

ARHITEKTURA RAČUNARA



RAČUNAR I RAČUNARSKI SISTEM

- Računar je po definiciji mašina (uređaj) koji se može programirati ili digitalni elektronski uređaj za prihvatanje, smeštanje, obradu i distribuciju podataka zasnovan na programskoj podršci.
- Računar je elektronski uređaji u kojima se rešavanje odredjenih problema realizuje izvršavanjem odredjenog skupa aritmetičkih, logičkih i pomeračkih operacija.

1. Opšti pojmovi

- Stoni računari (mini tower, midi tower)
- Prenosivi računari:
 - laptop,
 - notebook i
 - Palmtop
- Računarski sistem čini računar zajedno sa svim povezanim ulaznim i izlaznim jedinicama i perifernim uređajima.

1. Opšti pojmovi

- **Računarski hardver** - pod hardverom racunara podrazumevaju se njegove komponente, zapravo ono što se moze "videti i opipati"
- **Softver** - ili programska podrška racunara obuhvata sve programe koji se mogu koristiti na nekom racunarskom sistemu. Programska podrška deli se na sistemski softver i aplikacioni softver
- **Hijerarhijska struktura**- Sam racunar predstavlja jedan hijerarhijski organizovan sistem. On predstavlja strukturu komponenata i funkcija.

A collection of various objects is arranged on a light-colored, textured surface. In the top left, there is a blue and white checkered board with several small, round, light-colored pieces. Below it, a red ribbon with a circular emblem is visible. To the right of the ribbon is a silver medal with a star and a central emblem. Below the ribbon is a blue ribbon with a circular emblem. To the right of the blue ribbon is a silver medal with a star and a central emblem. Below the blue ribbon is a pair of round, gold-rimmed glasses. To the right of the glasses is a thin, gold-colored rod with a red tip. In the bottom left corner, there is a round, silver compass with a black face and a red needle. The word "HARDVER" is written in large, bold, black capital letters on the right side of the image.

HARDVER

**deo kompjutora koji
trpi udarce kad se
pokvari softver**

- Struktura je način na koji su komponente u međusobnom odnosu.
- Funkcija opisuje rad svake pojedinačne komponente kao dela strukture.



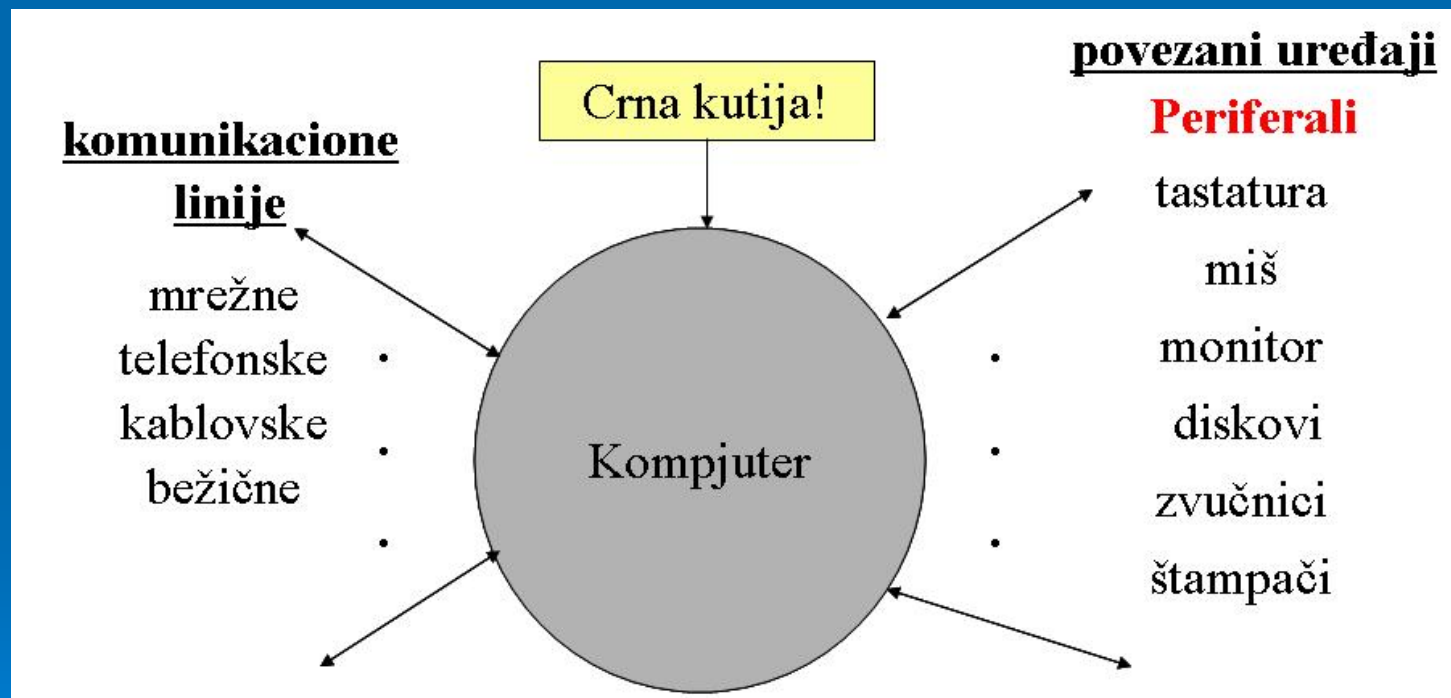
1. Opšti pojmovi

- **Podatak** - Registrovanje činjenice o ljudima, predmetima, pojmovima, pravilima, procesima i drugim događajima, objektima ili situacijama nazivaju se opštim imenom *podaci*. Podacima se na određeni formalizovani način predstavljaju sirove činjenice o realnom svetu u takozvanom *simboličkom obliku*.
- **Informacija**-Kada je za neku određenu primenu potrebno, izdvajaju se ili na određeni način formiraju oni podaci koji imaju neki značaj za korisnika i mogu da ga motivišu na preduzimanje određenih akcija. Ovakvi podaci nazivaju se informacije" .

1. Opšti pojmovi

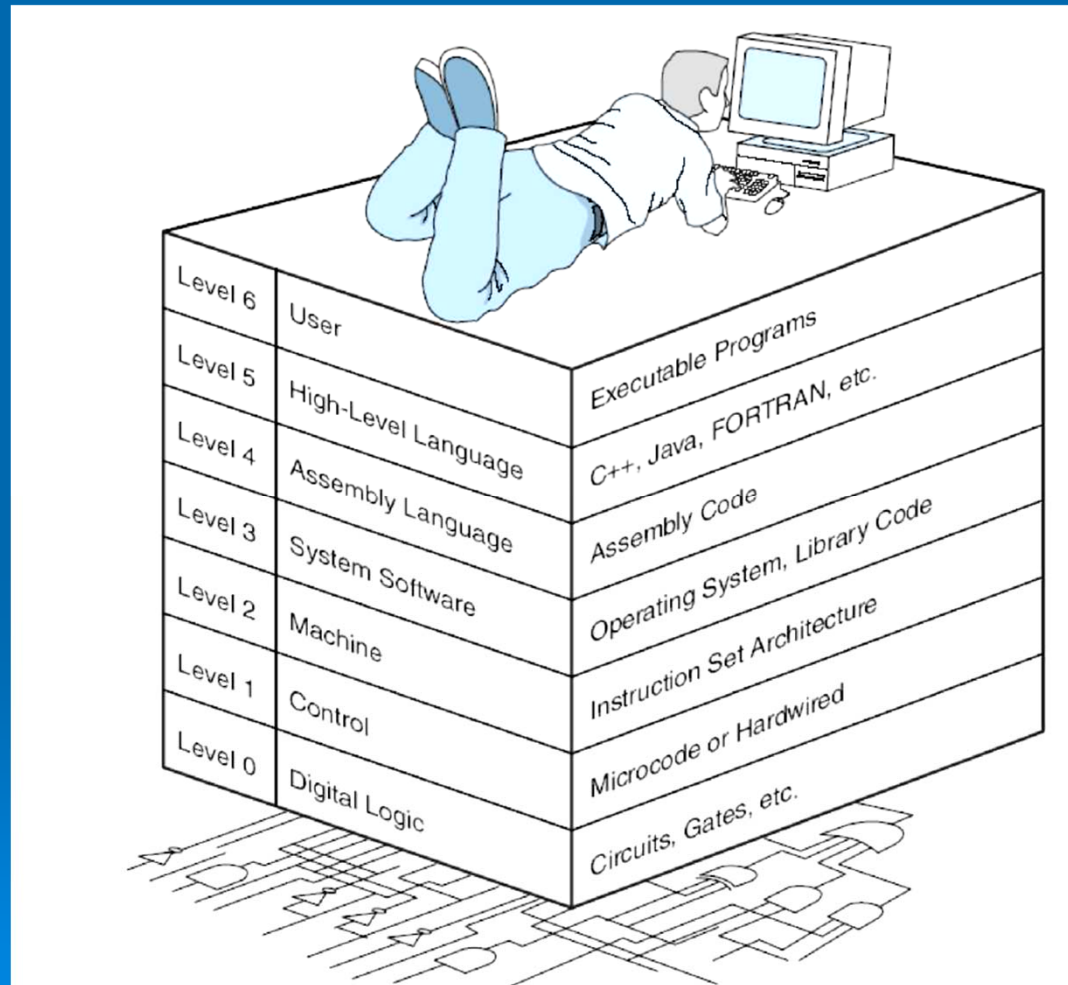
- **RAČUNARSKI HARDVER** - Hardver ili tehnička podrška obuhvata fizicke komponente sistema kao što su integrisana kola, transformatori, elektromehaničke pokretacke jedinice diskova i disketa, svetlece diode i drugo.

Funkcionalna arhitektura i organizacija računarskog sistema



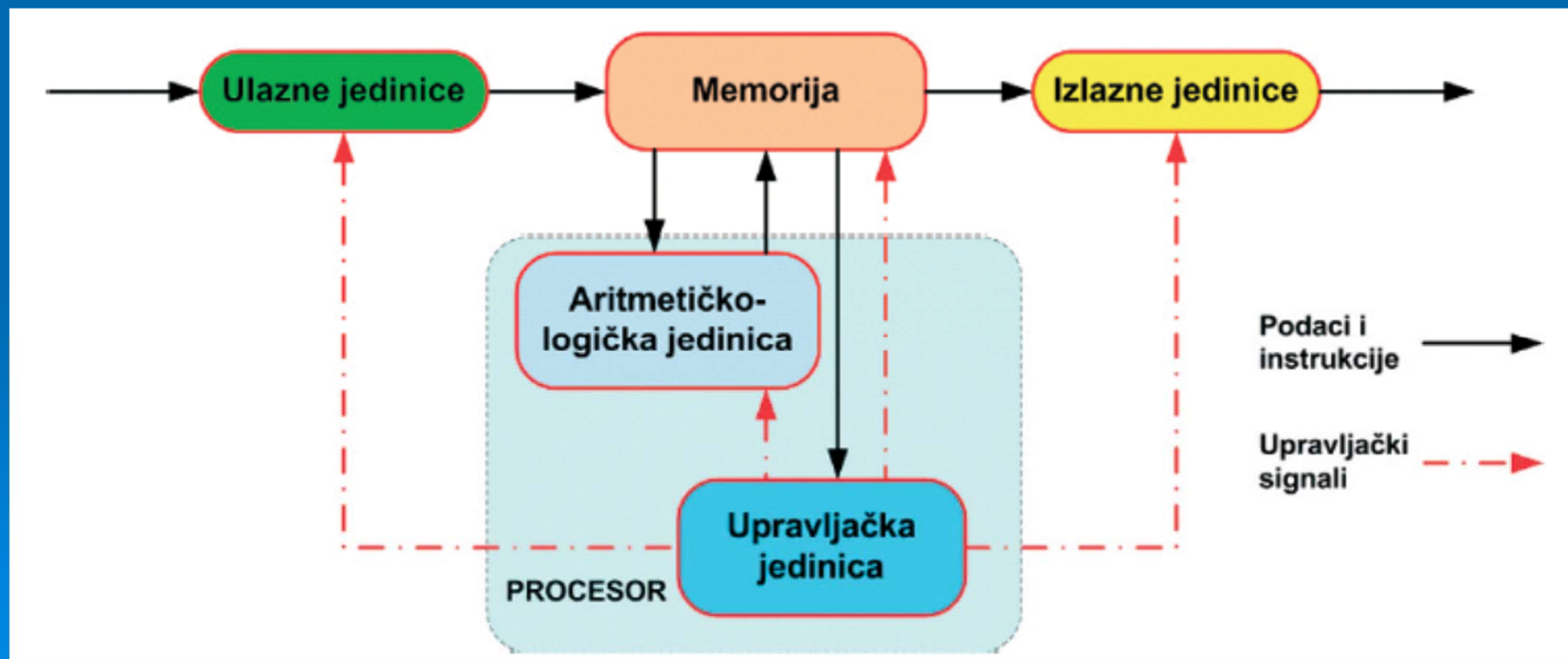
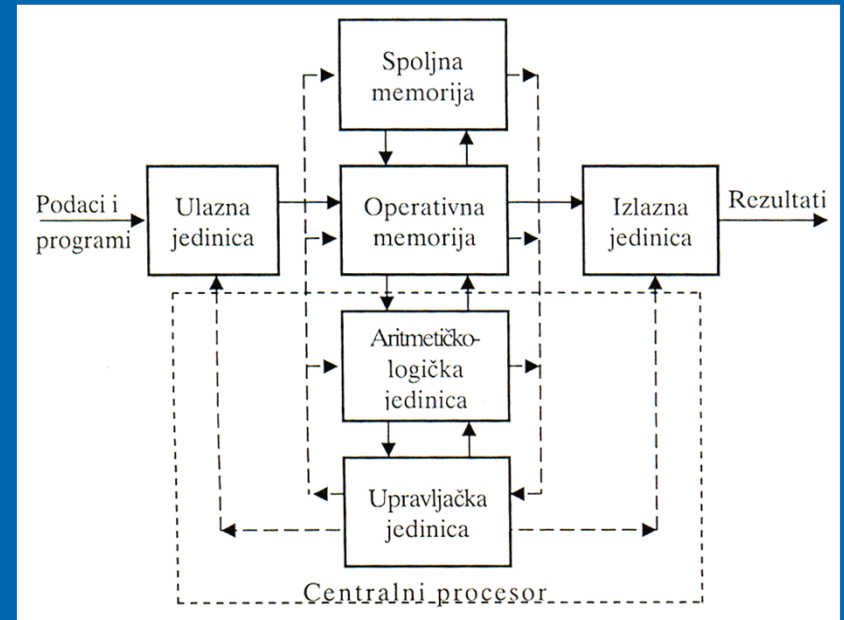
- Arhitektura računara opisuje njegovu strukturu, unutrašnje funkcionisanje elemenata računarskog sistema i organizaciju ulaza i izlaza podataka i njima pridruženih uređaja.
- Za realizaciju savremenih računarskih sistema koriste se sledeća dva principa:
 - modularna organizacija (organizacija korišćenjem modula)
 - povezivanje modula pomoću magistrale.

Hijerarhijski model strukture računara



Von Neumannov model računara

STRUKTURA RAČUNARA -



Organizacija i arhitektura računara

➤ Četiri implementacione tehnologije:

1. tehnologija integrisanih kola,
2. tehnologija magnetnih diskova,
3. tehnologija DRAM ("Dynamic Random Access Memory") memorija i
4. tehnologija mreža.

Računar se sastoji od pet osnovnih funkcionalnih celina ili jedinica:

- 1. ulazna jedinica,**
- 2. izlazna jedinica,**
- 3. operativna i spoljna memorija,**
- 4. upravljacka (kontrolna) jedinica i**
- 5. aritmeticko-logicka (ALV) jedinica.**

- **ULAZNA JEDINICA**-podaci se iz oblika dostupnih korisniku (alfanumeričkih), zatim električnih, neelektričnih, svetlosnih, zvučnih i drugih oblika pretvaraju u oblik koji je dostupan računaru, dakle u binarni oblik, i unose se i pamte u memoriju.
- **MEMORIJA**- Memorija je jedinica za pamćenje i za čitanje podataka i programa. Sastoji se od **operativne ili primarne memorije** i **spoljne ili masovne memorije**. Operativna memorija je realizovana od poluprovodničkih bistabilnih elemenata i namenjena je za privremeno pamćenje ulaznih podataka, programa, rezultata i međurezultata obrade. Masovna (spoljna, sekundarna) memorija služi za trajno pamćenje podataka velikog obima.

- **IZLAZNA JEDINICA** -Izlazna jedinica obradene podatke iz racunara pretvara u oblik dostupan korisniku u vidu alfanumerickih znakova, slika ili zvuka i omogucava da se oni zapamte u pogodnom obliku



3. Struktura računara opšte namene

- **Primarna (glavna) memorija**
- Primarna memorija, jedna od glavnih komponenti svakog računarskog sistema, se zove još i glavna ili operativna memorija
- Primarna memorija se sastoji od niza memorijskih ćelija ili, kako se često kaže, memorijskih lokacija. Svaka lokacija ima svoju memorijsku adresu

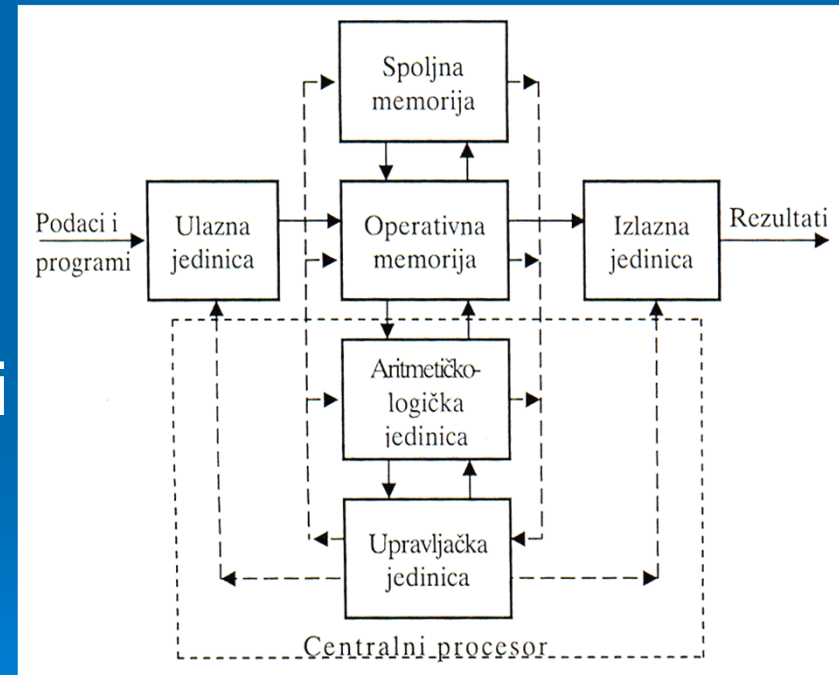
3. Struktura računara opšte namene

- **RAM ("Random Access Memory")**, tj. memorija koja se naziva još i memorija sa slučajnim pristupom. U svaku memorijsku lokaciju se mogu upisati ili izbrisati podaci više puta. Memorijski čipovi služe kao primarne memorije.
- Primer postojane memorije je **ROM ("Read Only Memory")** memorija. Sadržaj se može čitati ali se ne može brisati ili upisivati novi.
- **PROM ("Programmable ROM")**, **EPROM ("Erasable PROM")** i **EEPROM ("Electrically EPROM" ili "Flash RAM")** memorije.
- sekundarna memorija koja pripada grupi postojanih memorija

Procesor

Centralna jedinica za obradu ili
centralna procesorska jedinica
(*engl. central processing
unit, CPU*)

- prihvata binarne podatke,
- vrši obradu nad ulaznim podacima koristeći načine binarne obrade podataka i
- prosleđuje ih memoriji ili perifernim uređajima



Delovi procesora

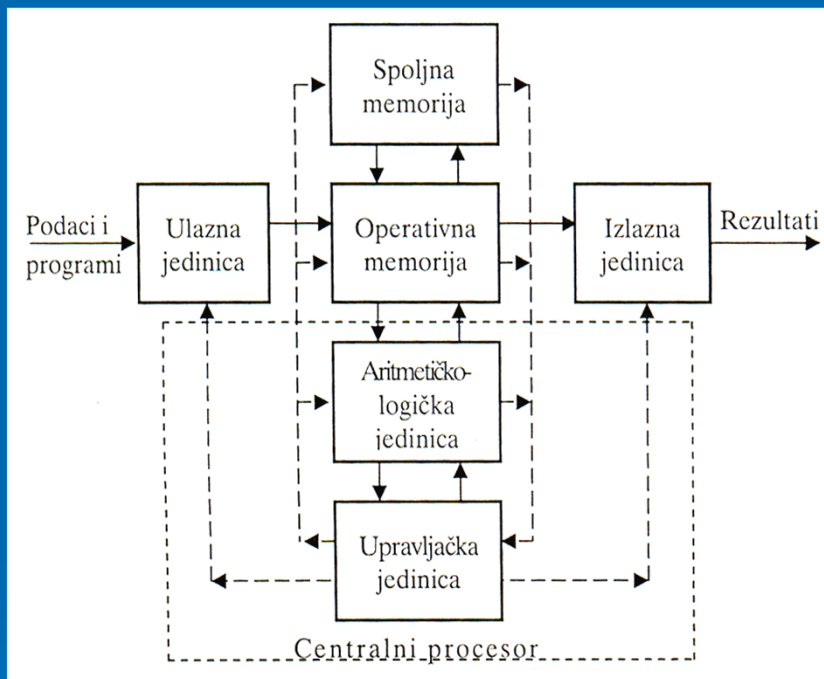
- **ARITMETIČKO-LOGIČKA JEDINICA** - Aritmeticko-logicka jedinica je deo racunara u kome se izvrsavaju razne operacije nad podacima. To su osnovne aritmeticke operacije sabiranja, oduzimanja, deljenja i mnozenja, zatim logicke operacije I, ILI, ekskluzivno ILI, NE i logicko poredanje
- **UPRAVLJAČKA JEDINICA** - Upravljacka jedinica upravlja tokom izvršenja operacija u racunaru na način koji je definisan skupom programskih naredbi.

Procesor

- **MIKROPROCESOR**-Mikroprocesor (MPU - Microprocessing Unit) je osnovna funkcionalna jedinica računara u kojoj se izvršavaju sve racunske aritmetičke i logičke operacije i programske komande

Osnovni paramert mikroprocesora su:

- **brzina** - izrazava se u milionima operacija koje mikroprocesor može da uradi u sekundi (MIPS - Milion Instruction Per Second ili MFLOPS - Milion Floating Point Operations Per Second);
- **duzina procesorske reci** - broj bitova koji se u paralelnom formatu prenose i obrađuju u mikroprocesoru;
- **radni takt** - ucestanost kojom se inicira rad mikroprocesora, koju generise klok (takt) oscilator.



DELOVI PROCESORA

- **Programski brojac (PC - Program Counter)** - je registar koji ukazuje na naredbu programa koja se izvršava.
- **Ukazatelj magacina (SP - Stack Pointer)** - je registar koji ukazuje narednu slobodnu lokaciju u magacinskoj memoriji.
- **Indeksni registar (IX - Index Register)** - omogućava indeksno adresiranje
- **Registar kodova stanja (CCR - Condition Code Register)** - beleže se rezultati aritmetičko logičke jedinice promenom stanja određenih bit pozicija u ovom registru.

MEMORIJA



- Kapacitet memorije - najveća količina podataka koju memorija može arhivirati
B, KB, MB, GB
- Memorija je namjenjena upisu, pamćenju i čitanju podataka i programa.
- Različite memorijumske medije, koji koriste različite fizičke pojave na različite tehnološke načine radi memorisanja digitalnih podataka

Kapacitet memorije i podela

- Kapacitet memorije se izražava brojem bajtova koje poseduje računar, pa tako postoje :
- Kilobajt **kB** - $1024 (2^8)$ bajta
- Megabajt **MB** - $1024 (2^8)$ kilobajta
- Gigabajt **GB** - $1024 (2^8)$ megabajta
- Tetrabajt **TB** - $1024 (2^8)$ gigabajta



MEMORIJA

➤ Memorijski medijum predstavlja materijal, ili konfiguraciju načinjenu od njega, čija se neka promjenjiva fizička veličina koristi za registriranje podataka.

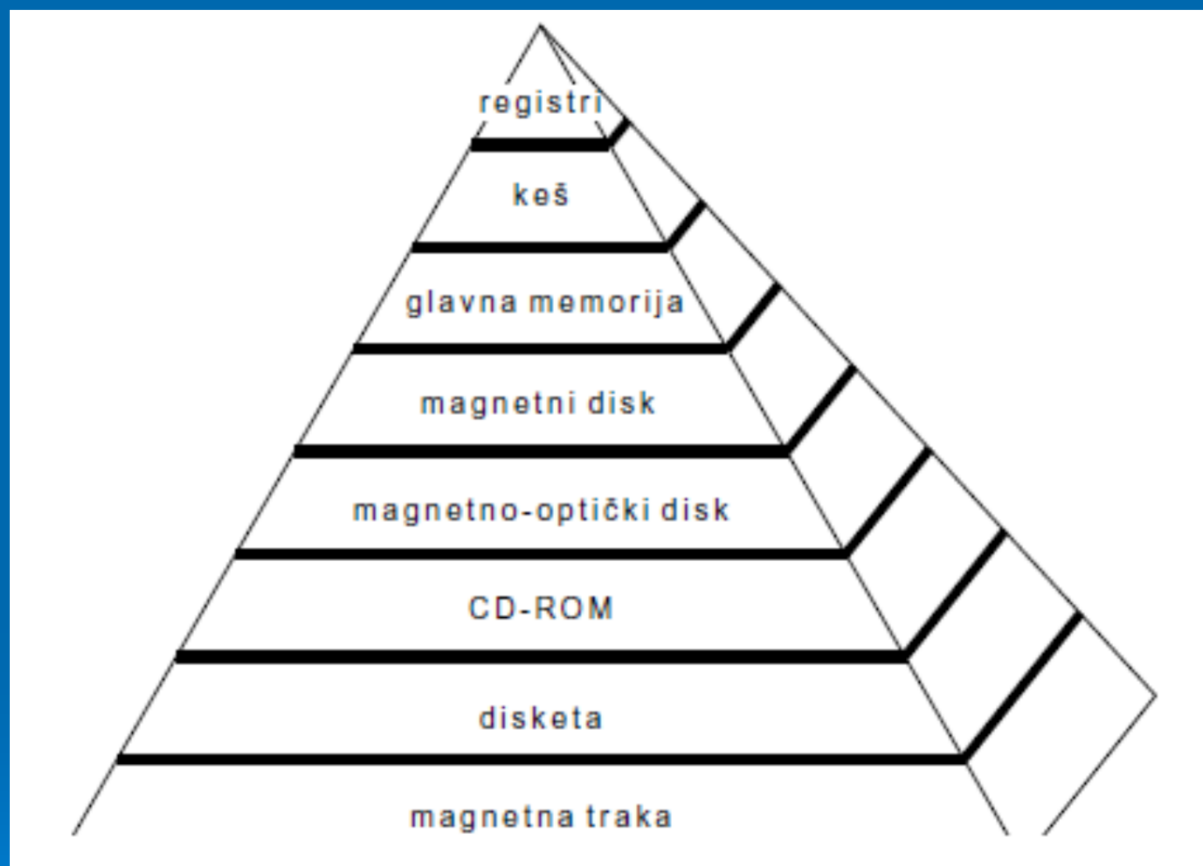
- magnetne trake,
- diskete,
- magnetni diskovi,
- optički diskovi,
- bistabilna elektronska kola itd

MEMORIJA

- **Memorijska lokacija** je mesto u memoriji gde se smešta jedan bajt podataka.
- memorijska adresa je broj (pokazatelj – na memorijsku lokaciju) na osnovu koje se pristupa podatku koji se u njoj smešta ili iz te lokacije iščitava podatak koji je u nju smešten.



Vrste memorija



MEMORIJA

- Unutrašnja memorija i spoljna memorija
 - Unutrašnja memorija:
 - glavnu radnu memoriju računara - operativna memorija.
 - Unutrašnju memoriju čine: operativna memorija, registarska memorija i upravljački registri procesora
- 

3. Struktura računara opšte namene

- **GLAVNA MEMORIJA:**
- Je brza elektronska komponenta računarskog sistema u kojoj se drže programi koje izvršava procesor kao i podaci koje ti programi koriste.
- Kapacitet glavne i sekundarnih memorija se izražava u bajtima dok se kapacitet memorijskih čipova izražava u bitima.
- Uobičajeni kodovi kojima se predstavljaju karakteri u RS su:
- **ASCII**(American Standard Code for Information Interchange)-za razmenu informacija
- **EBCDIC**(Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)- prošireni binarno kodovani decimalni kod

3. Struktura računara opšte namene

- Najpoznatiji uređaji **sekundarne memorije** su magnetni disk i trake. Pre nego se sadržaj sekundarne memorije obradi on se mora preneti u primarnu (glavnu) memoriju. Podela sek. memorije na: poluprovodničke i magnetno/optičke.
- **Skrivena i asocijativna memorija**
- *Najvažnije karakteristike memorije računara su brzina, velicina, cena i postojanost*
- Vreme pristupa operativnoj memoriji je za oko red velicine sporije od vremena pristupa registrima procesora. Operativna memorija je zato "usko grlo" sistema kod aplikacija kod kojih je efikasnost obrade najvažnija.

3. Struktura računara opšte namene

- **Skrivena memorija**
- Pored operativne memorije uvodi se još jedan hijerarhijski nivo memorije koji ima bolje vreme pristupa.
- Takva memorija se zove ultra brza memorija
- Prema dostupnosti programeru memorija može biti neskrivena i skrivena ("cache").

3. Struktura računara opšte namene

➤ **Asocijativna memorija**

- Asocijativna memorija je specijalna, mala kes memorija sa brzim pretraživanjem koja se koristi za memorisanje tabela stranica ("page tables")
- U najvećem broju slučajeva memorijskim lokacijama se pristupa pomoću adrese
- Asocijativna memorija je memorija kod koje se identifikacija memorijskih lokacija prilikom pristupa vrši ključem, a ne adresom.

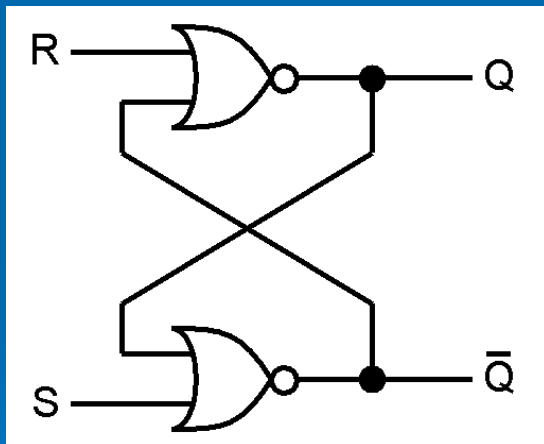
NAZIV (TIP) MEMORIJE	VRSTA MEMORIJE	NAČIN BRISANJA / UPISA
ROM (samočitajuća memorija)	Memorija samo za čitanje	Nije moguće / Proizvodnja
PROM (Programibilni ROM)		Nije moguće / Električno
EPROM (Izbrisivi PROM)	Memorija uglavnom za čitanje	UV zraci brišu ceo čip / Električno
EEPROM (Električno izbrisivi PROM)		Električno na nivou bajta / Električno
Fleš memorija		Električno na nivou bloka / Električno
RAM (Memorija sa neograničenim pristupom)	Upisno - čitajuća	Električno na nivou bajta / Električno

RAM (engl. *random access memory*)

- upisno-čitajuća memorija (memorija sa neograničenim pristupom), poluprovodnička memorija
- Podaci ostaju u ovoj memoriji dok ih računar namerno ne promeni ili dok se ne prekine napajanje memorije električnom energijom
- kapacitet i brzina rada (vreme smešta i izdavanja podataka), vreme pristupa memoriji (engl. *memory access time*) reda nanosekundi
- Vreme pristupa RAM-u jednako je za sve smeštene podatke
- Što je kraće vreme pristupa memoriji to je veća cena te memorije
- poluprovodnička memorija (statička i dinamička)

SRAM -Statička radna memorija

- bistabilno kolo (flip flopova) elektronsko kolo koje ima dva stabilna stanja i stoga je u stanju da posluži kao element koji pamti jedan bit



- Prednosti SRAM-a su
 - jednostavnost građe,
 - jednostavnost čitanja i
 - veoma brz pristup memoriji.

SRAM -Statička radna memorija

- Nedostaci SRAM-a su
 - relativno velike dimenzije bistabilnog sklopa,
 - Mali kapacitet
 - Cena
 - Potreba stalnog napajanja
- Ako se SRAM dogradi baterija kako bi se sadržaj memorije zadržao i nakon prekida napajanja računara i tako dobijena memorija poznata pod nazivom CMOS memorija (64 KB, 128KB, do 1MB)
- BIOS (*basic input output sistem*)



DRAM -Dinamička radna memorija

- Dinamička radna memorija ili DRAM vrsta je radne memorije kojoj je svaki bit memorisan kao količina naelektrisanja u minijaturnom kondenzatoru smeštenom u memorijskom integrisanom čipu.

PREDNOST DRAM-A

- male dimenzije kondenzatora koji arhivira bit informacije
- veći kapacitet i
- manja cena u odnosu na SRAM.

