

---

# SUSTAV TEHNIČKE PODRŠKE - HARDWARE

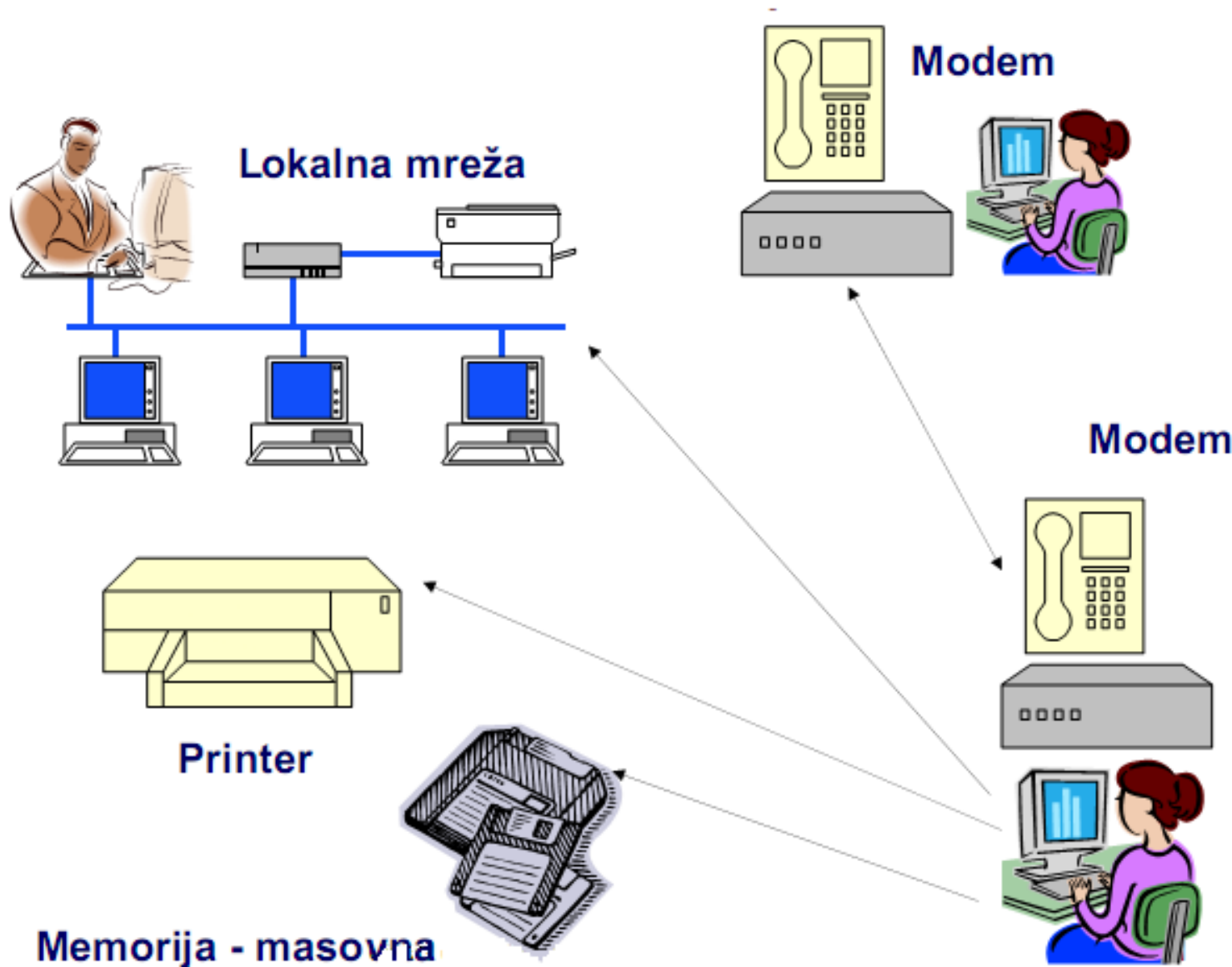
---

Doc.dr.sc. *Tončo Marušić*

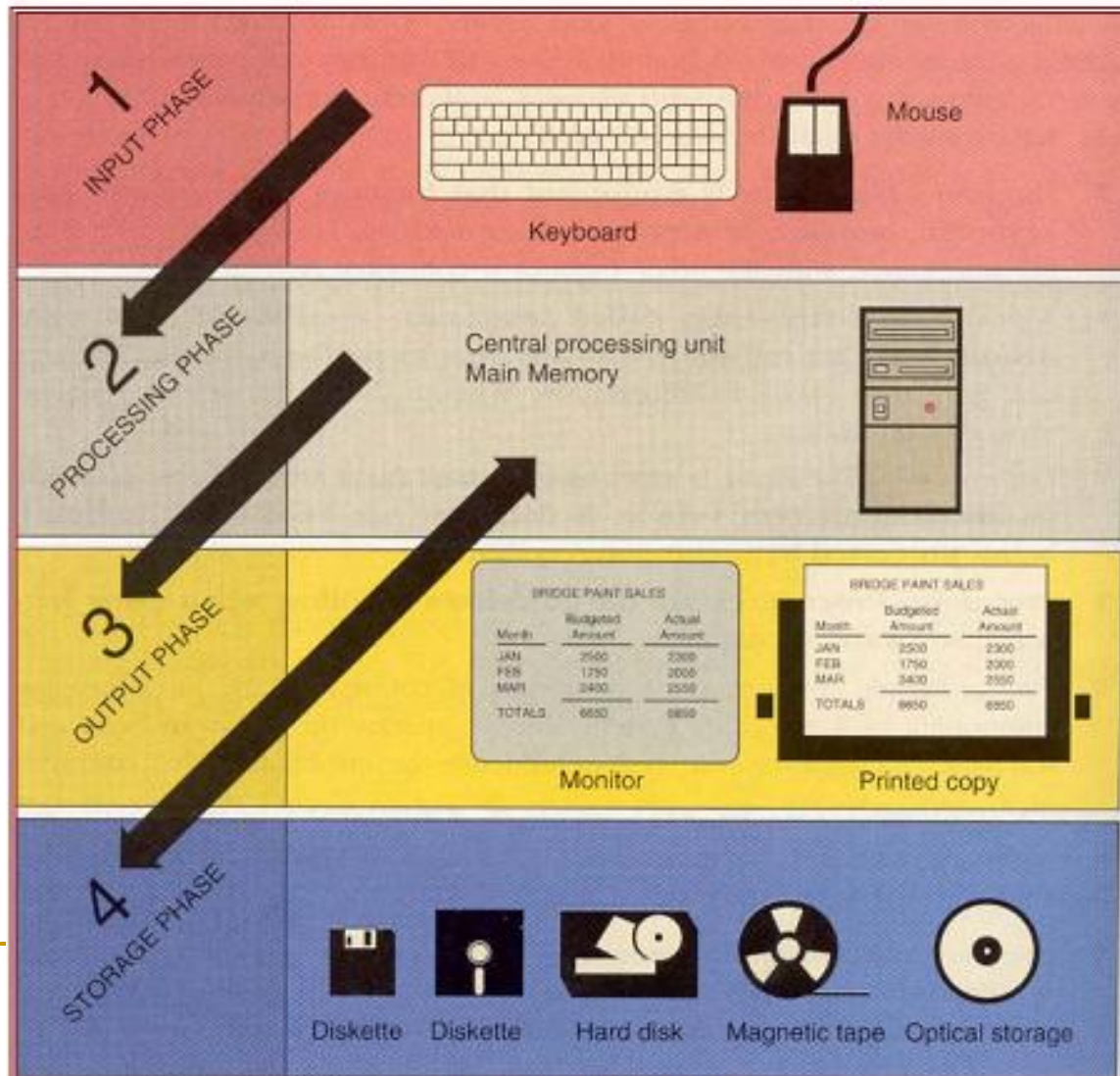
Asistent *Tomislav Volarić*

Ml. asistent *Marijana Bandić Glavaš*

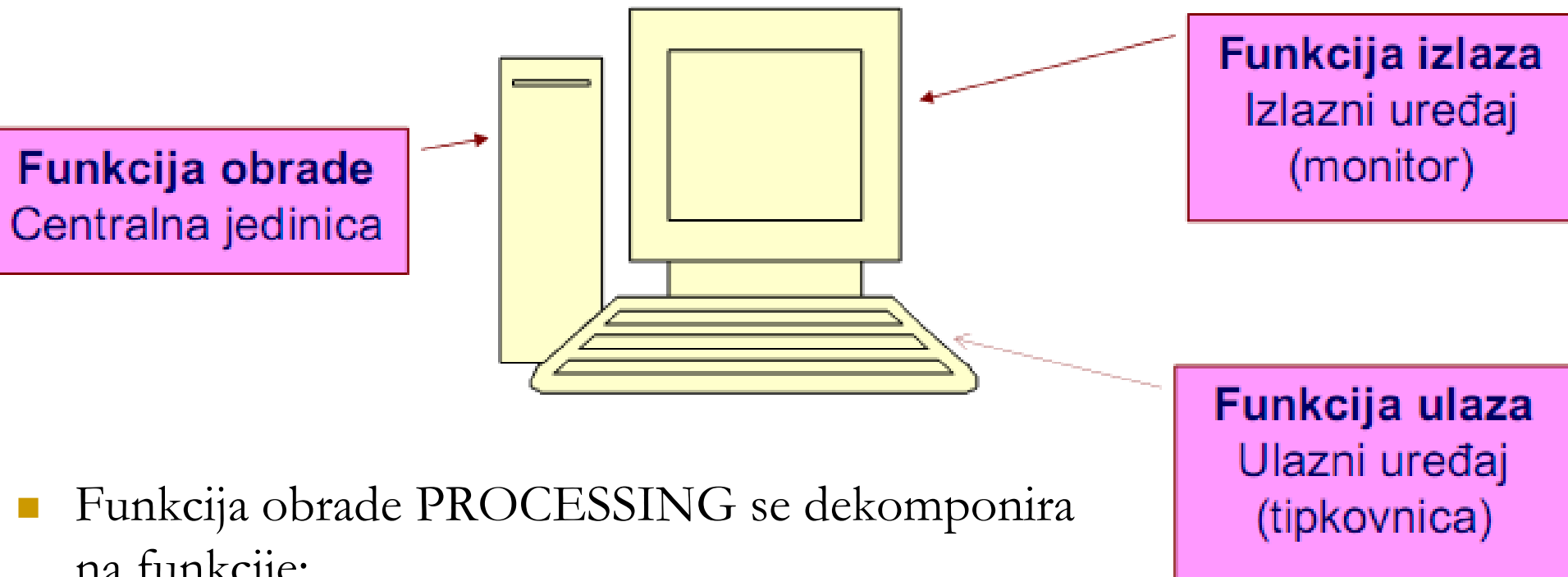
# Računalni sustav – Tehnička podrška



# Četiri temeljne faze obrade računalnog sustava s osloncem na tehničku podršku



# Odnos strukture i funkcija računalnog sustava

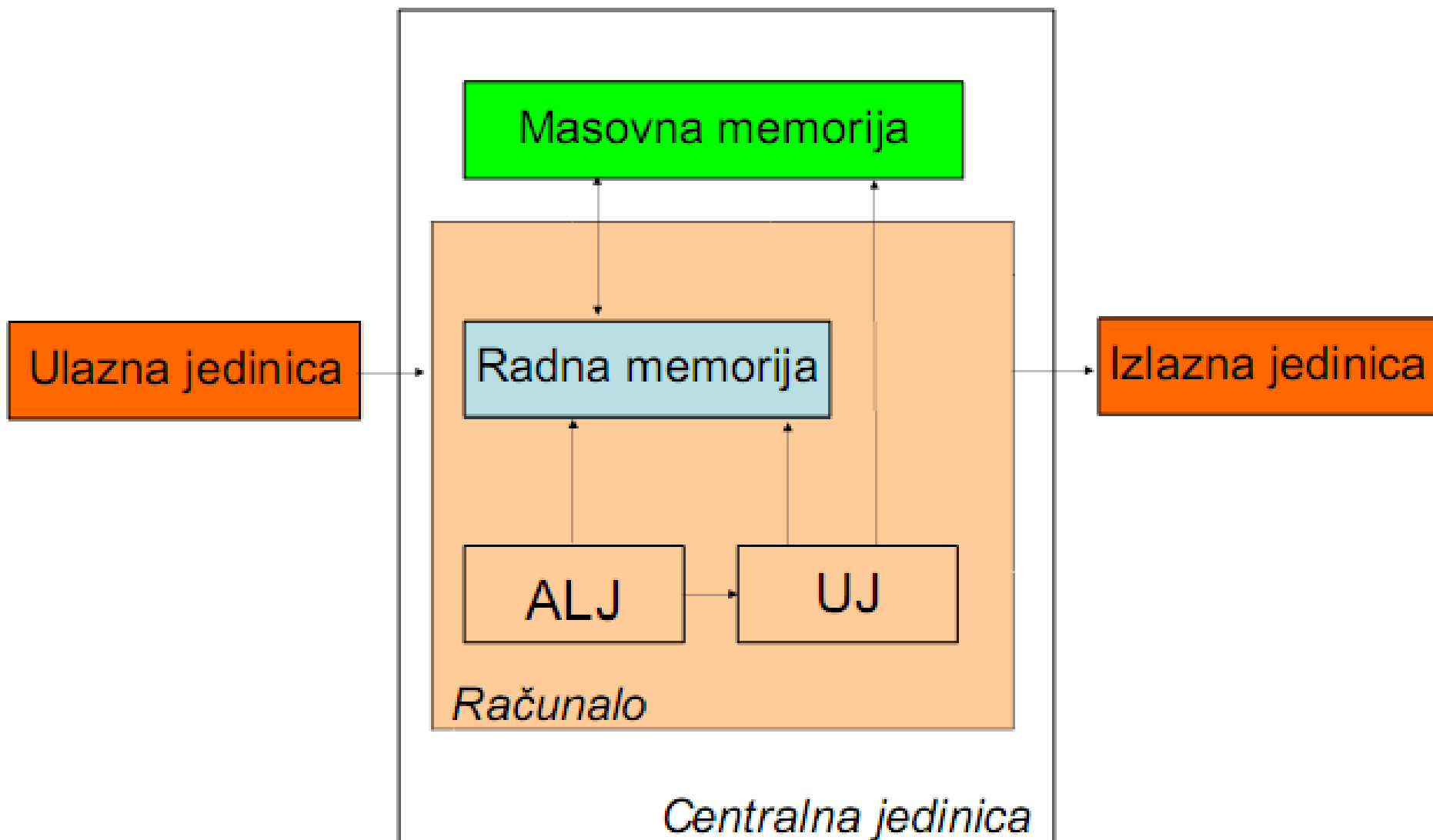


- Funkcija obrade PROCESSING se dekomponira na funkcije:
  - STORAGE (pospremi) i
  - CONTROL (upravljanja)

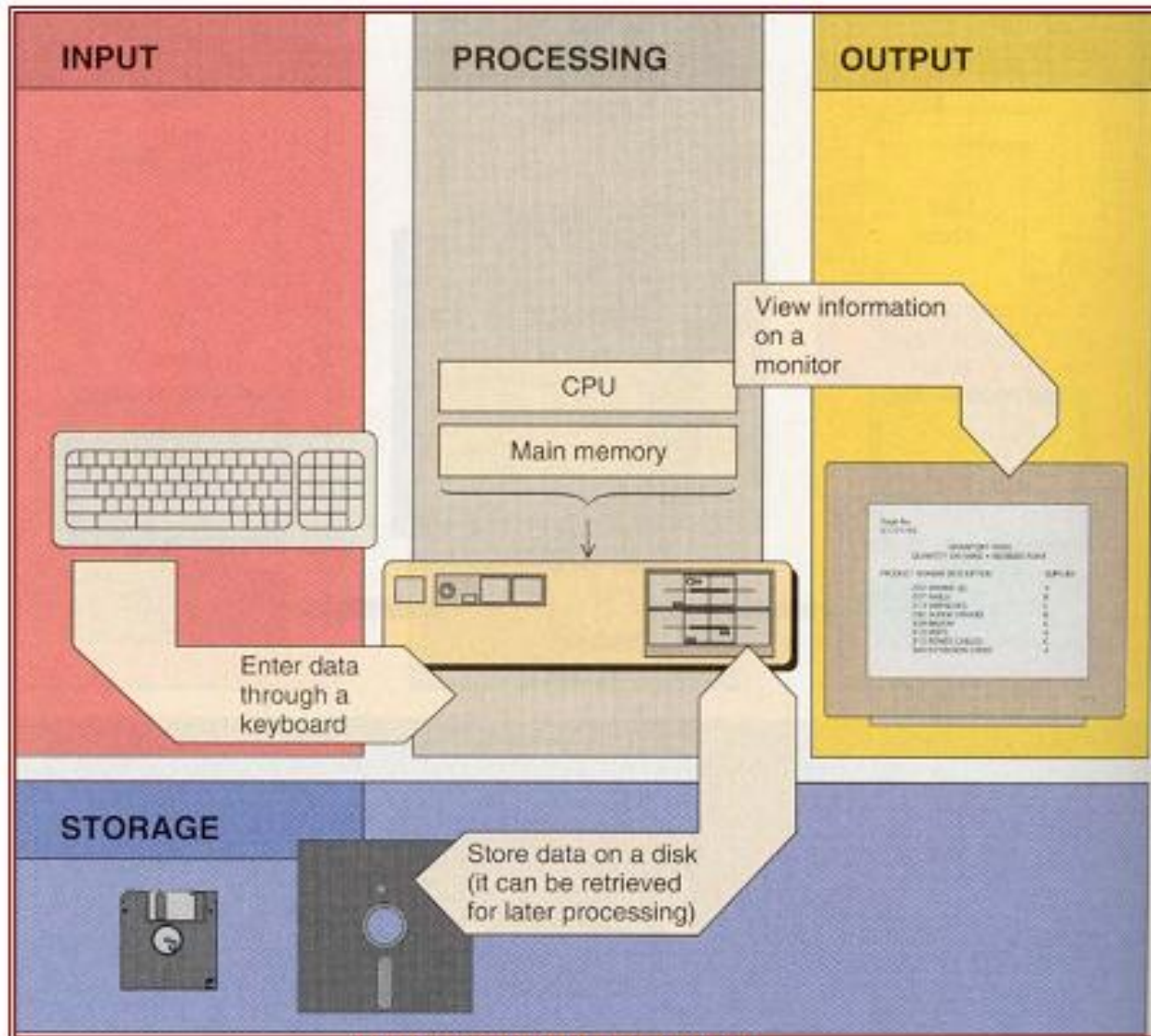
# Struktura tehničke podrške računalnog sustava

- Tehnička podrška računalnog sustava predstavljena je ovim komponentama:
  1. Ulazne jedinice – uređaji
  2. Izlazne jedinice – uređaji
  3. Centralna jedinica
  4. Memorija
  5. Uređaji za komunikaciju s ostalim računalima
- Temelj strukture tehničke podrške računalnog sustava postavio je 1946. John von Neumann.
- John von Neuman (1903-1957): američki znanstvenik i matematičar mađarskog podrijetla, rođen u Budimpešti, studirao u Švicarskoj i Njemačkoj, a 1930. godine emigrira u SAD. Između ostalog utemeljitelj je logičke strukture računalnog sustava (von Neumann arhitektura).

# John Von Neumann-ov koncept sustava računala - predložen 1946. godine -



# Međudjelovanje elemenata temeljne strukture tehničke



# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Ulazne jedinice – uređaji

■ Ulazne jedinice (input devices) omogućavaju unos podataka ili programa iz okoline u računalo. Osnovna je zadaća ulaznih jedinica djelotvorna i jeftina pretvorba podataka iz okoline u oblik prihvatljiv računalu.

Vrste ulaznih jedinica su:

- ❑ tipkovnica / tastatura/ (keyboard);
- ❑ miš (mouse), pokazna naprava;
- ❑ kotrljajuća kuglica (trackball);
- ❑ grafička tabla (tablet, digitizing tablet);
- ❑ palica za upravljanje (joystick);
- ❑ svjetlosna olovka (light pen);
- ❑ ekran osjetljiv na dodir (touch screen);
- ❑ skener (scanner);
- ❑ sklopovi za raspoznavanje govora (speech recognition device);
- ❑ A/D pretvornici (analog to digital converter).



# Najčešće korištene vrste ulaznih jedinica

## 1/2



Tastatura



Miš



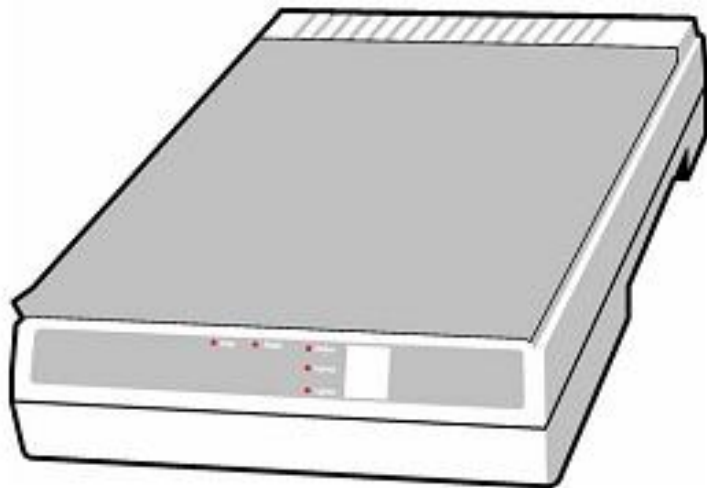
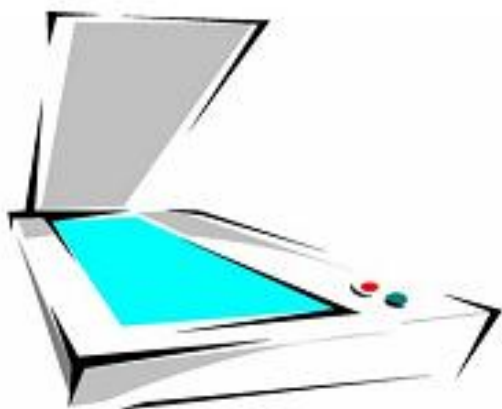
Palica



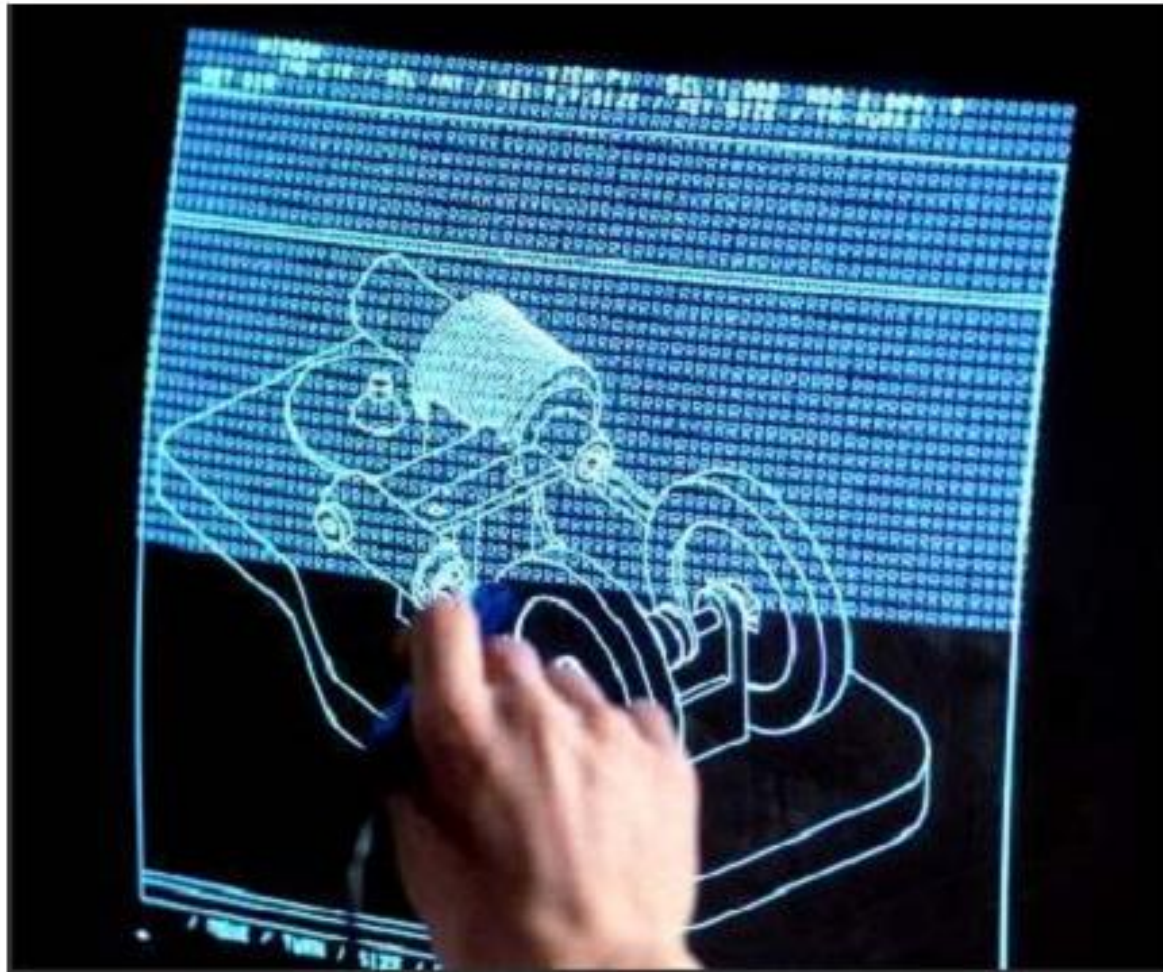
Ekran osjetljiv na dodir

# Najčešće korištene vrste ulaznih jedinica

## 2/2



**Light pens are electronic pointers that allow users to modify designs on-screen**



# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Izlazne jedinice – uređaji

- Izlazne jedinice (output devices) podatke iz računala pretvaraju u oblik prihvatljiv okolini. Vrste izlaznih jedinica su:
  - ❑ monitor s katodnom cijevi (CRT monitor - cathode ray tube monitor),
  - ❑ monitor s tekućim kristalom (LCD - liquid crystal display),
  - ❑ štampači (printeri) – matični (iglični), laserski,
  - ❑ crtalo (plotter),
  - ❑ sintetizatori zvuka (sound synthesizer).

# Najčešće korištene vrste izlaznih jedinica

## 1/2



Monitor



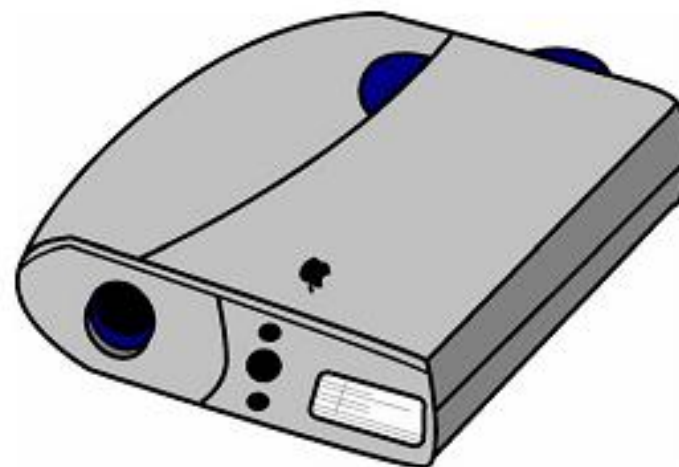
Tintni štampač



Laserski štampač



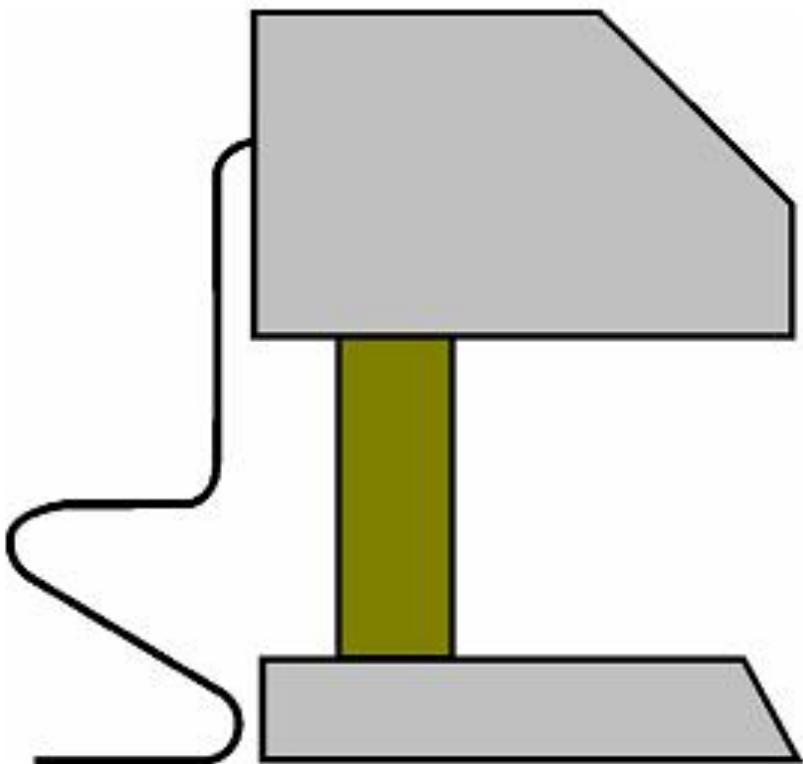
Matrični štampač



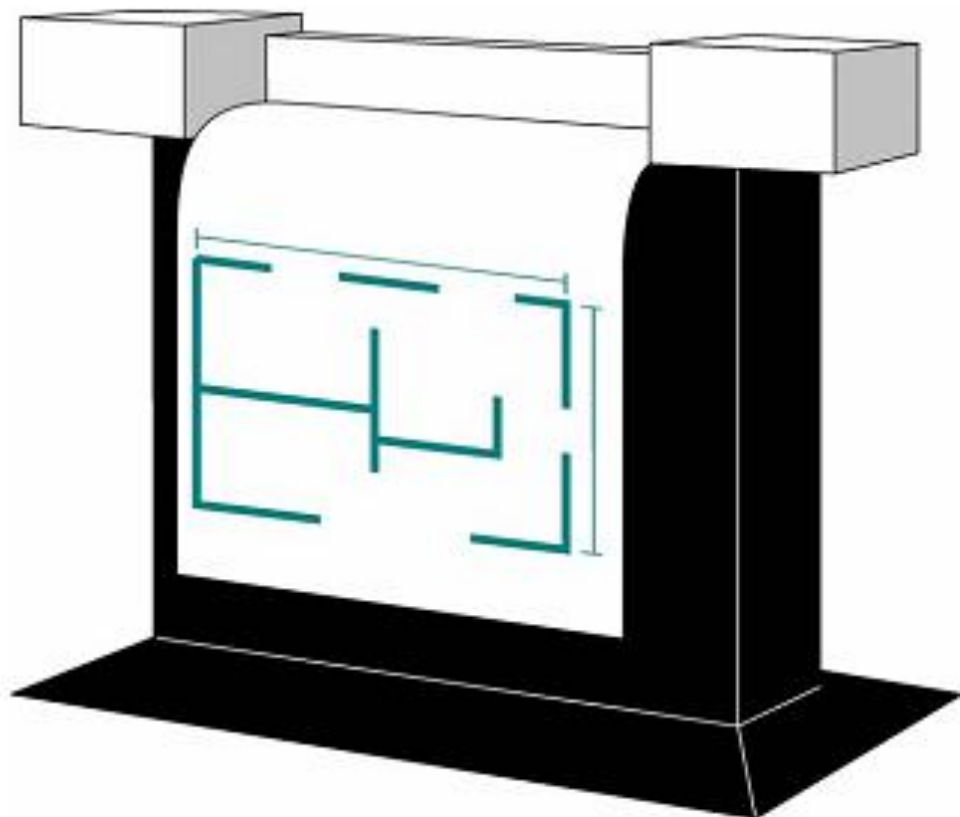
LCD projektor

# Najčešće korištene vrste izlaznih jedinica

## 2/2



Linijski štampač



Flat štampač/ploter

# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Centralna jedinica

- Slijedom Von Neumann-ove arhitekture centralna jedinica se sastoji od:
  - Memorije
    - Radna memorija
    - Masovna memorija
  - Centralne procesorske jedinice (Central Processing Unit)
    - Aritmetičko - logička jedinica (Arithmetic and Logic Unit)
    - Upravljačka jedinica (Control Unit)
- Radna memorija i Centralna procesorska jedinica čine **RAČUNALO.**

# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Memorija

- Memorija je element računalnog sustava koji omogućava unos, čuvanje i čitanje podataka, dokumenta i programa.
  - Podatak
  - Dokument
  - Program
  - Unos, čuvanje, čitanje
- Podjela memorije
  - Radna memorija
  - Masovna memorija
- Struktura memorije
  - Memorijska lokacija
  - Adresa memorijske lokacije
  - Kapacitet memorije



# Ključni pojam. Podatak. Što je to?

- Podatak je skup parametara koji opisuje neku činjenicu ili pak zbivanje. Sam za sebe podatak nema značenje (semantičku vrijednost). Međutim, obrađen podatak predstavlja podlogu za oblikovanje informacije.

Promotrimo primjer:

PODATAK

5

2,4,23,30,31,36

INFORMACIJA

Ocjena na ispitu

Dobitna kombinacija u igri LOTO

- Informacija nastaje tako da se podatku/podacima pridruži neko značenje. Pri oblikovanju informacije na temelju prikupljenih podataka primjenjuju se različiti postupci koji se mogu računalom pripomoći. Međutim suštinske komponente oblikovanja (smještanje podataka u kontekst, kategorizacija i slično) se ne mogu provesti bez sudjelovanja čovjeka.
- Posebno će se razmatrati kategorije podataka tj format podataka.

---

# Ključni pojam. Dokument. Što je to?

- Svaka samostalna tvorevina nastala uz pomoć programske podrške (u načelu aplikacijske programske podrške), pospremljena na masovni memorijski medij s jedinstvenim nazivom i oznakom.
  - Često na spomen dokument mislimo na dokument tekstualnog tipa. Ali to nije tako.
  - Dokument može biti proračunska tablica, slika, animacija, zvukovni zapis ....
  - Svaka datoteka s jedinstvenim nazivom i oznakom priređena tako da ispuni svrhu koju joj korisnik računalnog sustava namijeni je **DOKUMENT**.
-

# Ključni pojam. Program. Što je to?

- PROGRAM - Slijed instrukcija koje računalo može izvršiti radi ispunjanja zahtijeva korisnika računalnog sustava.
- Primjer: Programski jezik QBASIC
  - Input A, B
  - $C = A + B$
  - Print C
- INSTRUKCIJA – Iskaz s kojim se nalaže “računalu” što da učini – izvrši. Iskaz je razumljiv i čovjeku i “računalu”.
  - Input – je u gornjem primjeru instrukcija
  - Print – je u gornjem primjeru instrukcija

# Ključni pojmovi. Unos. Čuvanje. Čitanje.

- UNOS – odnosi se na postupak unošenja podataka radi obrade na računalu.
  - Nakon unosa slijedi ZAPISIVANJE podataka.
  - ZAPISIVANJE – prijenos i pospremanje podataka na masovni memorijski medij.
- ČUVANJE – skupina podataka pospremljena najčešće na masovnom memorijskom mediju radi obrade na računalu.
- ČITANJE – je način na koji računalo prenosi podatke iz masovnog memorijskog medija u radnu memoriju računalnog sustava.

# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Memorija - Radna memorija

- Radna memorija redovito je ugrađena u samo računalo. Za vrijeme dok je računalo uključeno i dok se na njemu vrši obrada podataka, ti podaci kao i program (koji izvršava obradu) nalaze se u radnoj memoriji računala.
- Radnu memoriju računala s obzirom na postojanost podataka možemo podijeliti u dvije osnovne skupine: RAMmemoriju i ROM memoriju.
  - RAM MEMORIJA – MEMORIJA S IZRAVNIM PRISTUPOM (engl. Random Access Memory).
  - ROM MEMORIJA – ISPISNA MEMORIJA (engl. Read Only Memory).

---

# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Memorija - Radna memorija - ROM MEMORIJA

- S obzirom na mogućnost brisanja podataka, postoji nekoliko vrsta ROM-a:
    - PROM (engl. Programmable Read Only Memory)
    - EPROM (engl. Erasable Programmable Read Only Memory)
-

# Struktura tehničke podrške računalnog sustava – Memorija - Masovna memorija

- Masovna memorija, vanjska ili sekundarna memorija, služi kao jedinica za pospremanje podataka, programa i dokumenata onoliko dugo koliko su korisniku potrebni za rad, pa i za trajno čuvanje.
- Razvojem elektroničkih računala neprestano je rasla potreba za čuvanjem sve veće količine podataka. Medij za pospremanje podataka mora imati sljedeće svojstva:
  - postojanost podataka,
  - jednostavnost rukovanja i male dimenzije,
  - nisku cijenu.
- Navedene zahtjeve danas su s uspjehom zadovoljile dvije tehnologije: magnetska, koja za pospremanje podataka koristi svojstva elektromagnetskog polja, i optička, koja za pospremanje podataka koristi fizikalna svojstva svjetlosti.

---

# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

- Magnetski disk (hard disk)
  - Magnetska traka (vrpca) i magnetska kasetna
  - Savitljivi magnetski disk - disketa
  - ZIP disketa – 100Mb
  - CD ROM (Compact Disk Read Only Memory)
  - DVD
-



---

# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

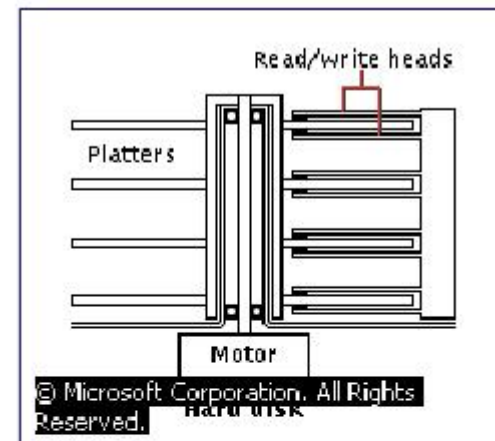
### Magnetski disk

- Magnetski disk je kod većine računalnih sustava osnovni medij za pospremanje podataka i informacija.
  - Strukturno je izveden u više metalnih ploča presvučenih pomoću magnetskih folija na koje se mogu pospremati (UNOS), čuvati i čitati podaci, dokumenti i programi.
  - Magnetski disk je izveden u zatvorenom metalnom kućištu.
-

# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

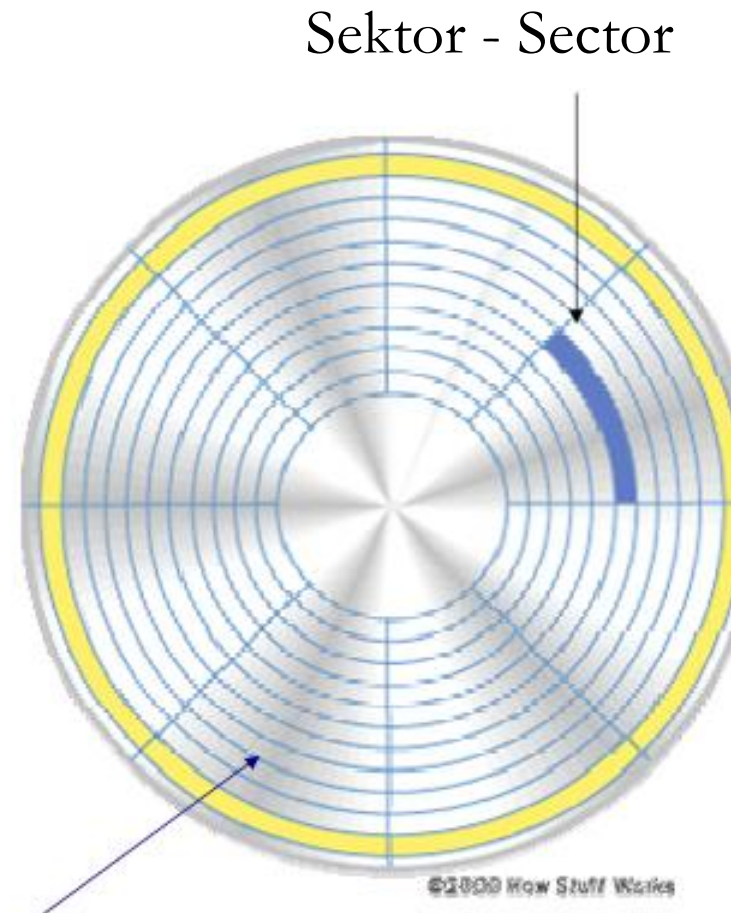
### Magnetski disk – izvedbe, skice



# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij – Magnetski disk

- Tipična brzina vrtnje osovine motora je 3600 do 7.200 RPM.
- Hard disk je prvi put upotrebljen 1950.
- Korišteni nazivi: “Fixed Disk”, “Winchester”, “Hard Disk”.
- Podaci su pospremljeni u strukturi: SECTOR I TRACK.
- Sektor obično ima fiksirani broj byte-a i to 256 ili 512.
- Sektori su grupirani u klastere (clusters).
- Standardni kapacitet 10, 20, 30 i više GB.



Koncentrična kružnica - Track

# Memorija - Masovna memorija

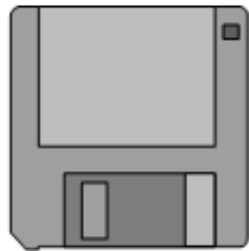
## Masovni memorijski medij - Magnetska traka i kasete

- Plastična vrpca presvučena magnetskom tvari koja omogućava zapisivanje, čuvanje i čitanje podataka, programa i dokumenata.
- Za korištenje vrpce uređaj mora imati dva koluta za namotavanje, s glavom za unos (zapisivanje) i čitanje.
- Vrpca je neprekinuti medij te glava ne može “skakati” na željeni položaj na vrpci bez prethodnog pomicanja vrpce do tog položaja.
- Brzina čitanja je zbog navede izvedbe znatno manja od one kod magnetskog diska.
- Magnetska kasete je poput audio kasete. Obično se koristi za čuvanje sigurnosnih kopija programske podrške računalnog sustava.

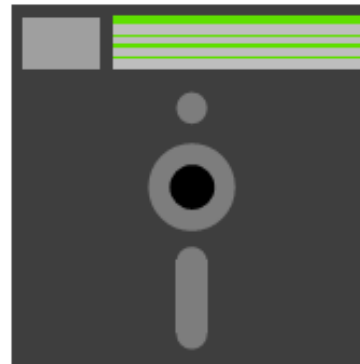
# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

### Savitljivi magnetski disk - disketa



Disketa 3.5 "



Disketa 5 1/4 "

- Oznake i kapaciteti :

DS/DD 720 kb

(Duble Sided/Duble Density)

DS/HD 1.4 Mb

(Duble Sided/High Density)

DS/DD 360 kb

DS/HD 1.2 Mb

---

# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

### Magnetska ZIP disketa

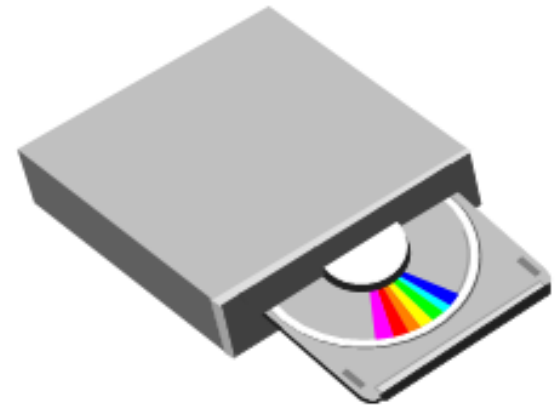
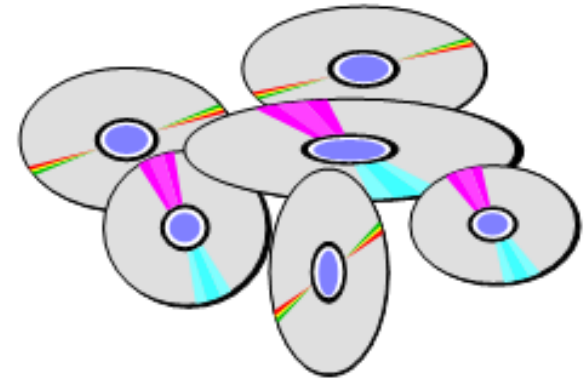
- Zip pogonski uređaj spada u kategoriju masovne memorije.
  - Proizvela ga je tvrtka Iomega.
  - Sadašnje izvedbe medija su sa disketom od 100MB i 250MB.
  - Povezuje se na računalo preko:
    - paralelnog porta – vanjski uređaj
    - USB porta – vanjski uređaj
    - ili IDE interafce-a – interni uređaj (povoljnije za korisnika)
  - Namjena: čuvanje zaštitnih kopija – backup programske podrške (software-a).
-

# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

### CD ROM (Compact Disk Read Only Memory)

- Optički disk
  - ❑ 15,000 tracks po inču.
  - ❑ Kod se čita pomoću lasera.
  - ❑ 650 Mbytes u 4.75”.
- CD ROM uređaj
  - ❑ 12 cm optički disk.
  - ❑ Mogućnost pospremanja 72 minuta VHS kvalitete video MPEG kompresije (sažimanja).



---

# Memorija - Masovna memorija

## Masovni memorijski medij

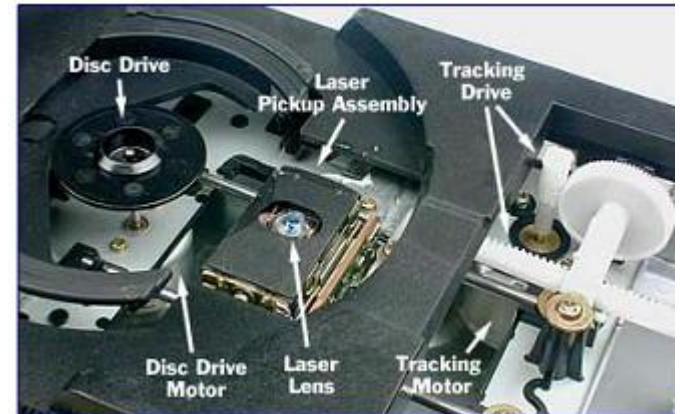
### **DVD – Digital Video Disk**

- DVD je vrsta kompakt diska za pospremanje, čuvanje i čitanje podataka, programa i podataka.
  - Kapacitet DVD-a je veći od onog kod CD ROM-a.
-



# CD ROM i DVD

- CD ROM i DVD su danas najviše korišteni medij za: muzički zapis, zapis podatataka, programa i dokumenata.



**Single-sided, single layer (4.7GB)**



**Single-sided, double layer (8.5GB)**



**Double-sided, double layer (17GB)**



©2000 How Stuff Works

- Kapacitet:
- CD ROM – 650 MB
- DVD – 4.7GB - 17GB.

DVD formati zapisa

# Struktura tehničke podrške računalnog sustava

## Memorija – Primjer zauzeća memorije sadržajem

- Memorijska adresa  
 $FFFF_{\text{hex}} = 64 \text{ kB}$  (B - byte)
- Memorijska lokacija
- Jedan byte (1 byte = 8 bit-ova)

	ASCII	adresa	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
		FFFF								
		FFFE								
		FFFD								
		...								
		...								
		...								
		000B								
		000A								
		0009								
		0008								
O	79	0007	0	1	0	0	1	1	1	1
L	76	0006	0	1	0	0	1	1	0	0
A	65	0005	0	1	0	0	0	0	0	1
N	80	0004	0	1	0	0	1	1	1	0
U	85	0003	0	1	0	1	0	1	0	1
Č	95	0002	0	1	0	1	1	1	1	0
A	65	0001	0	1	0	0	0	0	0	1
R	81	0000	0	1	0	1	0	0	0	1

Memorijska adresa

Memorijska lokacija

---

# **Struktura tehničke podrške računalnog sustava**

## **Komunikacija s ostalim računalima i uređajima**

---

# Priključak za vanjske uređaje - Paralelni



**Stražnja strana štampača**

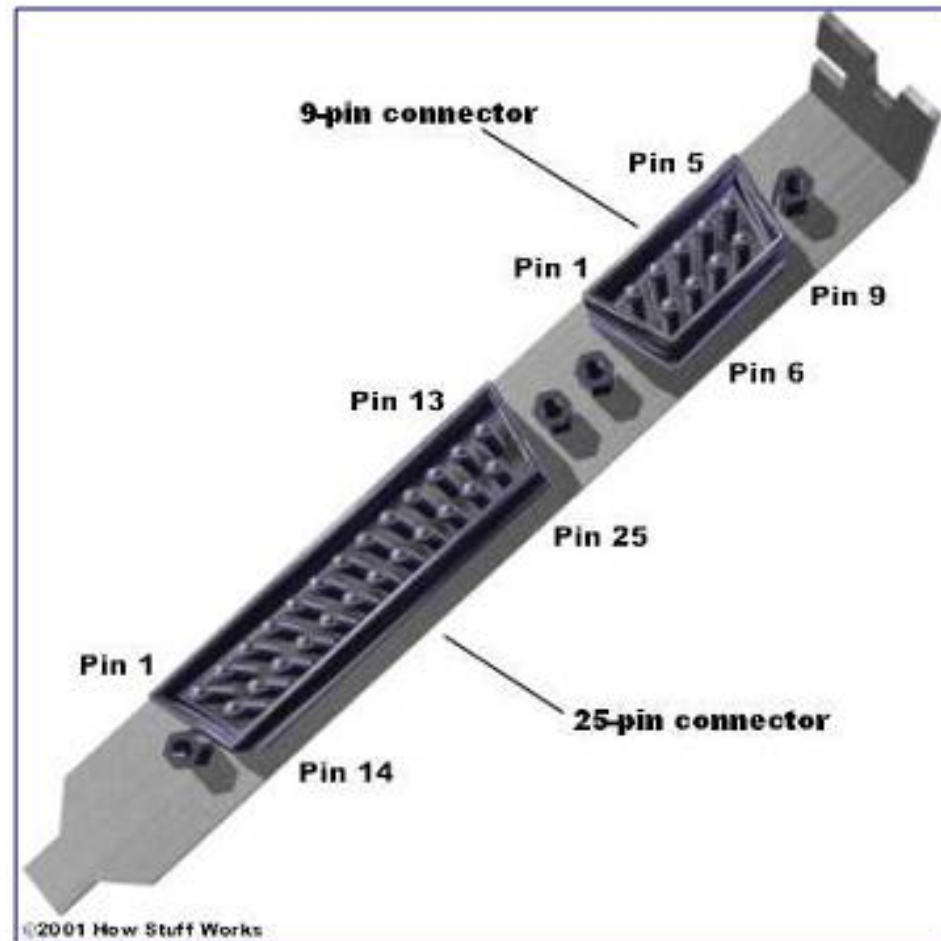


# Priključak za vanjske uređaje - Serijski



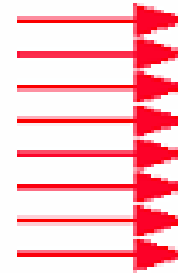
Dva serijska porta – priključka

- Naziv serijski port je u vezi s načinom prijenosa podataka između računala i vanjskog uređaja. Prijenos preko serijskog porta je sporiji od prijenosa preko paralelnog porta.

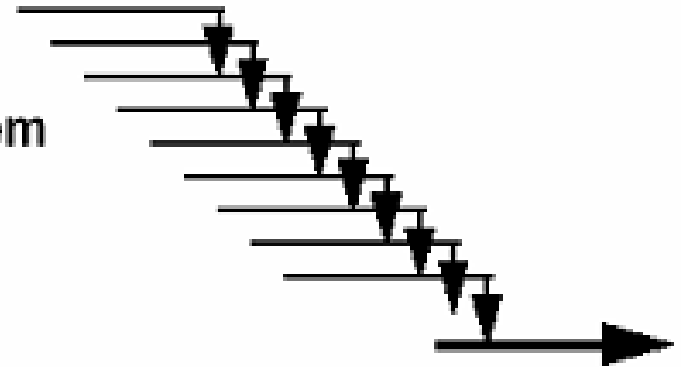


# The Serial and Parallel Ports

- **Parallel communication**
  - Faster than serial communication
  - Used to connect the PC to a printer



- **Serial communication**
  - Slower, used for connection to a modem



# USB konektor

■ U usporedbi s ostalim načinima za ostvarivanje komunikacije različitih uređaja i osobnog računala USB je postao nezamjenjiv i to radi sljedećeg:

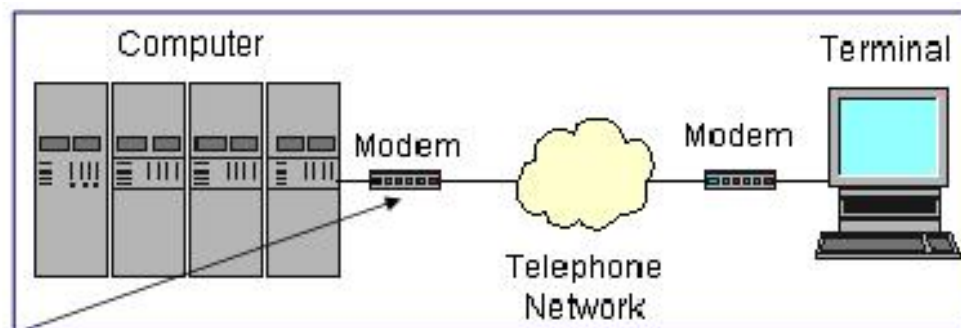
- ❑ jednostavan za priključivanje,
- ❑ mogućnost priključivanja do 127 uređaja,
- ❑ Obuhvat (bandwidth) 6 MBs,
- ❑ Auto detekcija novog uređaja,
- ❑ Mogućnost ostvarivanja mrežnih konfiguracija.

■ U konfiguraciji PC-a danas su obično do dva USB uređaja. Komunikacija s priključenim uređajima odvija se u tzv. okvirima (frames). Okvir se sastoji od oko 1.500 bytes. Okvir starta svake milisekunde.



# Povezivanje u računalnu mrežu

- Načelno su dva načina povezivanja računala u računalnu mrežu i to:
- Pomoću MODEM-a
- Pomoću mrežne kartice (LAN card).



Ethernet hub - mrežni koncentrator za povezivanje 4, 8 ili 16 računala u računalnu mrežu pri čemu je svakom računalu omogućena jednaka propusnost podataka.