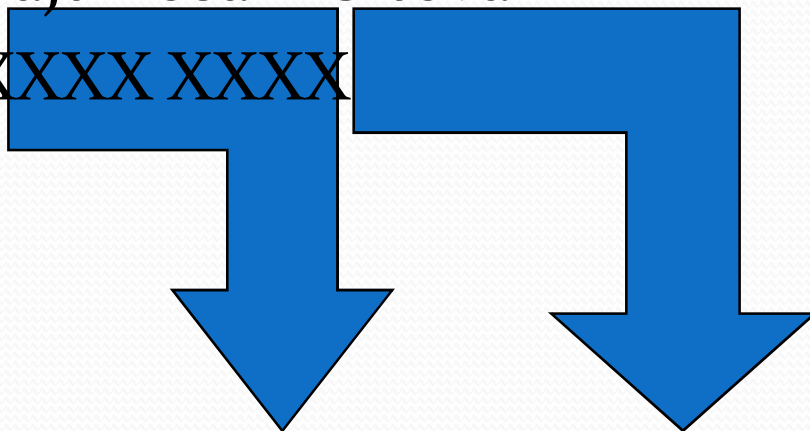
## Tri stadijuma u radu računara

- Ulaz podrazumeva prenošenje podataka iz spoljašnjeg sveta ka računaru (centralnom procesoru)
- Kompjuter obrađuje podatke izvršavajući nad njima aritmetičke i logičke operacije
- Izlaz predstavlja povratnu informaciju iz kompjutera u pogodnom obliku : slika, zvuk, tekst.

# Interno predstavljanje podataka u računaru

- Bajt – osam bitova

- ~~XXXX XXXX~~



Zonski deo

Numerički deo

|   | Primer  |          |
|---|---------|----------|
|   | ASCII   | EBCIDIC  |
| A | 1000001 | 10000001 |
| 9 | 0111001 | 11111001 |





# POJAM ARHITEKTURA MIKROPROCESORA

- Pojam arhitektura mikroprocesora odražava
- njegovu strukturu,
- način obraćanja na svim dostupnim elementima strukture za korisnike,
- načini predstavljanja i formati podataka,
- skup operacija koje može da izvršava mikroprocesor,
- reakcija mikroprocesora na spoljašnje signale...

## Interno predstavljanje podataka u računaru

| KARAKTER | EBSDIC   | ASCII   |  | KARAKTER | EBSDIC   | ASCII   |
|----------|----------|---------|--|----------|----------|---------|
| 0        | 11110000 | 0110000 |  | I        | 11001001 | 1001001 |
| 1        | 11110001 | 0110001 |  | J        | 11010001 | 1001010 |
| 2        | 11110010 | 0110010 |  | K        | 11010010 | 1001011 |
| 3        | 11110011 | 0110011 |  | L        | 11010011 | 1001100 |
| 4        | 11110100 | 0110100 |  | M        | 11010100 | 1001101 |
| 5        | 11110101 | 0110101 |  | N        | 11010101 | 1001110 |
| 6        | 11110110 | 0110110 |  | O        | 11010110 | 1001111 |
| 7        | 11110111 | 0110111 |  | P        | 11010111 | 1010000 |
| 8        | 11111000 | 0111000 |  | Q        | 11011000 | 1010001 |
| 9        | 11111001 | 0111001 |  | R        | 11011001 | 1010010 |
| A        | 11000001 | 1000001 |  | S        | 11100010 | 1010011 |
| B        | 11000010 | 1000010 |  | T        | 11100011 | 1010100 |
| C        | 11000011 | 1000011 |  | U        | 11100100 | 1010101 |
| D        | 11000100 | 1000100 |  | V        | 11100101 | 1010110 |
| E        | 11000101 | 1000101 |  | W        | 11100110 | 1010111 |
| F        | 11000110 | 1000110 |  | X        | 11100111 | 1011000 |
| G        | 11000111 | 1000111 |  | Y        | 11101000 | 1011001 |
| H        | 11001000 | 1001000 |  | Z        | 11101001 | 1011010 |

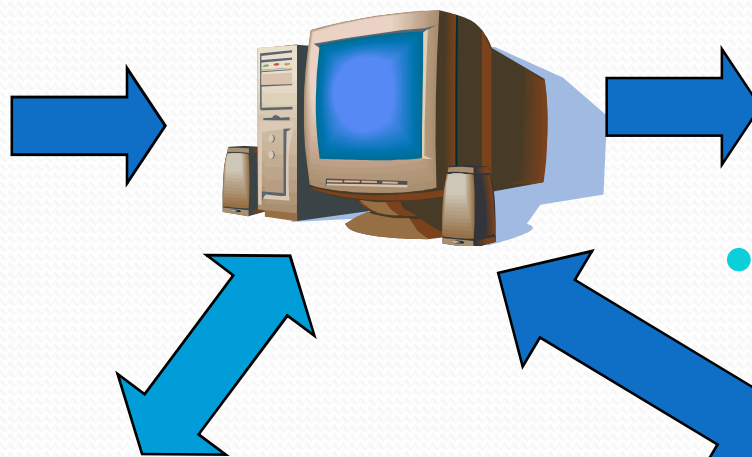
# Sastavni delovi računara

- Unos

- Tastatura
- Miš
- Skener
- Mikrofon
- CD-ROM

- Obrada

- CPU
  - Procesor
  - Matična ploča
  - Skup čipova
  - Memorija
  - Sistemski sat



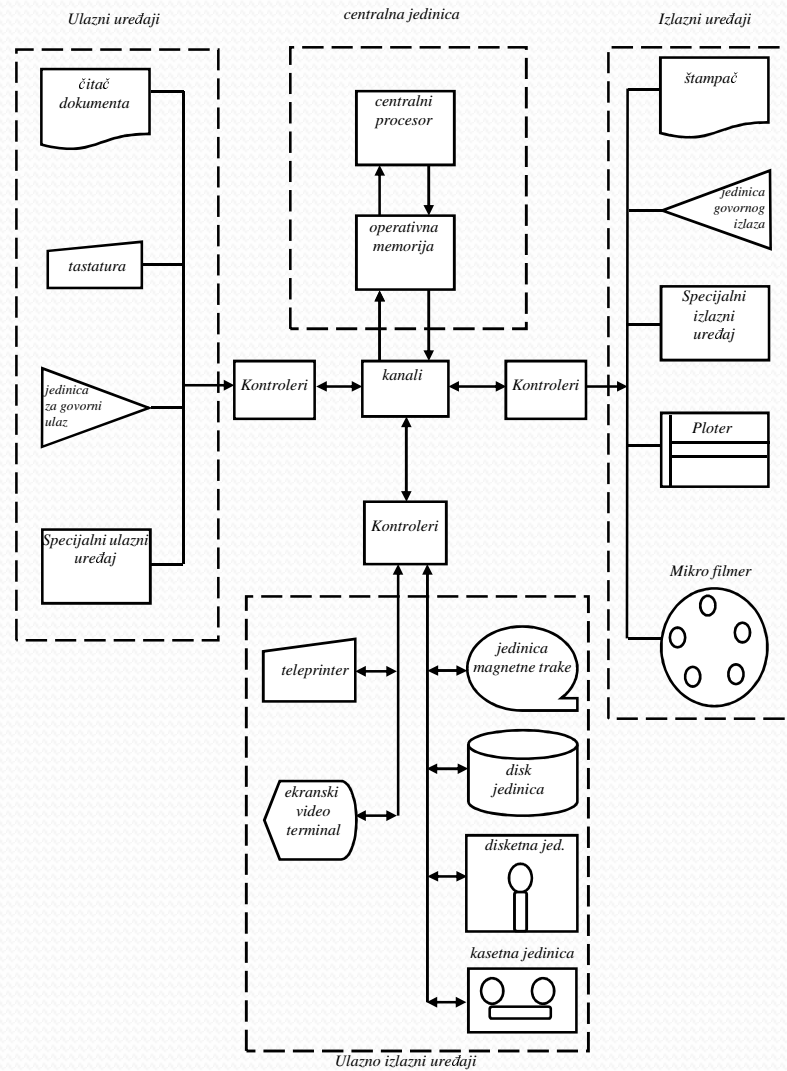
- Izlaz

- Štampšač
- Monitor
- Zvučnik
- Ploter

- Ulaz-izlaz

- Disketni uređaj
- Disk uređaj
- Modem
- Mrežna kartica
- CD RW
- Uređaj za traku

# Struktura digitalnih računara





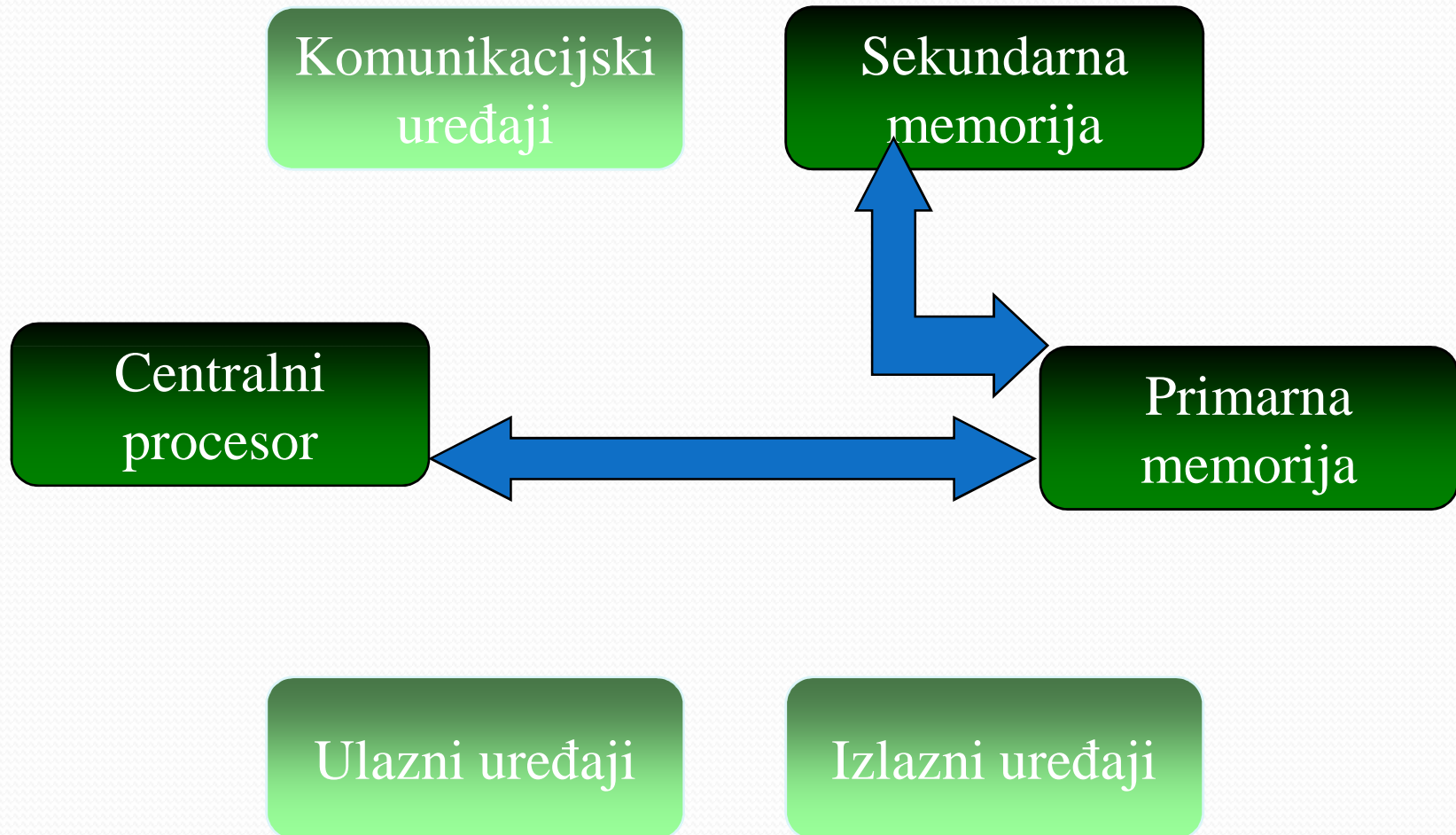
# Blok šema računarskog sistema

- Ulaz podrazumeva prenošenje podataka iz spoljašnjeg sveta ka računaru (centralnom procesoru)
- Obrada - računar obrađuje podatke izvršavajući nad njima aritmetičke i logičke operacije
- Izlaz predstavlja povratnu informaciju iz kompjutera u pogodnom obliku : slika, zvuk, tekst.

# Pojam softvera i hardvera

- Hardver (Hardware) – skup fizičkih komponenti računara (tastatura, miš, monitor,...)
- Softver – skup programa za obavljanje određenih poslova
  - Operativni sistem – omogućuje komunikaciju softvera i hardvera tj. Omogućuje funkcionisanje računara

# POLAZNE KOMPONENTE

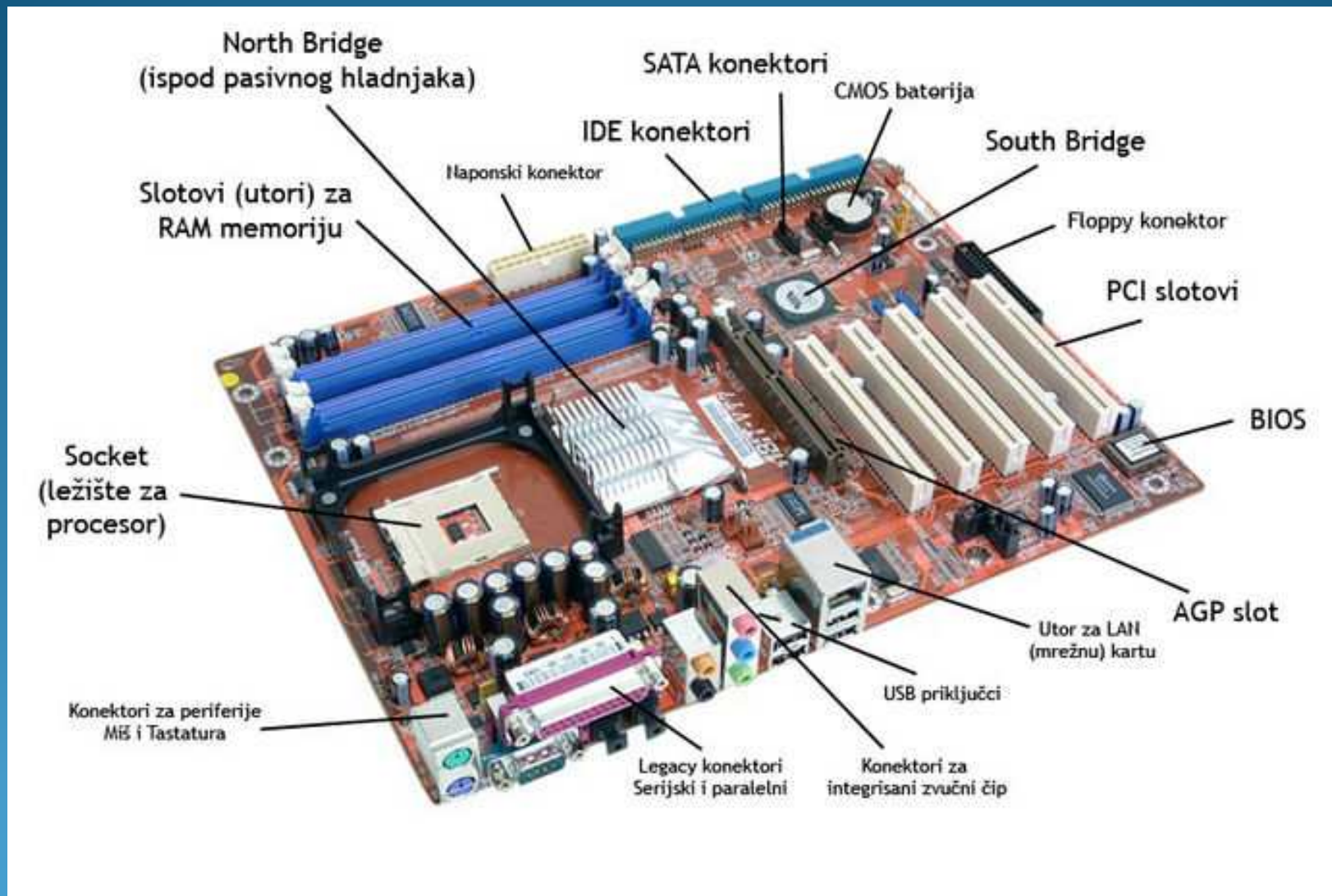


# Matična ploča

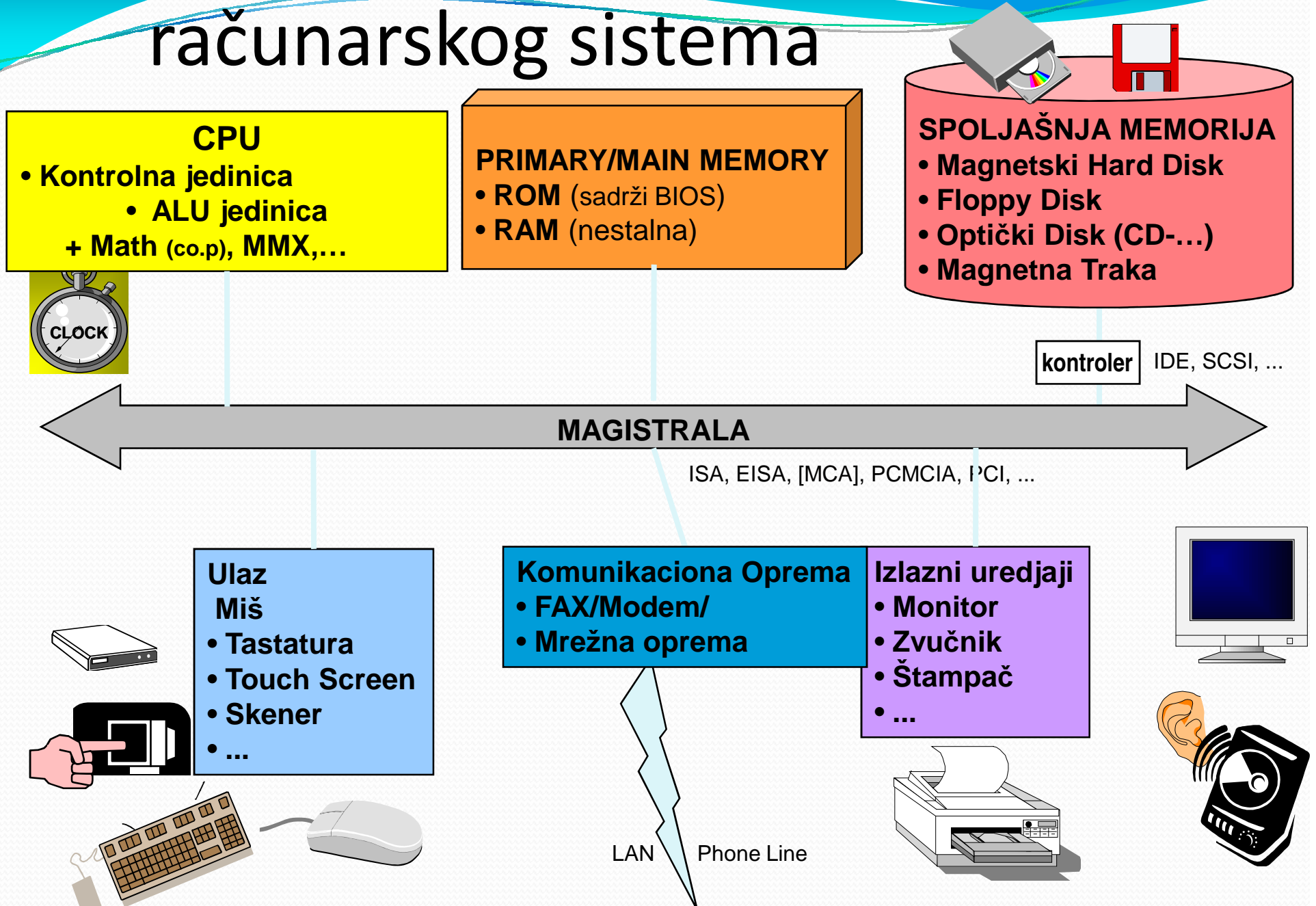
- Povezuje komponente i omogućava komunikaciju između delova računara
- Od matične ploče zavise:
  - Performanse
  - Tip procesora koje podržava (AMD, Intel)
- Integrisane komponente
  - kontroler za zvuk, grafiku, LAN čip, USB priključak, floppy kontroler



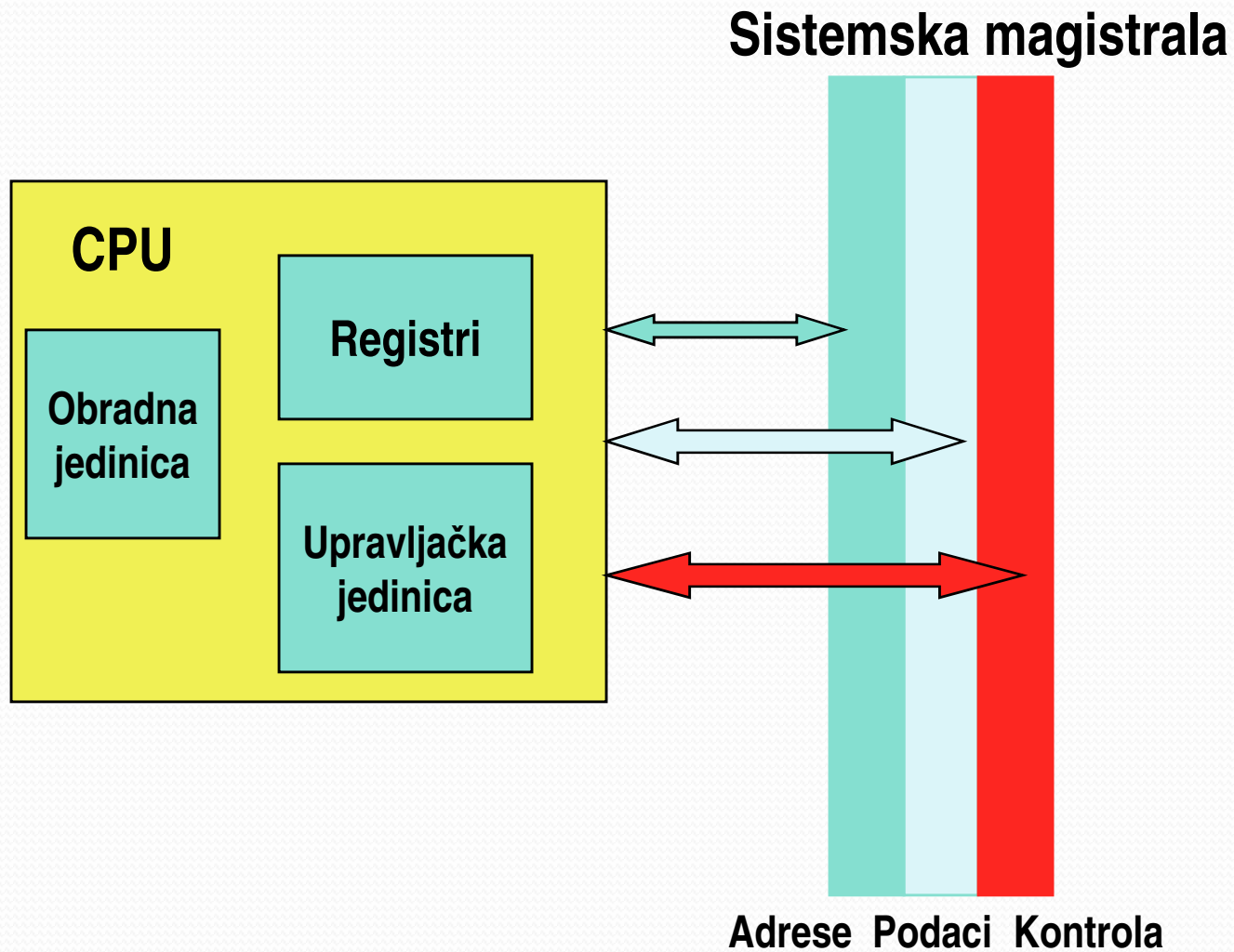
# Matična ploča



# komponente računarskog sistema



# centralnog procesora





# Organizacija centralnog procesora - CPU

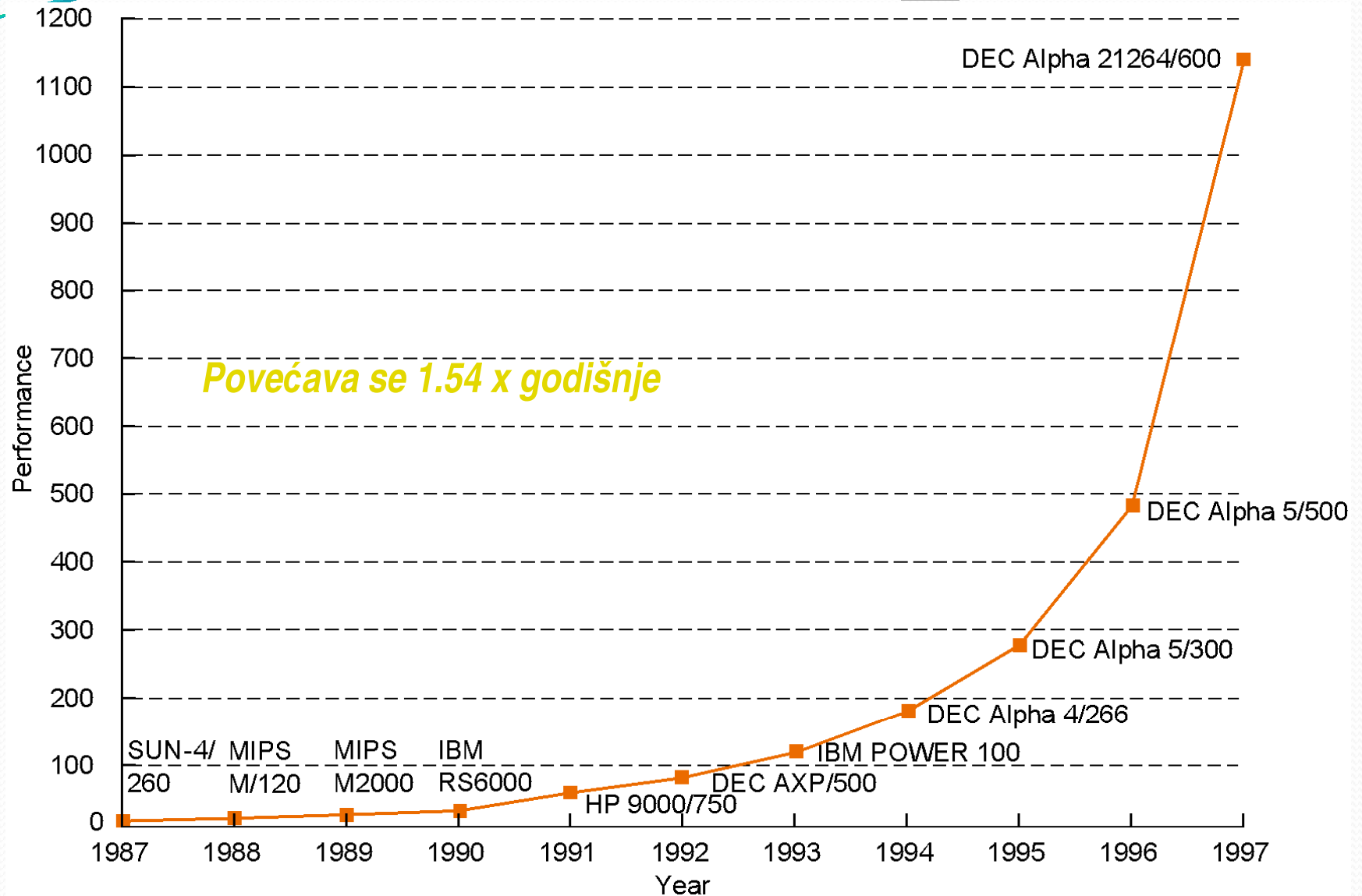
- Upravljačka jedinica (Control Unit, CU)
  - upravlja tokom izvršavanja naredbi programa i
  - usklađuje rad svih delova računara
- Obradna jedinica (Arithmetic-Logic Unit, ALU)
  - sadrži elektronska kola koja mogu da realizuju sve mašinske naredbe (instrukcije) obrade konkretnog računara
- Registri
  - Interna memorija centralnog procesora
  - Sadržaj registra naziva se “reč” (word)
  - Veličina reči = broj bitova koji mogu istovremno da se podesiraju

# MIKROPROCESORI

- Mikroprocesor je čip koji sadrži CPU, kao i malu količinu memorije koja se koristi za specijalne namene.
- mogu da se programiraju,
- imaju internu memoriju i/ili registar statusa,
- sposobni su da pristupaju memoriji i
- urađeni su u visokointegriranoj tehnologiji
  - Tehnologija proizvodnje definiše osnovne tehničke karakteristike:
    - vrsta kućišta, broj izvoda, snaga napajanja, temperaturni opseg, pouzdanost...

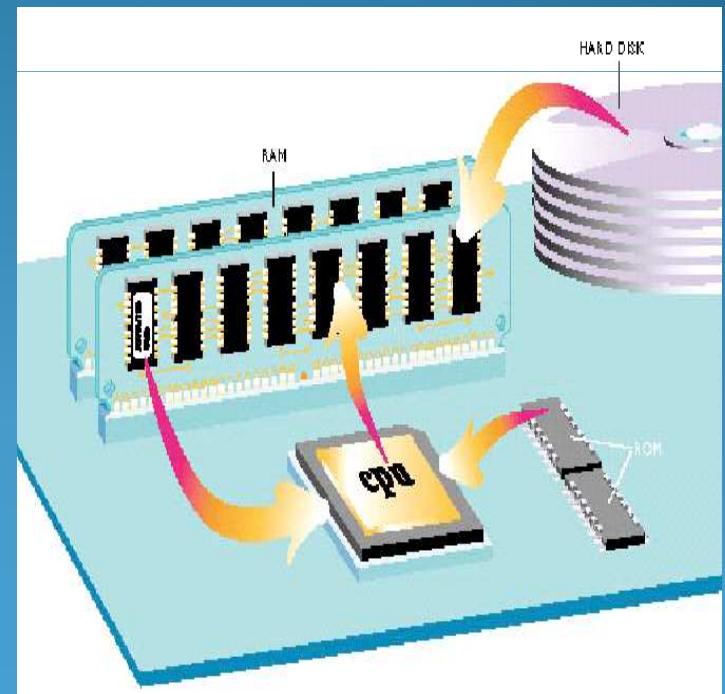
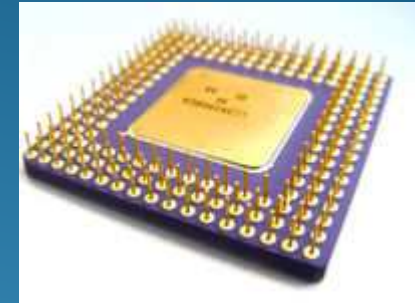
# Performanse procesora

Tehnološki trendovi



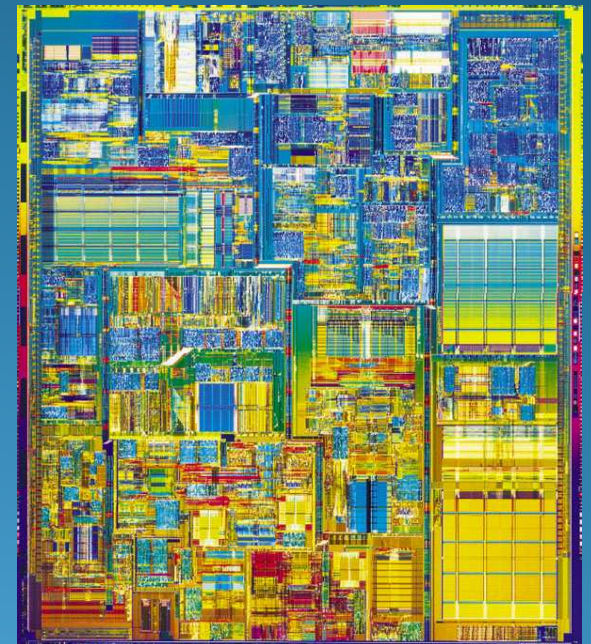
## CPU - *Central processing unit*

- CPU (mikroprocesor,  $\mu\text{P}$  )
  - Poluprovodnički čip
  - Interpretira i izvršava programske instrukcije
  - Nadgleda aritmetičke i logičke operacije nad podacima



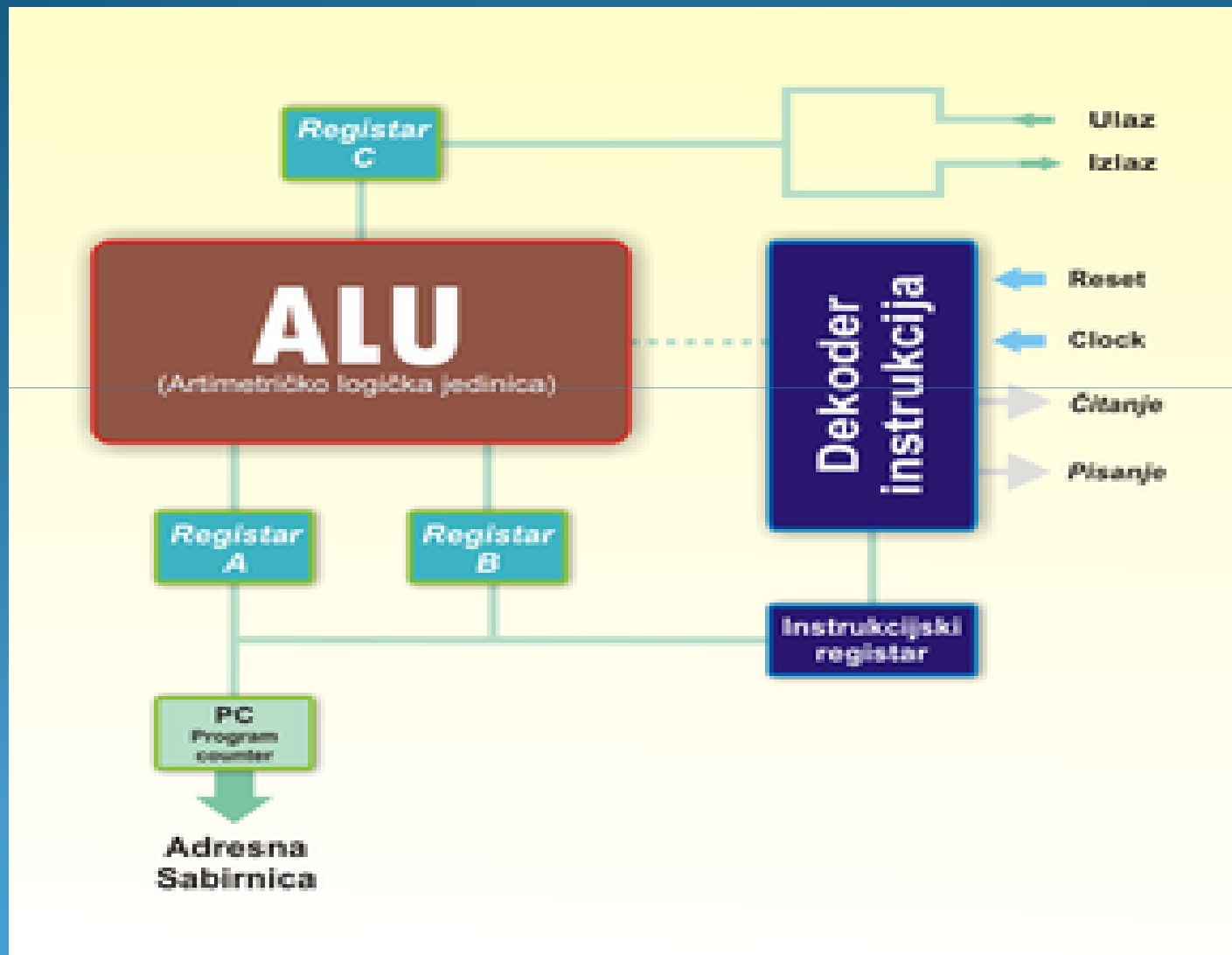
# CPU

- Komunicira sa svim ostalim delovima računara indirektno preko memorije
  - BIU – Bus Interface Unit
- Izvršavanje instrukcija
  - EU – Execution Unit
    - ALU – Arithmetic Logic Unit
- Kompleksan skup elekt. kola (sastoji se od stotina miliona tranzistora i dioda)





# CPU



## Registri

- Registri opšte namene – privremeno čuvanje rezultata
- IP - Instruction pointer registar, sadrži adresu sledeće instrukcije koju BIU treba da prenese iz memorije u procesor
- PSW - Processor Status Word, registar služi da zapamti nekoliko bitnih osobina poslednjeg rezultata dobijenog iz ALU i da zapamti određena setovanja procesora

## Koraci koje obavlja CPU

- Prihvat (*fetch*) naredbi iz RAM-a
- Dekodovanje naredbi
- Čitanje podatka iz RAM-a (ako se zahteva u naredbi)
- Izvršenje naredbe
- Upis rezultata obrade (u MEM ili periferijsku jedinicu)

## Kompatibilnost

- Softver nije neophodno kompatibilan sa svakim CPU
  - Softver napisan za PowerPC familiju procesora ugrađenih u Macintosh računare ne radi na Intelovim procesorima
  - Softver napisan za Linux ne radi pod Windows OS
    - Oba sistema rade na PC-u sa Intelovim mikroprocesorima
- CPU u okviru iste familije su po pravilu **kompatibilni unazad**
  - Noviji procesori mogu da izvršavaju sve instrukcije koje se izvršavaju i na starijim modelima
  - se izvršavaju i na starijim modelima

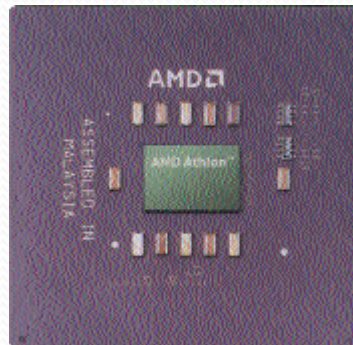
## Performanse

- Aplikacije zahtevaju brže mašine u cilju postizanja zadovoljavajućih rezultata
- Ukupne performanse računara su određene sa:
  - Brzinom takta (*clock speed*) procesora
    - Izražava se gigaherc
    - (1GHz = milijarda taktnih ciklusa u sekundi)
  - Arhitekturom i dužinom reči procesora
    - Radne stanice i serveri koriste 64-bit procesore
    - Većina PC-a koriste 32-bit procesore
    - Neki ugrađeni (*embedded*) i računari posebne namene koriste još uvek 8- i 16-bitne procesore

## ***Matična ploča PC-a:***

- Na matičnoj ploči nalazi se i čitav niz priključnih mesta - tzv. "SLOTOVA":
- tj priključnice, utičnice i sl. za povezivanje perifernih uređaja (tastatura, monitor, miš, itd) sa centralnom jedinicom PC-a.
- Često se nazivaju i *konektori.*
- Jedna vrsta takvih nezaobilaznih ploča su i **KONTROLERI** koji predstavljaju hardverske komponente sa odgovarajućom softverskom podrškom neophodne za upravljanje radom bilo kog ulazno – izlaznog uređaja





**ČIP je minijturni komadić kristala silicijuma punjen silikon dioksidom (ovo punjenje ne-omogućava provođenje elektriciteta) na kome se nalazi set štampanih ploča, sa stotinama miliona tranzistora i njima pripadajućih elektronskih elemenata.**



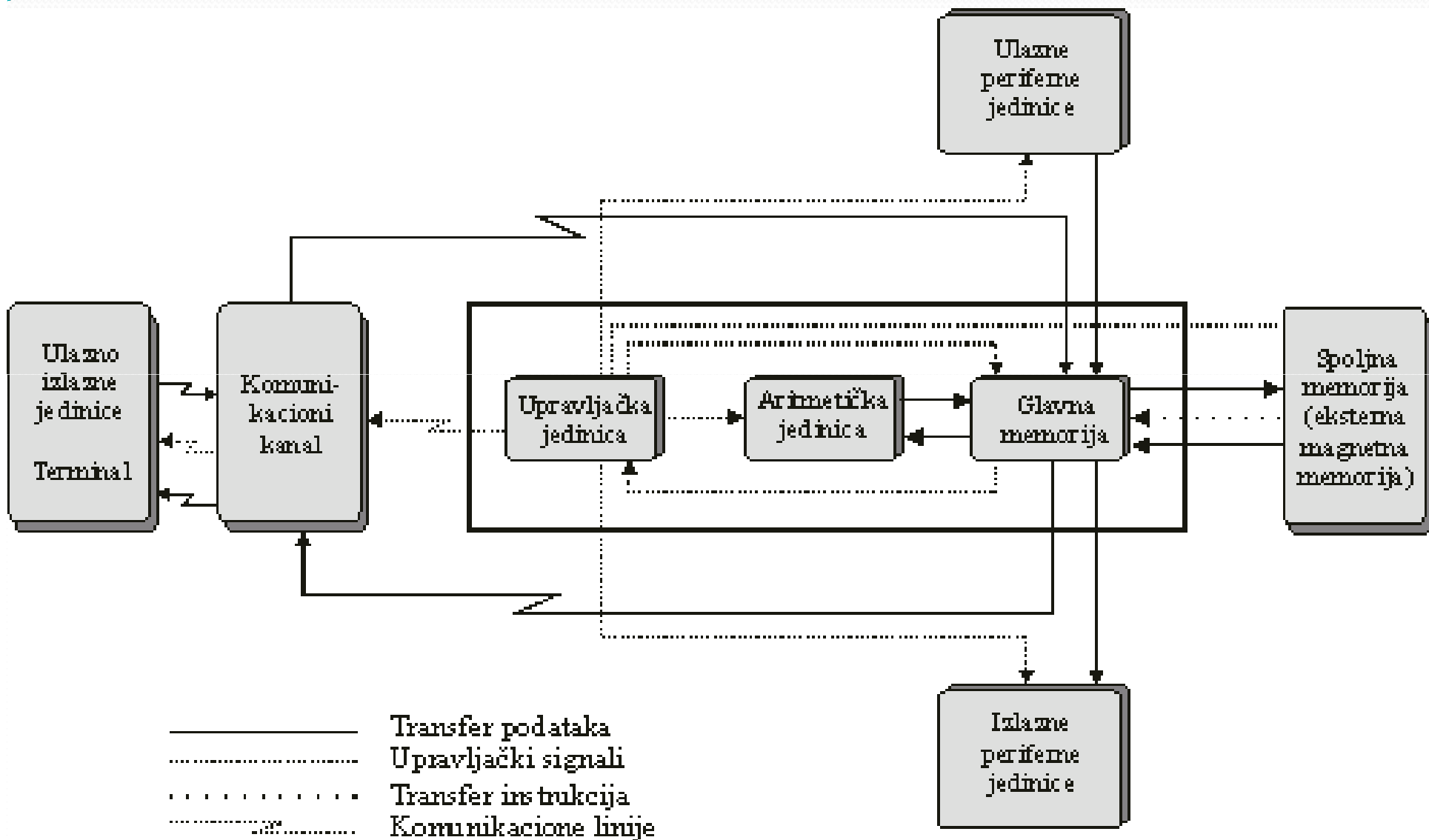
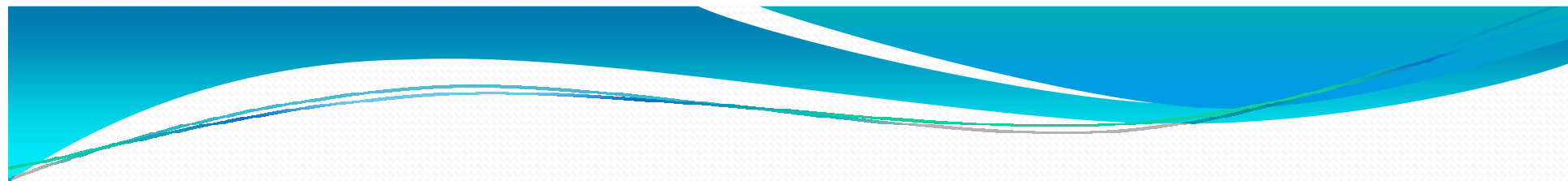
## ***Procesorska snaga , zavisi od:***

- *tipa procesora*
- *brzine rada procesora*
- *širine magistrale (sabitnice) koja se izražava u bitovima koji istovremeno mogu biti unešeni (ulaz) i iznešeni (izlaz) iz centralne jedinice mikroračunara. Kod I generacije mikroprocesora to je bilo 8 bita,... IV generacija je radila sa 32, a V i VI sa 64 bita (za VII se najavljuje čak 128 bita),*
- *dužine reči, koja označava broj bita koji mogu biti istovremeno procesirani, a čiji razvoj se kretao vrlo slično izloženim mogućnostima kod magistrale.*



## *Memorija računara*

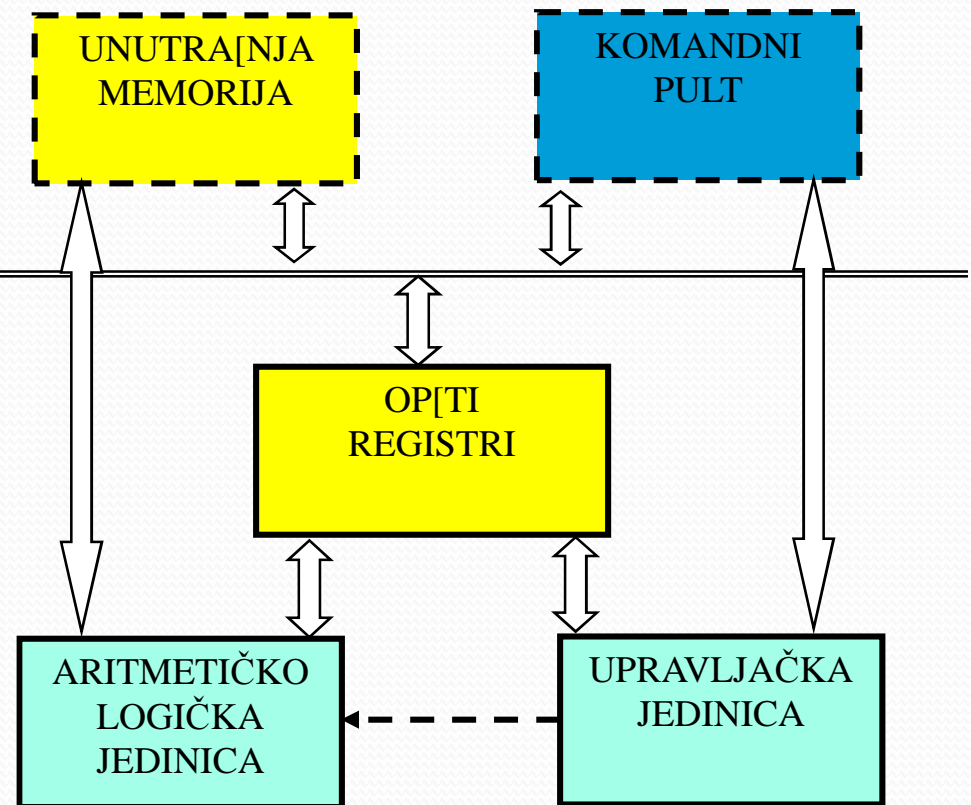
- INTERNE
- RAM
- ROM
- KEŠ
  
- EKSTERNE
- HARD DISK
- CD/DVD



# CPU -Central processing unit

- Centralni procesor vrši automatsku obradu podataka, vrši sva potrebna izračunavanja i sredjivanja  
Funkcionalna blok šema centralnog procesora

Funkcionalna blok šema centralnog procesora





## Upravljačka jedinica

- Deo procesora čija je funkcija da koordinira i upravlja radom ostalih delova računara pri izvršavanju određenih instrukcija (programa).
- Generiše niz upravljačkih signala koji omogućavaju funkcionisanje aritmetičko-logičke jedinice, operativne memorije, ulazno izlaznih jedinica, kanala veza kao i signale za komunikaciju sa operatorom sistema.

# Intelovi mikroprocesori



Intel Pentium MMX



Intel Pentium II Koristi SECC (Slot1)



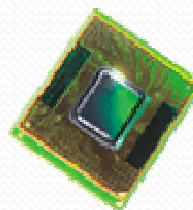
Intel Celeron sa SEPP (Slot1) konektorom



Intel Pentium III Katmai SECC2 (Slot1)



klasični Pentium (levo) | Intel Celeron PPGA (desno)



Intel Pentium III Coppermine FC-PGA

# AMD i Cyrix (VIA) mikroprocesori



AMD K6-2 3DNow



AMD Duron



Cyrix/IBM M2 6x86



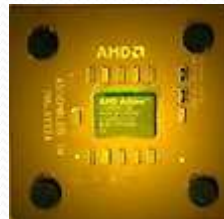
AMD K6-III 3DNow



SocketA



AMD K7-Athlon SlotA (200MHz DDR)

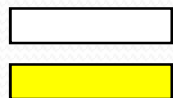
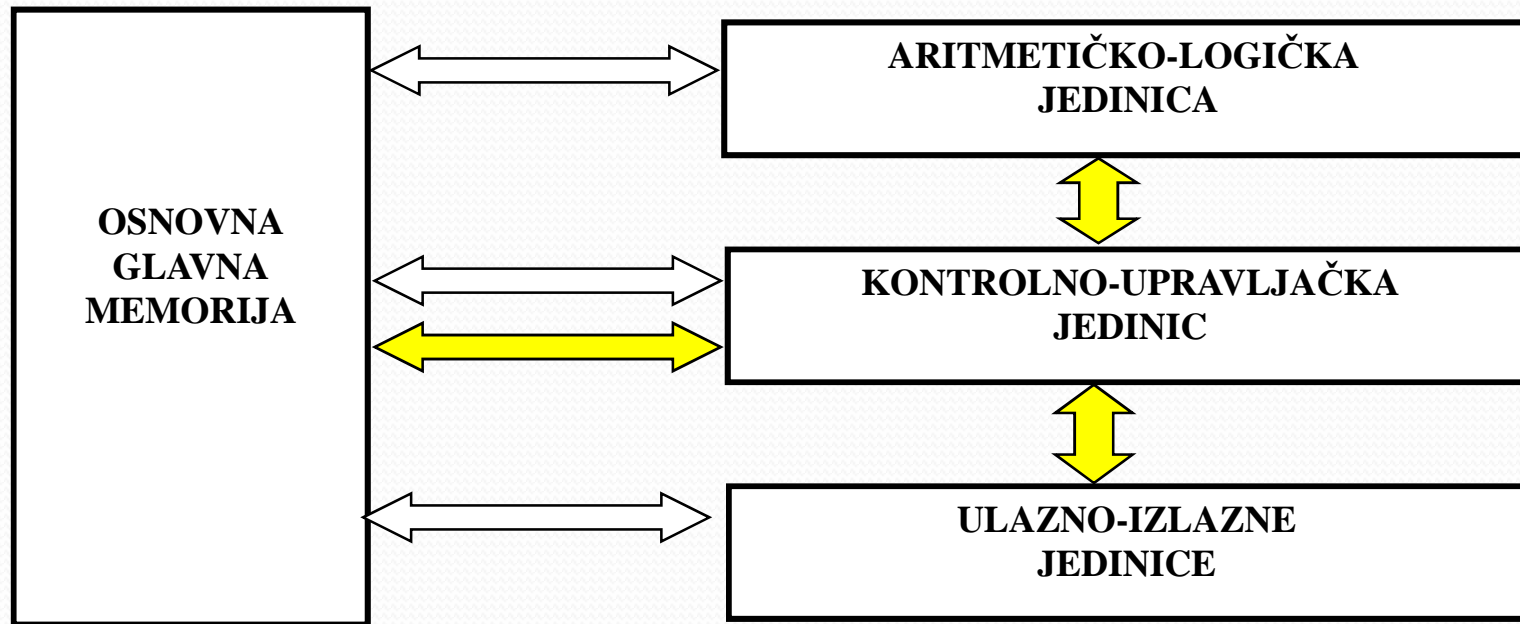


AMD Athlon Thunderbird



VIA Cyrix III

# Blok Šema veza komandno-upravljačke jedinice sa ostalim jedinicama računara

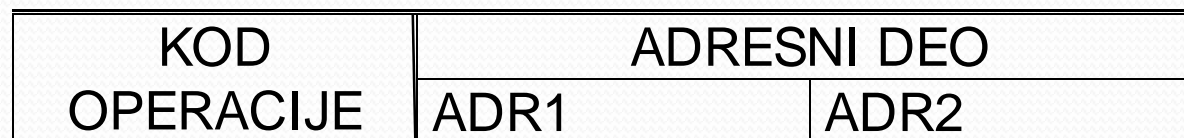


PROTOK INFORMACIJA KOJE SE OBRADJUJUE  
PROTOK ELEKTRONSKIH KONTROLNIH SIGNALA



## Mašinska i simbolička instrukcija

- Mašinska instrukcija se u računaru predstavlja u binarno-kodiranom obliku i sastoji se iz dva dela:



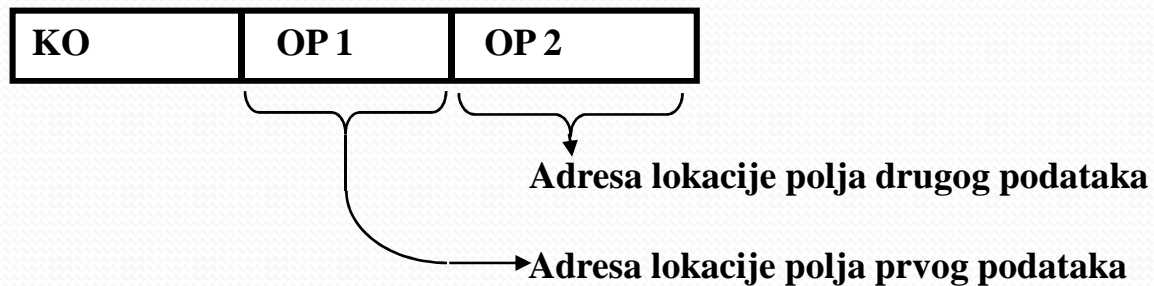
### Jednoadresna instrukcija



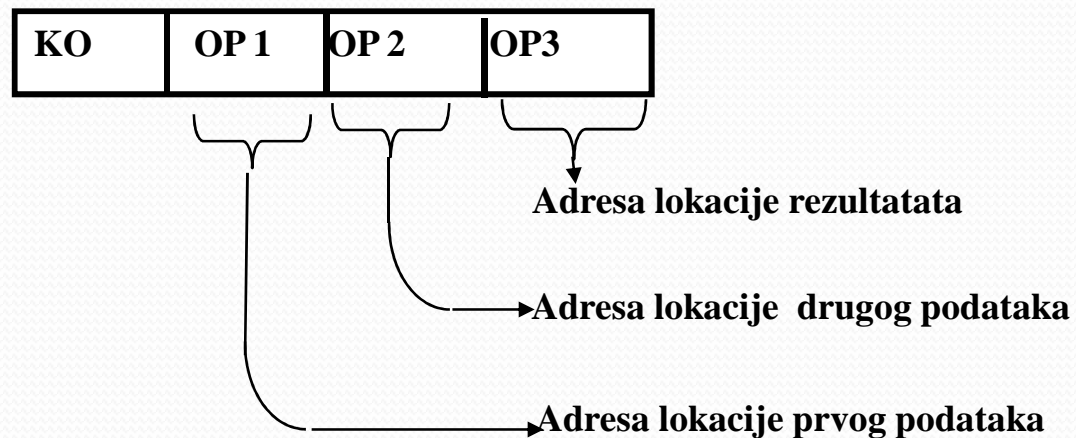
→ Adresa lokacije polja podataka

# Formati instrukcija

- Dvoadresna instrukcija



- Troadresna instrukcija





## Simbolička instrukcija i naredba

Predstavljena je u simboličkom obliku. Kod operacije predstavljen je mnemoničkom skraćenicom naziva operacije (na pr. MoVe Character MVC) a adrese lokacija polja podataka proizvoljnim alfa ili alfanumeričkim nizom (na pr. KOL, SSS)



## Naredba

je iskaz kojim se iskazuje operacija ili niz operacija koji program treba da izvršava i one čine osnovu viš programskih jezika. Naredba uvek počinje glagolom (MOVE, MULTIPLY itd.) koji predstavlja operaciju i kome slede odgovarajući operandi.



## ZADACI UPRAVLJAČKE JEDINICE

- **upravljanje i koordinacija U/I jedinica,**
- **upravljanje sledom instrukcija (naloga),**
- **upravljanje sledom podataka (čitanje, obrada, memorisanje i drugo),**
- **modifikacija adresa (podataka ili instrukcija)**
- **kontrola izvršenja aritmetičko-logičkih operacija**

# INSTRUKCIJA

- *Ciklus instrukcije (ili instrukcioni ciklus)* je proces njene obrade koji se u suštini sastoji iz dva dela:
- **I CIKLUSA**, u kome se instrukcija prenosi iz memorije i dekodera u upravljačku jedinicu
- **E CIKLUSA**, u kome se izvršavaju operacije date instrukcije i memorišu rezultati u memoriju.

*Svaka interna instrukcija sastoji se iz dva dela :*

- **Operacioni kod** (govori šta treba uraditi sa podacima),
- **Operand**, sadrži adresu podatka u glavnoj memoriji

# CIKLUS INSTRUKCIJE

