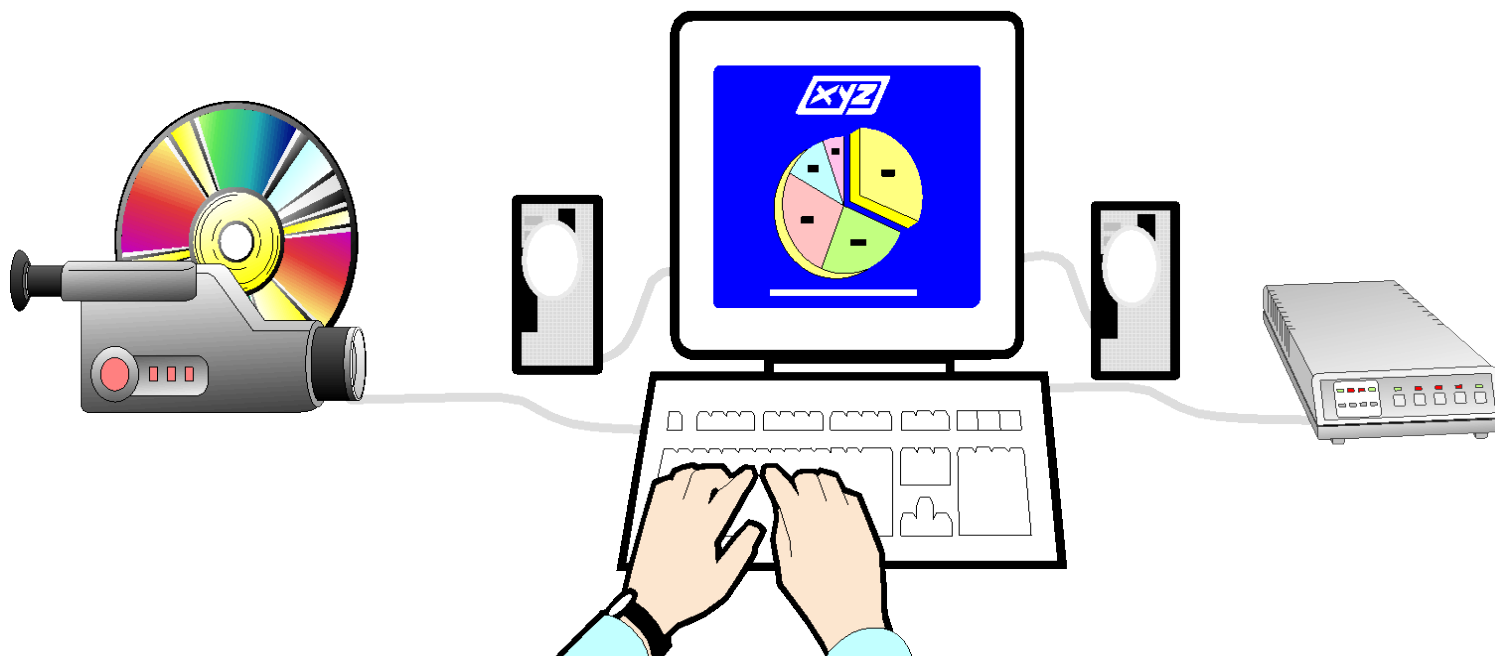


# Računarski hardver

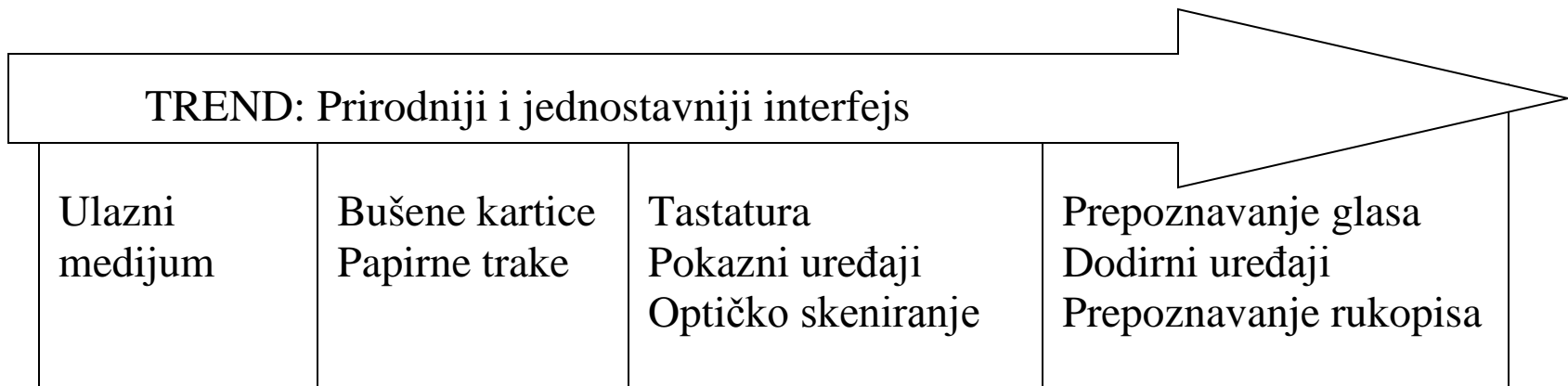


# Računarske periferije

- Ulazni uređaji (tastatura, miš, skener)
- Izlazni uređaji (monitor, štampač)
- Sekundarni memorijski uređaji (hard disk, CD, DVD)



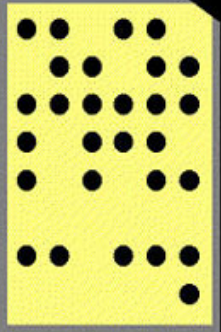
# Ulazne tehnologije -trendovi



# Ulazne tehnologije - trendovi

## Binary Representation

32 16 8 4 2 1

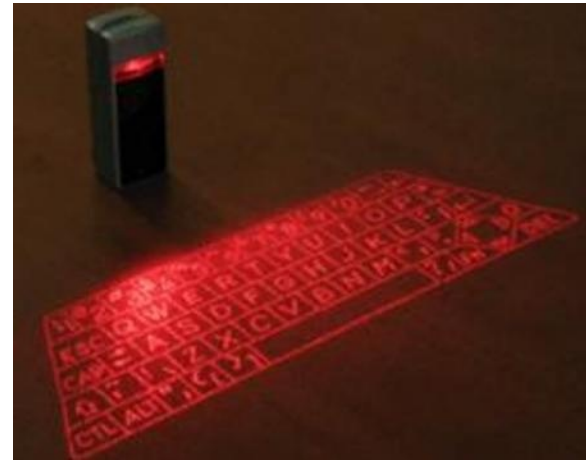


- Numbers can be converted to decimal by adding together the values of the holes, given that the first hole = 1, the second 2, etc.
- For example, 26 =  $2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^0$

- Holes represent an "on" signal.
- With 6 holes permissible,  $2^6$  numbers possible.



# Tastatura



# Ulazne tehnologije

- **Pokazni uređaji** - zadavanje komandi, izbor opcija, odgovori na promptne displeje kod grafičkog korisničkog interfejsa (GUI)
- elektronski miš, trackball, tuochpad
- dodirni ekran (touch screen)
  
- **Uređaji u vidu olovke** - prepoznavanje rukopisa i crtanja
- PDA olovka
- Olovka digitajzer i grafička bilježnica



FUGLY.COM

seen on <http://blog.pcnews.ro>



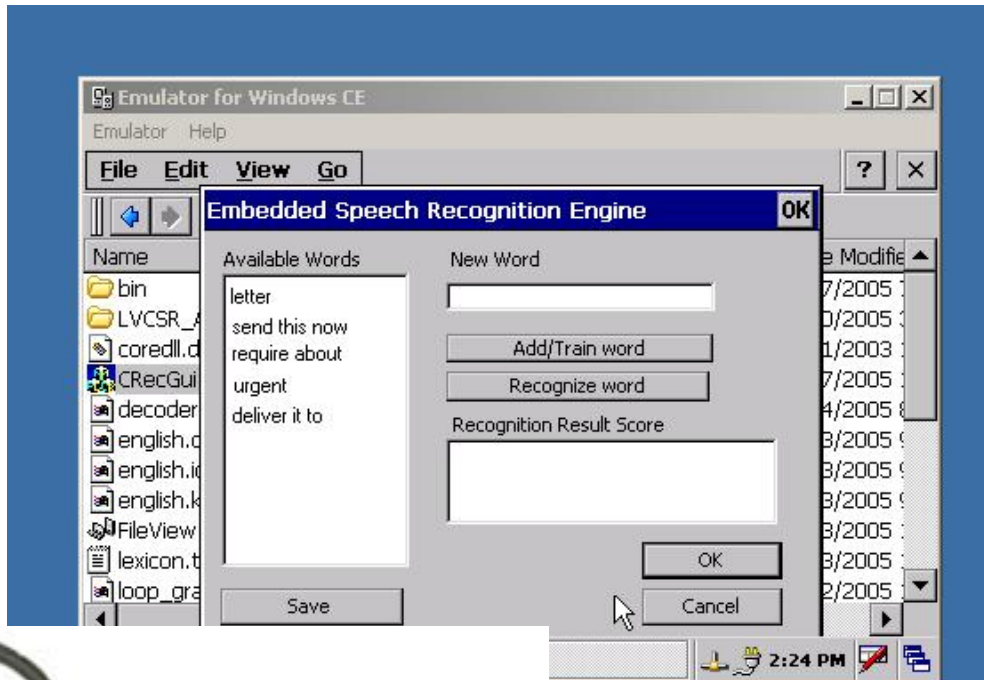




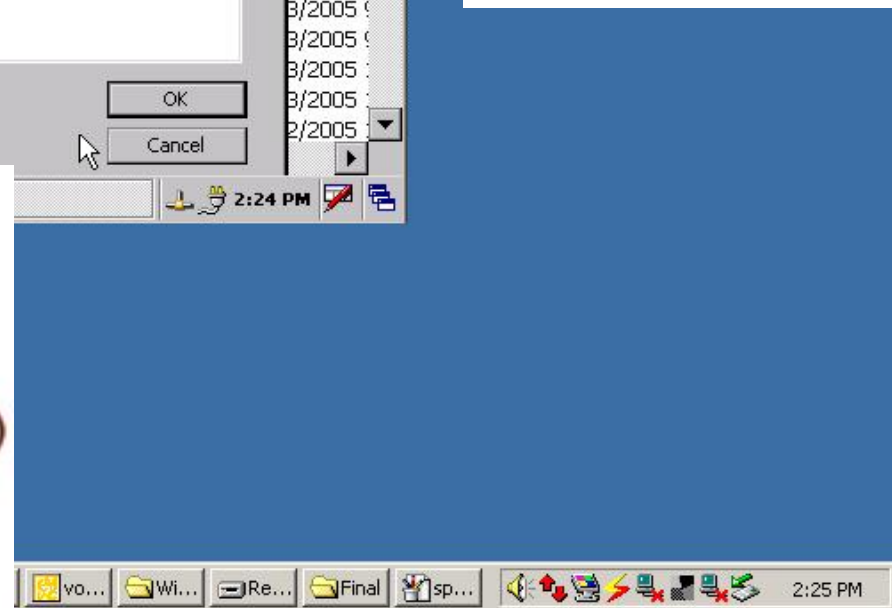


# Ulazne tehnologije

- **Uređaji za prepoznavanja govora** - digitalizuju govor, kreiraju njegov zvučni uzorak, upoređuju ga sa onim koje imaju u bazi zvučnih uzoraka i tako prepoznaju riječ
- najprirodniji i najlakši metod unosa podataka
- diskretno prepoznavanja govora (pauze između riječi)
- neprekidno prepoznavanje govora (normalan konverzacioni govor)
- provjera zaliha, sortiranje avio prtljaga, govorni automati (plaćanje računa, provjera stanja akcija, upis na univerzitet,...)



HARRY PICKED A BAD TIME TO GET LARYNGITIS



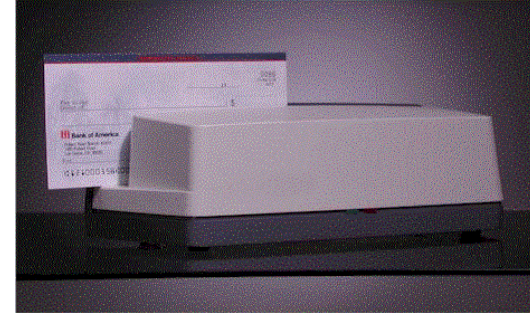
# Ulazne tehnologije

- **Optički skeneri** - konvertuju tekstualne i grafičke dokumente u digitalnu formu i omogućavaju njihovo memorisanje na računaru
- koriste fotoelektrične uređaje koji reflektuju znake u svjetlosne uzorke koji se zatim dalje transformišu u elektronske signale
- desktop i web izdavaštvo, arhiviranje i efikasno pretraživanje dokumenata



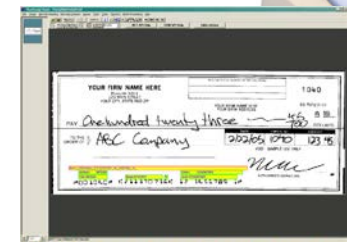
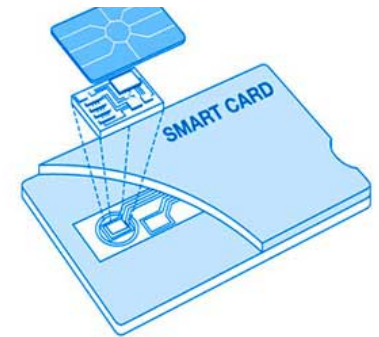
# Ulazne tehnologije

- **Optičko prepoznavanje znakova (OCR)** - čitaju i prepoznaju kodove na etiketama proizvoda, kreditnim karticama, premijama osiguranja, avionskim karticama i drugim dokumentima
- Ručni štapovi za optičko skeniranje BAR kodova (UPC kod) pretvaraju kod u elektronske impulse na osnovu kojih se pronalazi i prikazuje odgovarajuća informacija o cijeni.



# Ulazne tehnologije

- **Magnetne trake** – magnetisanjem oksida gvožđa upisuju se informacije (do 200 bajtova) potrebne za prepoznavanje kreditne kartice (broj računa kupca)
- **Smart kartice** (inteligentne kartice) imaju ugrađen i mikroprocesorski čip i do nekoliko kilobajta memorije na magnetnim trakama. (Ove kartice čuvaju i ažuriraju saldo)
- **Digitalne kamere** - omogućavaju smještanje fotografija i video snimaka na računar za web izdavaštvo, multimedijalne prezentacije i drugo
- **MICR tehnologija**- očitavanje znakova ispisanih magnetnim mastilom kod čekova i depozitnih slipova u bankama



# Smart kartica





# Izlazne tehnologije - trendovi

|                                      | <b>Prva generacija</b>  | <b>Druga generacija</b>   | <b>Treća generacija</b>  | <b>Četvrta generacija</b>   | <b>Peta generacija</b>   |
|--------------------------------------|---|---|--|---|--|
| <b>OUTPUT<br/>MEDIJI/<br/>METODI</b> | <b>Bušene<br/>kartice<br/>Štampani<br/>izvještaji i<br/>Dokumenti</b> | <b>Bušene<br/>kartice<br/>Štampani<br/>izvještaji i<br/>Dokumenti</b> | <b>Štampani<br/>izvještaji i<br/>Dokumenti<br/>Video<br/>prikazi</b> | <b>Video<br/>prikazi<br/>Audio<br/>odgovori<br/>Štampani<br/>izvještaji i<br/>Dokumenti</b> | <b>Video prikazi<br/>Audio odgovori<br/>Hiperpovezani<br/>multimedijalni<br/>dokumenti</b> |

**TREND:** U pravcu direktnih metoda outputa koji omogućavaju prirodnu, brzu i jasnu komunikaciju.

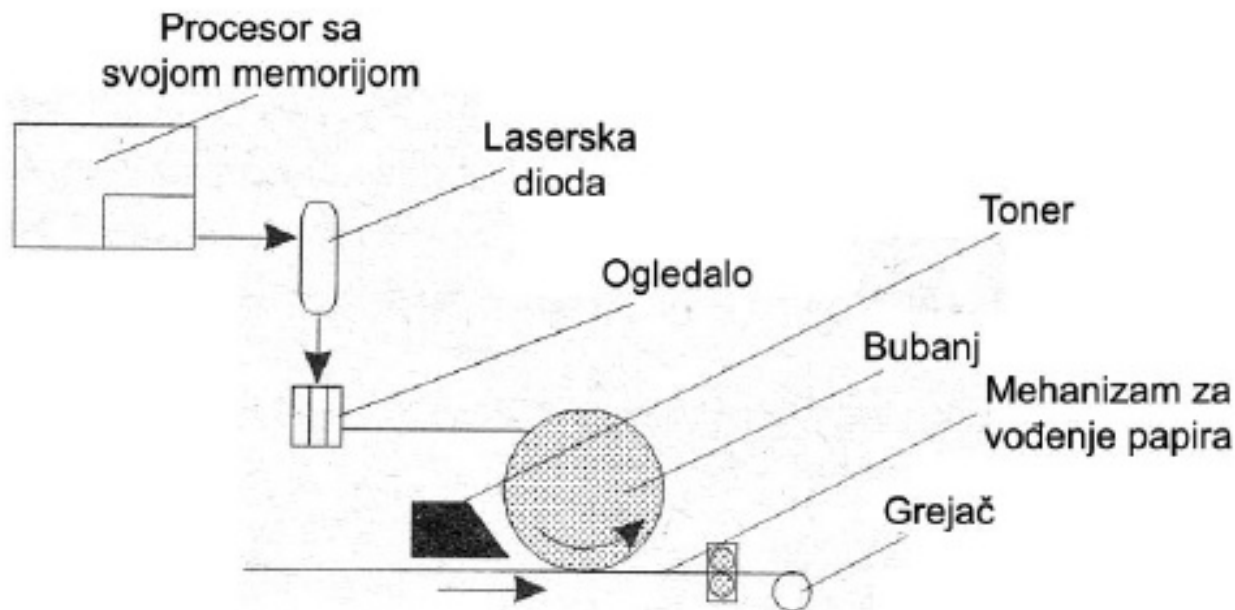
# Izlazne tehnologije

- **Video monitori**
- CRT (na bazi katodne cijevi) ili ravni (LCD na bazi tečnih kristala, plasma, LED) monitori
- Kvalitet slike zavisi i od rezolucije tj. grafičke kartice
- Za multimedijalne sadržaje potrebni su monitori sa visokom rezolucijom
- **Štampači**
- Matrični (nekoliko stranica u minuti)
- Laserski (više stranica u minuti)
- Višenamjenski (fax, kopiranje i drugo)

# CRT i ravni monitori



# Laserski štampač-komponente i princip rada



# Štampači-matrični, laserski, ploter



# Memorijske tehnologije - trendovi

|  | Prva generacija                  | Druga generacija                | Treća generacija                | Cetvrta generacija                              | Peta generacija?                       |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|--|
| PRIMARNA MEMORIJA  | Magnetni kalem                   | Magnetno jezgro                 | Magnetno jezgro                 | LSI poluprovodnički memorijski cipovi           | VLSI poluprovodnički memorijski cipovi |
| TREND: usmjereni ka velikim kapacitetima koristeći manja mikroelektronska kola |                                  |                                 |                                 |   |  |
| SEKUNDARNA MEMORIJA  | Magnetna traka<br>Magnetni kalem | Magnetna traka<br>Magnetni disk | Magnetni disk<br>Magnetna traka | Magnetni disk<br>Optički disk<br>Magnetna traka | Optički disk<br>Magnetni disk          |
| TREND: usmjeren ka masivnim kapacitetima koristeći magnetne i optičke medije   |                                  |                                 |                                 |   |  |

- Ultra brzi medijumi imaju veću cijenu po bajtu i obično su manjeg kapaciteta
- Medijumi velikog kapaciteta imaju manju cijenu ali su sporiji

Svi memorijski medijumi uvećavaju brzinu i kapacitet a smanjuju cijenu!

# Osnove kompjuterskog memorisanja

- Podaci se memorišu kroz prisustvo i odsustvo elektronskih ili magnetnih signala tj. u **binarnom brojnom sistemu (0,1)**
- Za elektronska kola provodno stanje predstavlja binarnu 1 a neprovodno 0
- Magnetni medijumi ova dva stanja predstavljaju različito polarisanim magnetnim poljima (+, -)
- BIT - najmanji dio podatka (0 ili 1)
- BAJT - 8 bita, 1 karakter (slovo, cifra ili neki drugi znak)

# Osnove kompjuterskog memorisanja

- ASCII kodiranje (American Standard Code for Information Interchange )

5 - 00110101

A - 01000001

B - 01000010



# Mjerne jedinice za kapacitet memorije

- 1KB (kilobajt) = 1024 bajta
- 1MB (megabajt) = 1024 KB (oko milion bajta)
- 1GB (gigabajt) = 1024 MB (oko bilion bajta)
- 1TB (terabajt) = 1024 GB (oko trilion bajta)

$$K = 1024 = 2^{10}$$

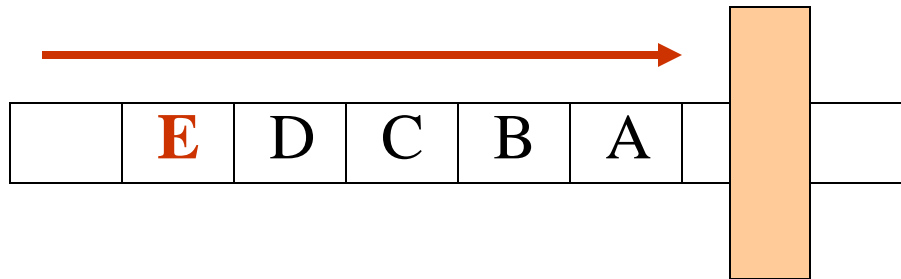
$$10 \text{ MB} = 10\,485\,760 \text{ bajta}$$

# Direktni i sekvencijalni pristup

- Direktni pristup - random acces
- Svakom elementu podatka (bajtu ili riječi) pridružuje se jedinstvena adresa na osnovu koje mu se pristupa direktno
- Sekvencijalni pristup
- Podaci se memorišu u unaprijed definisanoj sekvenci (numeričkom poretku). Podatku se pristupa tako što se mora pristupiti svakom podatku koji je u sekvenci prije njega.

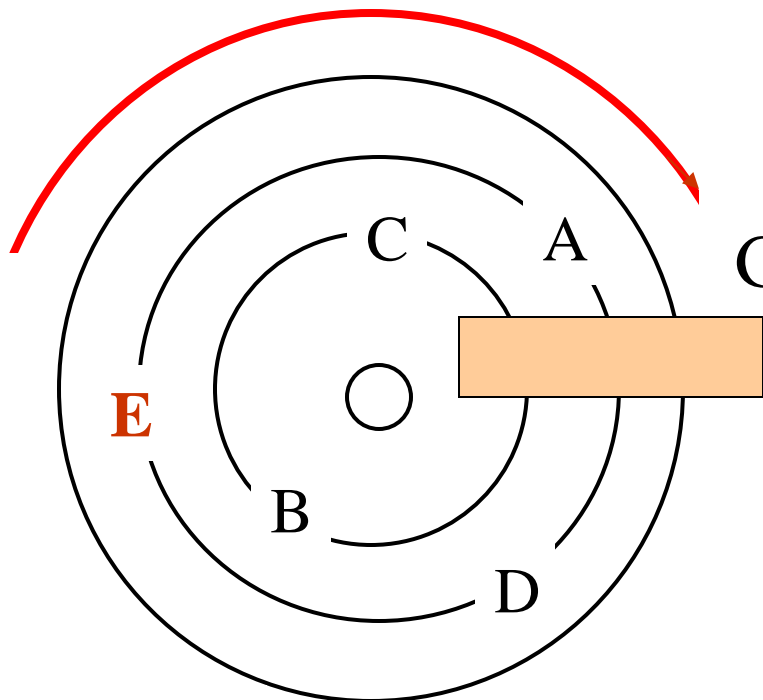
# Direktni i sekvencijalni pristup

Glava za čitanje i upisivanje



**Sekvencijalni**

Glava za čitanje i upisivanje



**Direktni**

# Primarna (poluprovodnička) memorija

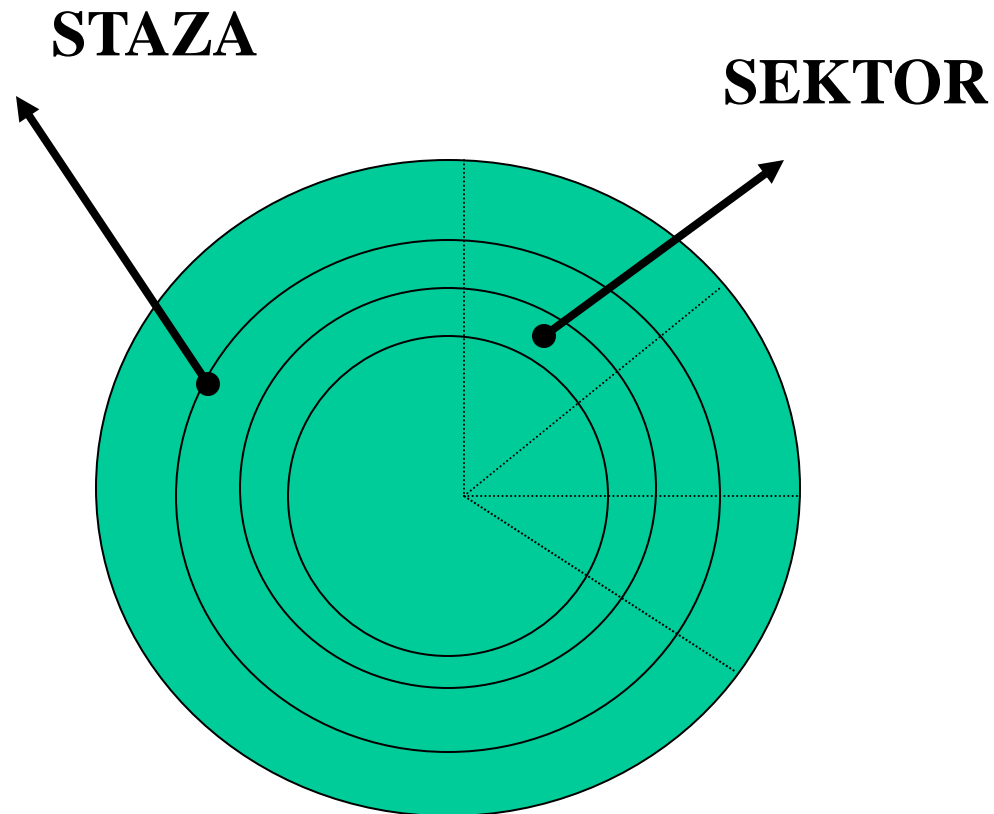
- Karakteristike
- Pozitivne: mala veličina, velika brzina, otpornost na potrese i visoke temperature
- Negativne: nepostojanost - gubitkom električnog napajanja sadržaj memorije se briše
- rješenje: baterijsko napajanje ili kontinuirano presnimavnje na trajne memorijske uređaje

- **RAM (Random Access Memory)** - memorija sa slučajnim pristupom
- Svakoj memorijskoj poziciji se može pristupiti (citati) i promijeniti sadržaj (pisati) (memorija za čitanje i upisivanje, read/write memorija)
- **ROM (Read Only Memory)** - memorija samo za čitanje.
- Sadržaj ove memorije može biti čitan ali ne i presnimljen (obično sadrže kontrolne instrukcije i dijelovi OS koje proizvođač snimi tj. isprogramira)
- **PROM (Programmable ROM)** - može biti isprogramirana naknadno poslije proizvodnje (trajno)
- **EPROM (Erasable Programmable ROM)**- (privremeno) tj. može se brisati

# Sekundarna (magnetna) memorija

- **Magnetni disk**
- metalni disk presvučen oksidom gvožđa
- Podaci se zapisuju na koncentričnim stazama (tankim namagnetisanim tragovima) u vidu binarnih cifara tj. ASCII kodova
- Na jednoj traci može biti zapisano nekoliko hiljada bajtova a na licu diska ima više stotina staza
- Disk se rotira oko vertikalne osovine brzinom od 3600 do 7600 rpm -obrtaja u minuti
- Podaci se čitaju pomoću elektromagnetne R/W glave kojom upravlja pristupni uređaj

- Podacima se pristupa direktno na osnovu jedinstvene adrese. Adresa se formira pomoću staza i sektora



# Tipovi magnetnih diskova

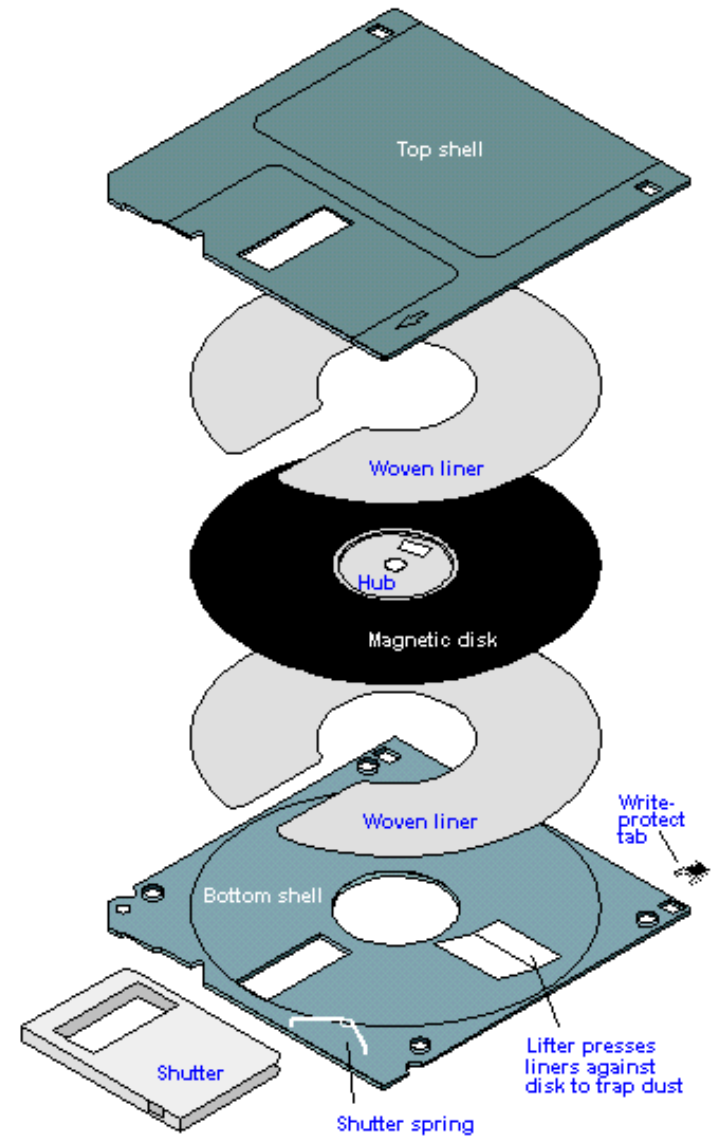
## Flopy disk (disketa)

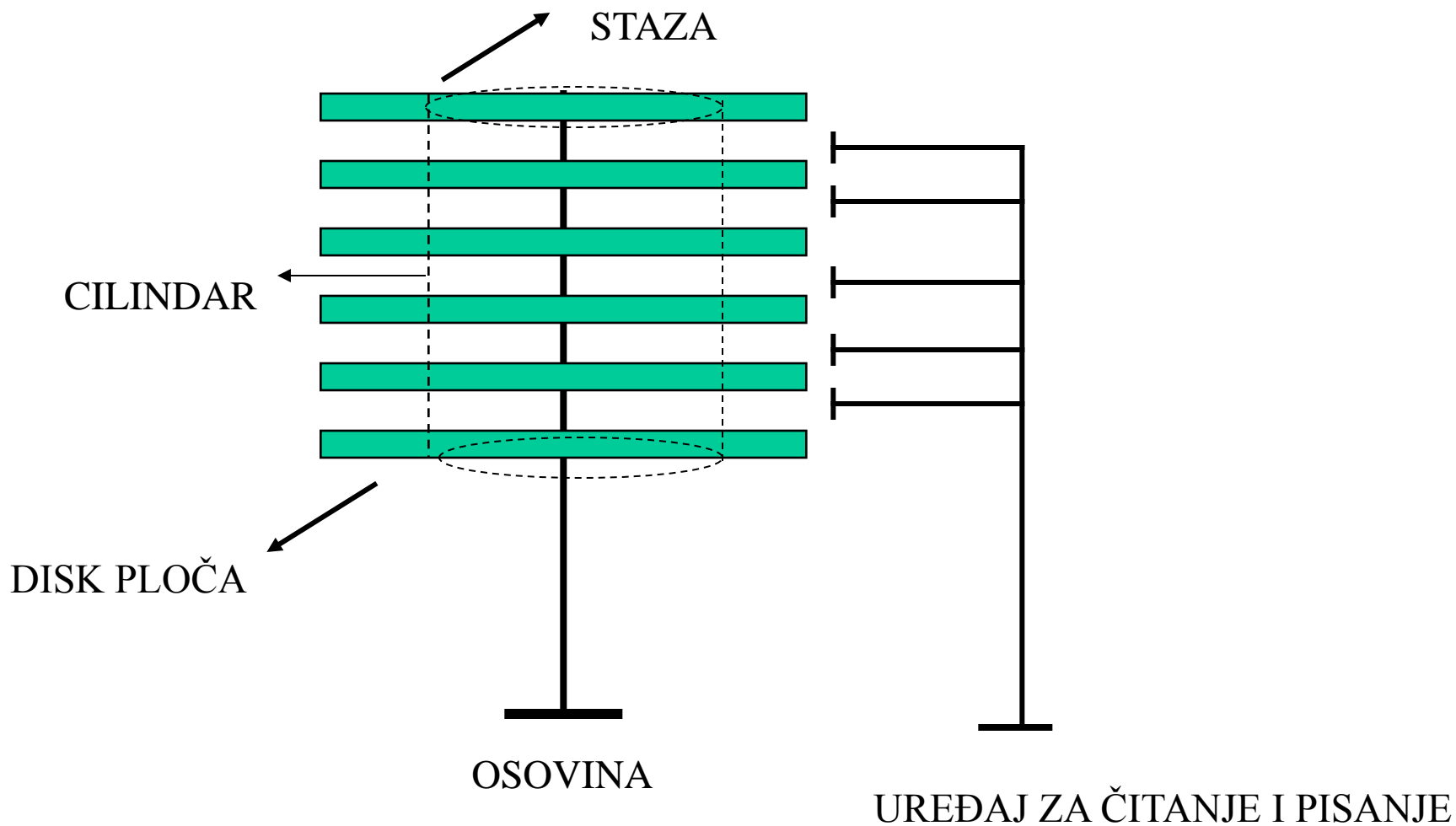
- prenosivi medijum
- kapacitet: 3,5 inča, 1.44MB

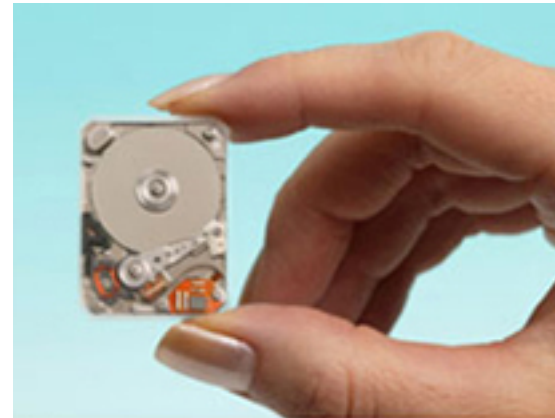
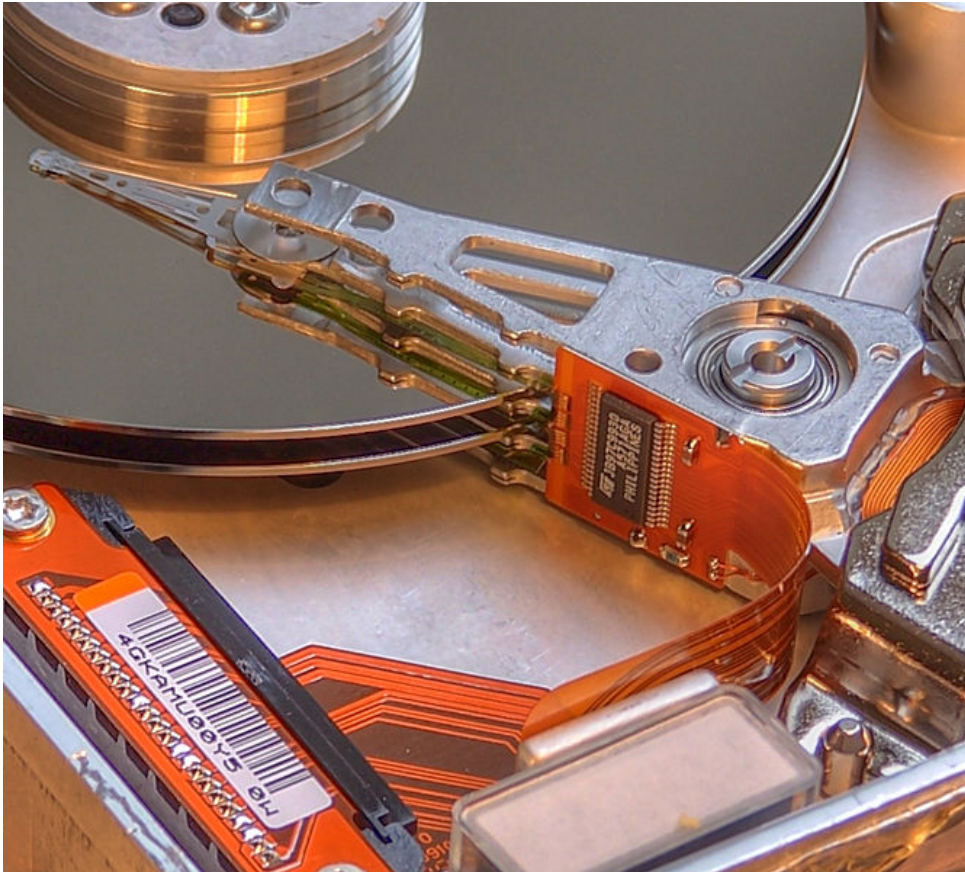
## Hard disk

- fiksiran u kućištu računara
- sastoji se od više magnetnih diskova na vertikalnoj osovini između kojih se nalaze R/W glave
- kapacitet: nekoliko stotina MB do nekoliko GB)





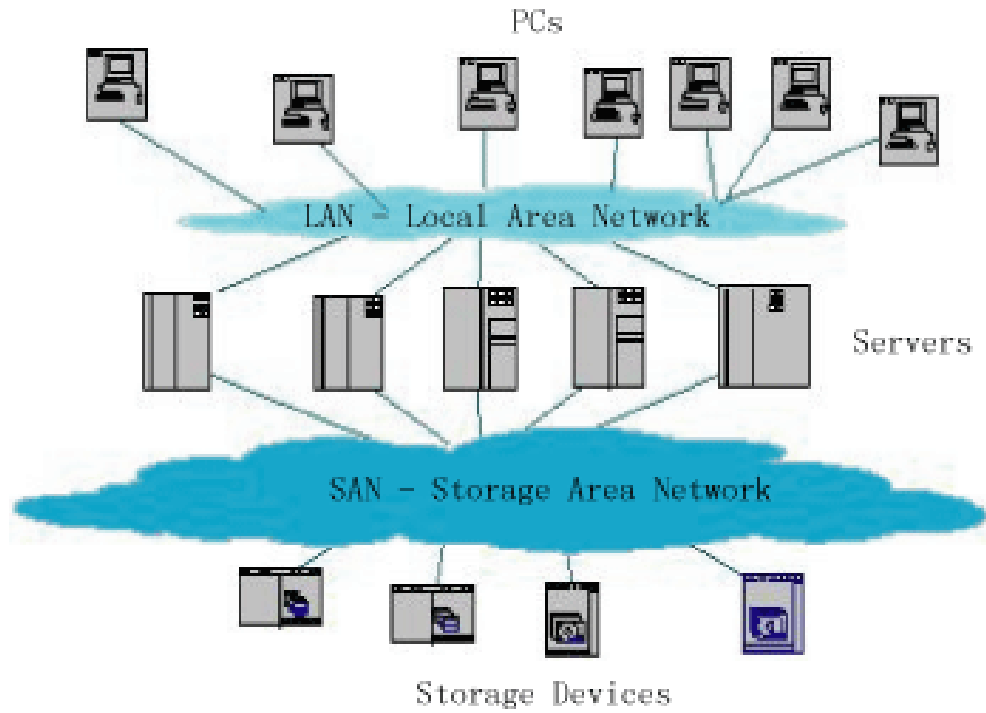




Eksterni hard disk

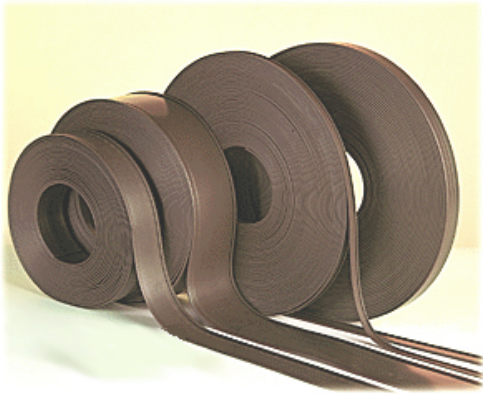
# Sekundarna (magnetna) memorija

- **RAID (Redundant Arrays of Independent Disks)** - niz više međusobno povezanih hard diskova (6 do 100) zajedno sa mikroprocesorom koji njima upravlja
- obezbjeđuju ogromne memorijske kapacitete (mnogo gigabajta) i veliku brzinu pristupa podacima (paralelni pristup diskovima)
- takođe obezbjeđuju sigurnosnu zaštitu jer se podaci kopiraju na više diskova (redundansa)
- **SAN (Storage Area Network)** povezivanje više RAID jedinica fiber optičkim kablom



# Sekundarna (magnetna) memorija

- **Magnetna traka**
- Sekvencijalni pristup, povoljna za batch (paketno) memorisanje
- Ima nižu cijenu od magnetnog diska
- Javlja se u vidu kalema ili kertridža (kasete)
- Grupisanjem nekoliko stotina kasete kojim upravlja robotička tehnologija postiže se velika brzina i kapacitet
- Koristi se za arhiviranje i backup (rezervne kopije podataka)



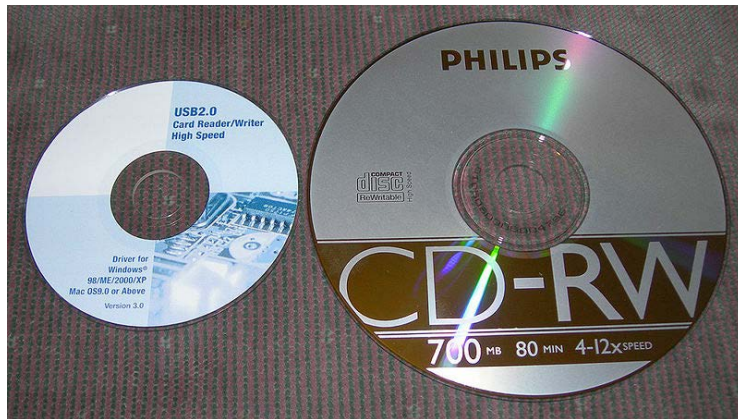
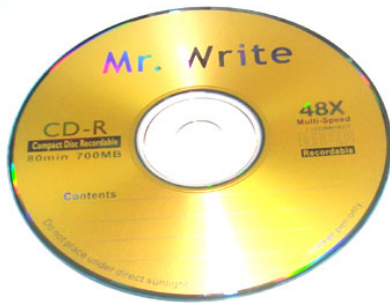
# Sekundarna (optička) memorija

- **Optički diskovi**
- Podaci se snimaju laserski tako što se prave mikroskopska udubljenja na spiralnim trakama na površini diska.
- Laserski uređaj čita binarne kodove podataka prezentovane tim udubljenjima
- Memorišu podatke gustinom mnogo većom nego magnetni diskovi, ali imaju mnogo manju brzinu upisivanja podataka i skuplji su.
- Koriste se najviše za image i multimedijalne podatke (katalozi, prezentacije, enciklopedije,...)



- **CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory)**
- prečnika 12 cm, kapacitet više od 600 MB (kao 400 floppy diskova ili 300000 stranica teksta)
- kupuju se nasnimljeni i ne mogu se presnimavati
- **CD-R (Compact Disk- Recordable)**
- omogućavaju snimanje podataka (narezivanje) ali samo jednom, dok se čitati mogu više puta - **WORM** (write once, read many) tehnologija
- **CD-RW (CD - Rewritable)**
- omogućavaju snimanje i brisanje podataka
- sadržaj se briše laserskim topljenjem udubljenja na površini diska a magnetno optičkim tehnikama je moguće izmijeniti reflektivne osobine udubljenja iz jednog pravca u drugi mijenjajući tako 1 u 0 i obrnuto tj. mijenjajući podatke<sup>41</sup>

- **DVD (Digital Video Disk)**
  - kapacitet od 4.7 do 8.5 GB na obje strane
  - veoma visok kvalitet memorisanja image, audio i video podataka
  - DVD - ROM (filmovi)
  - DVD-RAM (arhiviranje i backup masivnih i multimedijalnih podataka)
- DVD-R i DVD-RW



Blu-ray disk do 50 GB

Naslednik DVD diskova

# Flash memorije

- EEPROM memorija
- Brisanje i programiranje na nivou velikih blokova pa su brže od EPROM memorija
- Nedostaci: ograničeno presnimavanje, teška optimizacija iskorištenosti memorije, visoka cijena po GB

