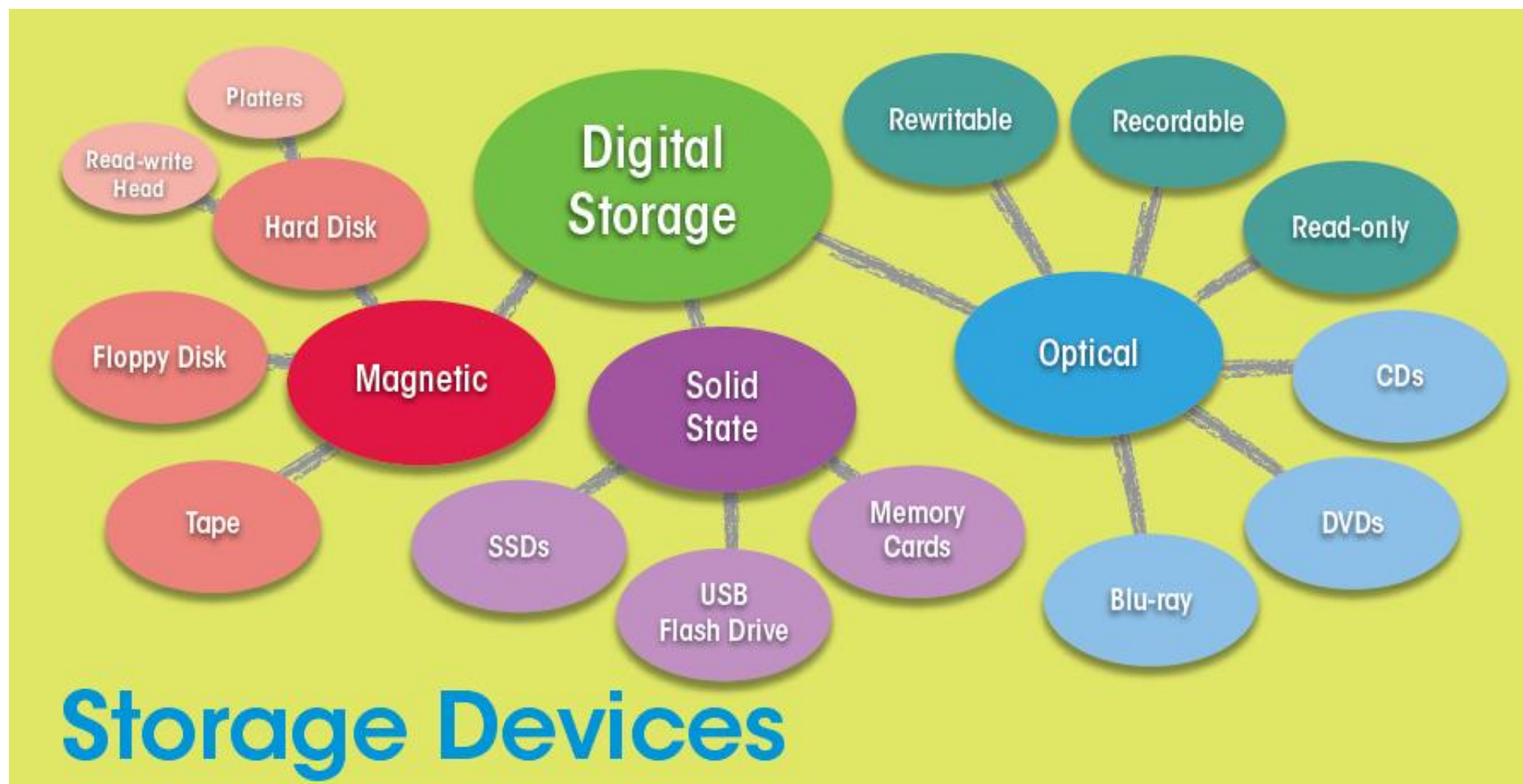


# SPOLJAŠNJE MEMORIJE

- disketa,
- hard disk,
- kompakt disk (CD),
- DVD,
- Blue Ray disk,
- magnetna traka,
- fleš memorija,
- memorijske kartice.

Glavne karakteristike spoljašnjih memorija su trajnost zapisa, veliki kapacitet, blok je jedinica prenosa, većina su optičkog ili magnetnog tipa.

# SPOLJAŠNJE MEMORIJE



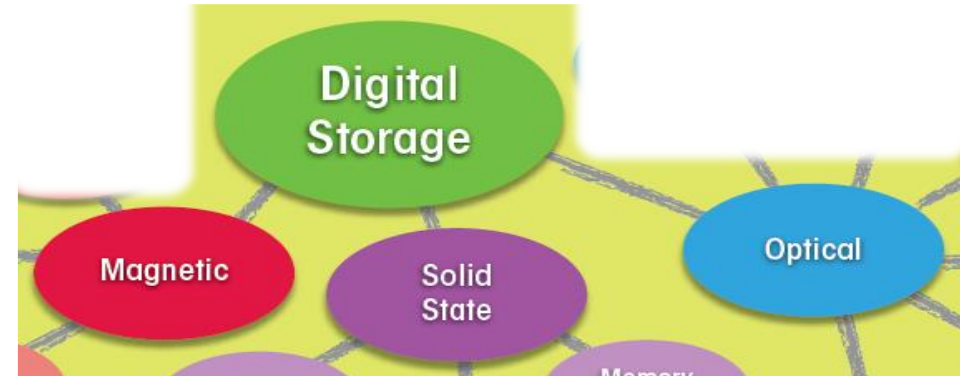
# OSNOVNE KOMPONENTE SISTEMA ZA SKLADIŠTENJE PODATAKA

1. Medijum za skladištenje
2. Uređaj za skladištenje

- Medijum za skladištenje je disk, traka, CD, DVD, papir ili bilo šta drugo što može da sadrži podatke.
- Uređaj za skladištenje je mehanički uređaj koji beleži podatke na ili preuzima podatke sa medija za skladištenje podataka. Uređaji za skladištenje uključuju hard diskove, CD drajv, DVD drajv, Blu-ray drajv i flash drajv.
- Termin *tehnologija za skladištenje podataka* odnosi na uređaj za skladištenje i na medijum koji taj uređaj koristi.

# TIPOVI TEHNOLOGIJA ZA SKLADIŠTENJE PODATAKA

- Magnetne,
- Optičke,
- Čvrstog stanja.



- Podaci nisu bukvalno zapisani kao "1" ili "0" na uređaju za skladištenje podataka. Umesto toga, 1 i 0 moraju biti transformisani u nešto što može ostati na površini medijuma za skladištenje podataka. Od tehnologije skladištenja zavisi kako se tačno vrši ova transformacija.
- Svaka tehnologija skladištenja ima svoje prednosti i mane. Kada bi jedan od sistema za skladištenje je bio savršen, ne bi nam bilo potrebno toliko uređaja za skladištenje povezanih sa našim računarima.

# POREĐENJE UREĐAJA ZA SKLADIŠTENJE

Trajnost

Brzina

Kapacitet

# ŠTA TEHNOLOGIJU ZA SKLADIŠTENJE ČINI TRAJNOM?

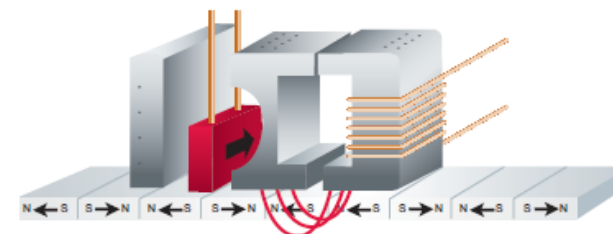
- Većina tehnologija za skladištenje je podložno oštećenjima od neispravnog korišćenja ili faktora okoline, kao što su toplota i vlaga.
- Neke tehnologije su podložnije od drugih oštećenjima koja mogu dovesti do gubitka podataka.
- CD-ovi i DVD-ovi imaju tendenciju da budu izdržljiviji od hard diskova, na primer.

# ŠTA UTIČE NA BRZINU TEHNOLOGIJE ZA SKLADIŠTENJE PODATAKA?

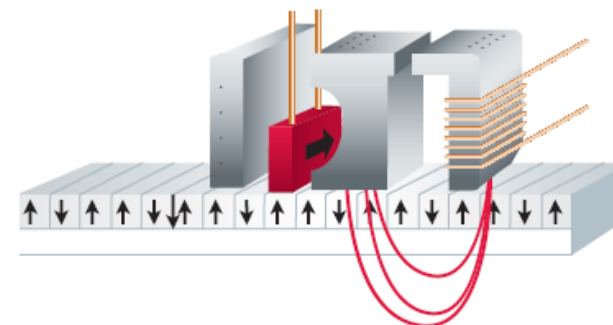
- Vreme pristupa uređaju za skladištenje podataka na PC-ju, kao što je disk jedinica, meri se u milisekundama (hiljaditi deo sekunde).
- Vreme pristupa je najbolje za uređaje sa slučajnim pristupom (random-access devices).
- Random pristup (takođe nazvan i direktni pristup) je sposobnost uređaja da "skoči" direktno na tražene podatke. Hard disk, CD, DVD, Blu-ray i SSD su uređaji sa slučajnim pristup, kao i memorijske kartice.
- Staromodne trake i njihovi čitači, s druge strane, koriste sporiji sekvencijalni pristup za čitanje podataka.
- Stopa prenosa podataka je količina podataka koji uređaj za skladištenje može da prebaci u sekundi od medija za skladištenje do računara. Veći brojevi ukazuju na bolju brzinu prenosa. Na primer, hard disk sa brzinom prenosa podataka od 57 MB / s (megabajta u sekundi) je brži od onog sa brzinom prenosa od 50 Mb / s.

# KOJI JE ZNAČAJ KAPACITETA SKLADIŠTA PODATAKA?

- U današnjem računarskom okruženju, skoro uvek je poželjniji veći kapacitet. Kapacitet skladištenja je maksimalna količina podataka koji se mogu čuvati na medijumu za skladištenje podataka, a meri se u bajtovima; obično u gigabajtima (GB) ili terabajtima (TB).
- Kapacitet skladištenja je direktno povezan sa gustom skladištenja, količinom podataka koji se mogu čuvati u datom području medijuma za skladištenje, kao što je površina diska.
- Što je gustina skladištenja veća, više podataka se čuva. Gustina skladištenja može se povećati:
  - čineći čestice koje predstavljaju jedan bit manjim,
  - postavljajući ih u slojeve,
  - pakovanjem čestica bliže jednu drugoj, ili vertikalno jednu na drugu



With horizontal storage, particles are arranged end to end, and use of the disk surface is not optimized.

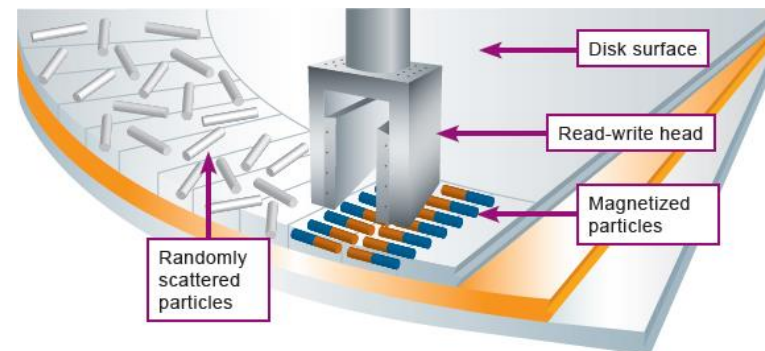


With vertical storage, particles stand on end so that many more can be packed on the disk surface.



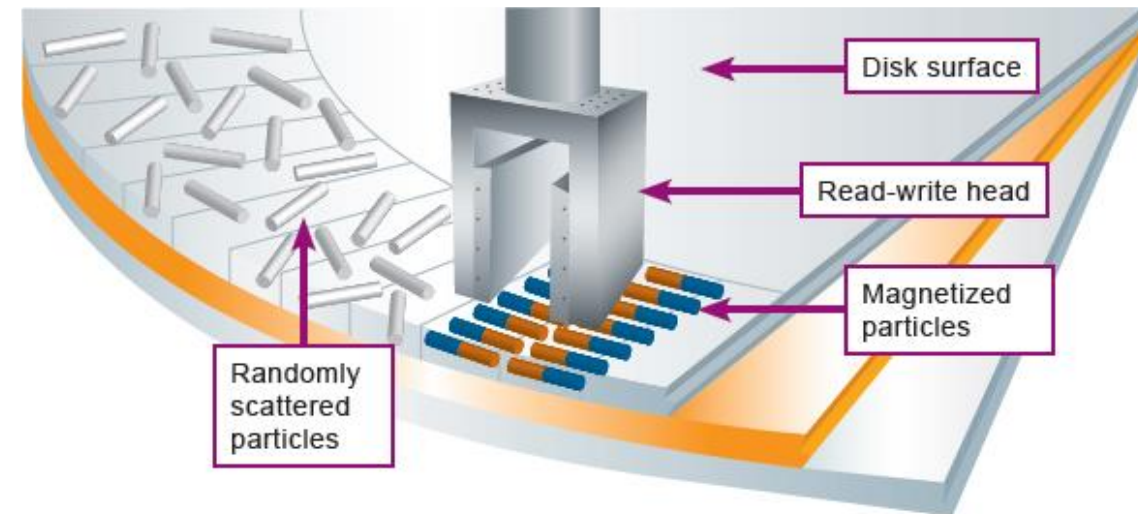
# MAGNETIC STORAGE TECHNOLOGY

- **Magnetna tehnologija skladištenja podataka (Magnetic storage)** čuva podatke magnetizirajući mikroskopske čestice na površini diska ili trake.
- Čestice zadržavaju svoju magnetnu orijentaciju dok se ta orijentacija ne promeni, što disk čini trajnim medijumom za skladištenje, ali uz mogućnost modifikacije skladištenih podataka.
- Podaci koji se čuvaju u obliku namagnetisanja lako se mogu promeniti ili izbrisati jednostavno promenom magnetske orijentacije odgovarajućih čestica na površini diska.
- Ova karakteristika magnetnog skladištenja pruža veliku fleksibilnost za uređivanje podataka i ponovnu upotreba područja medijuma koji sadrži nepotrebne podatke.

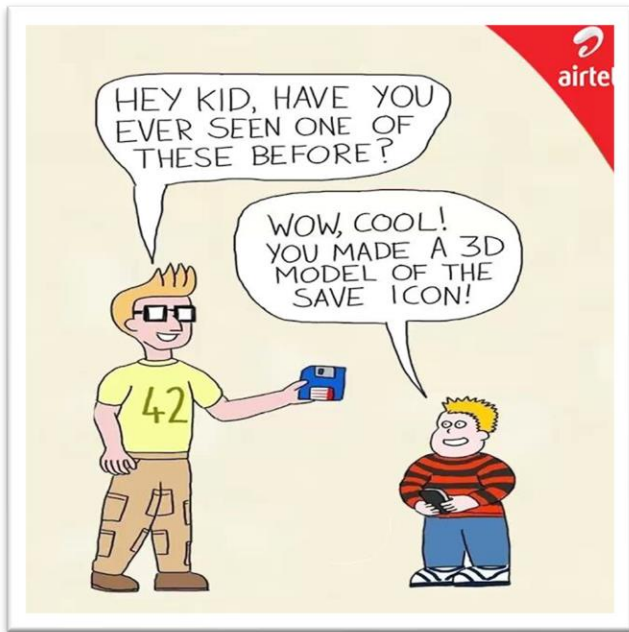


# MAGNETIC STORAGE TECHNOLOGY

- Pre nego što se podaci sačuvaju, čestice na površini diska su raštrkane u slučajnim obrascima.
- Glava za čitanje i pisanje disk jedinice magnetizuje čestice i usmerava ih u pozitivnom (severnom) ili negativnom (južnom) smeru da predstavljaju bit 0 i bit 1, respektivno.



# DISKETA



- Tanka, poliesterska kružna ploča premazana feromagnetnim materijalom sa obe strane koja je upakovana u zaštitno četvrtasto kućište
- Prva koja se pojavila bila je proizvedena od strane IBM-a 1971. godine i bila je kapaciteta 80 KB i dimenzija 8 inča
- 5.25 inča kapaciteta 1.2 MB
- 3.5 inčna kapaciteta 1.44 MB se najduže koristila



# HARD DISK

- Osnovni medijum za skladištenje podataka svakog personalnog računara.
- Dokumenti, slike, muzika, video materijali, aplikacije, podešavanja, operativni sistem...
- Backup



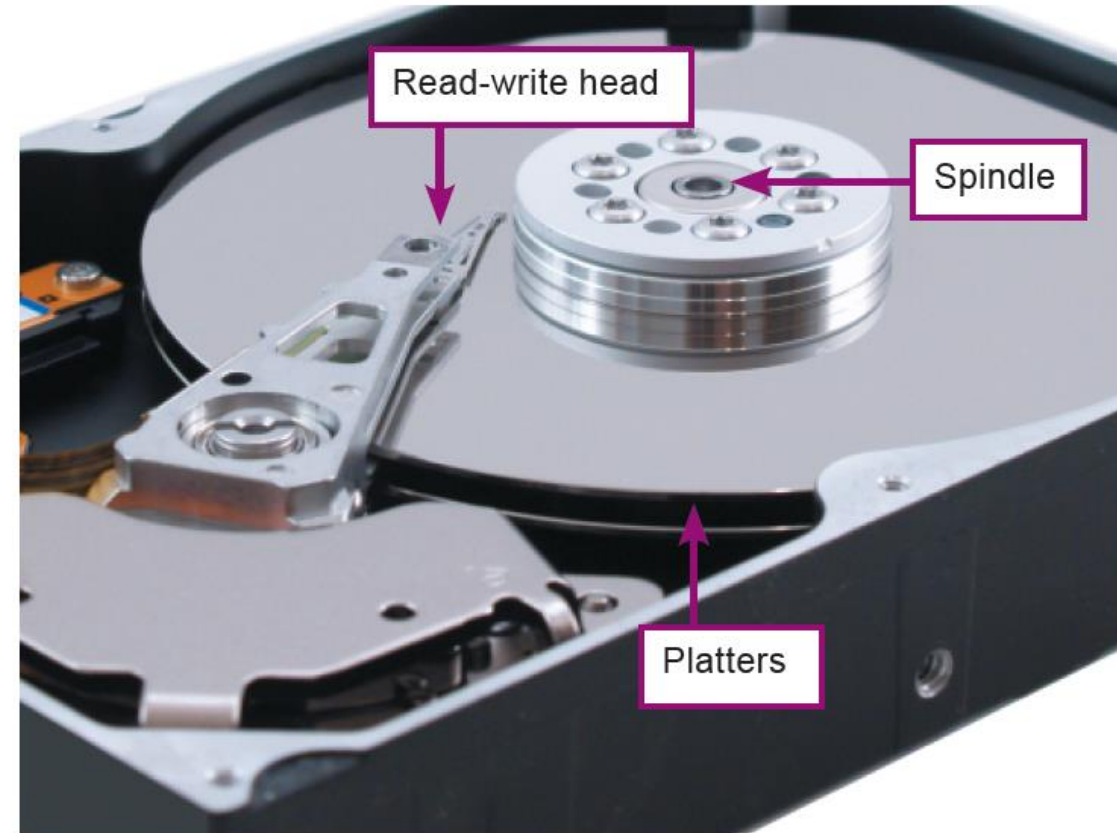
# HARD DISK

- Hard disk se sastoji od jedne ili više ploča i njima pridruženih glava za čitanje i pisanje.
- Ploče su kružne, krute i sastavljene od:
  - podloge i
  - magnetnog medijuma.
- Podloga je osnovni - nemagnetni materijal koji mora biti i takav da se može mašinski obrađivati dok ne postane gladak.
  - Legura aluminijuma ili mešavine stakla i keramike.
- Obe strane svake podloge su obložene su magnetnim medijumom – česticama gvožđe oksida.



# HARD DISK

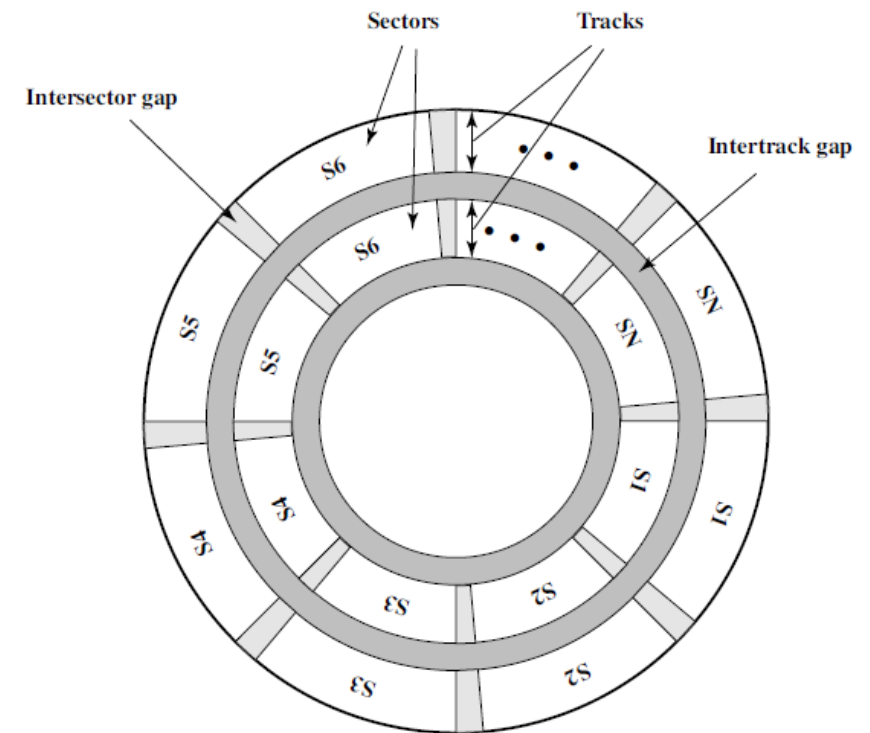
- Sve ploče (platters) su vezane na osovinu (spindle)
- Motor okreće ploče konstantnom brzinom.
- Brzina rotacije se meri obrtajima u minuti (RPM)
- Tipične vrednosti su od 7200 do 15000 obrtaja.
- 10,000 rpm - jedna rotacija traje oko 6 ms.
- Brža rotacija znači brži pristup podacima.
- Svaka ploča ima glavu (Read-write head) koja se nalazi samo nekoliko mikrometara iznad njene površine.





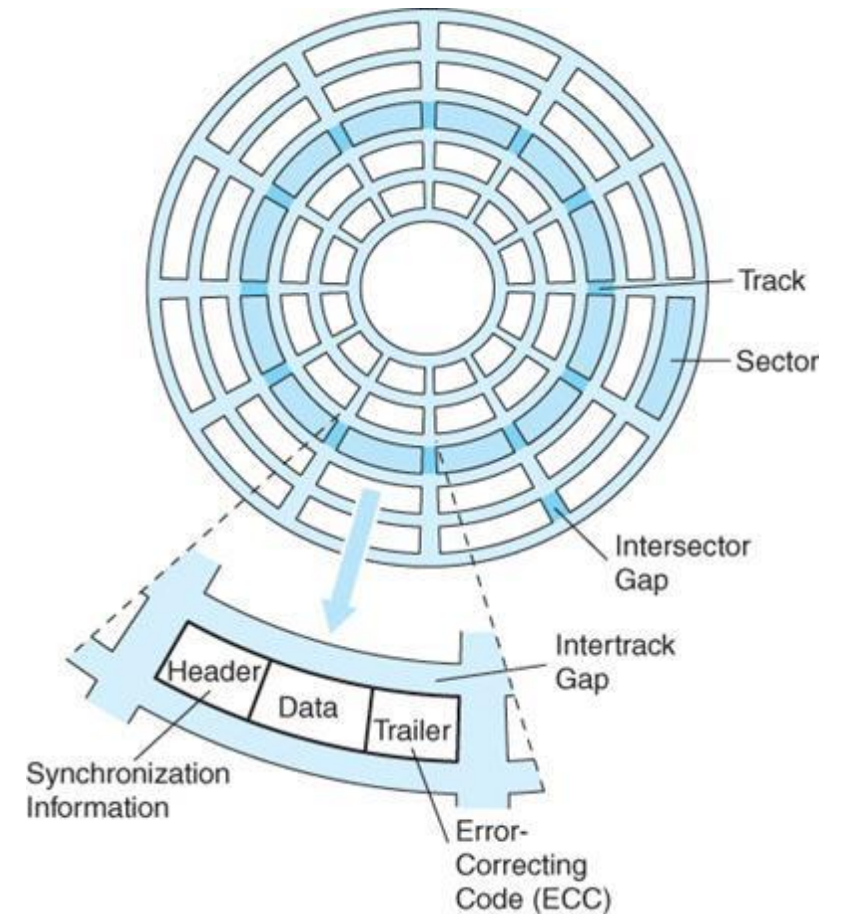
# HARD DISK

- Podaci se zapisuju po stazama (Tracks).
- Staze su koncentrični krugovi oko centralne osovinu na obe strane svake ploče.
- Svaka staza je iste širine kao glava.
- Susjedne staze su razdvojene prazninom (Intertrack gap).



# HARD DISK

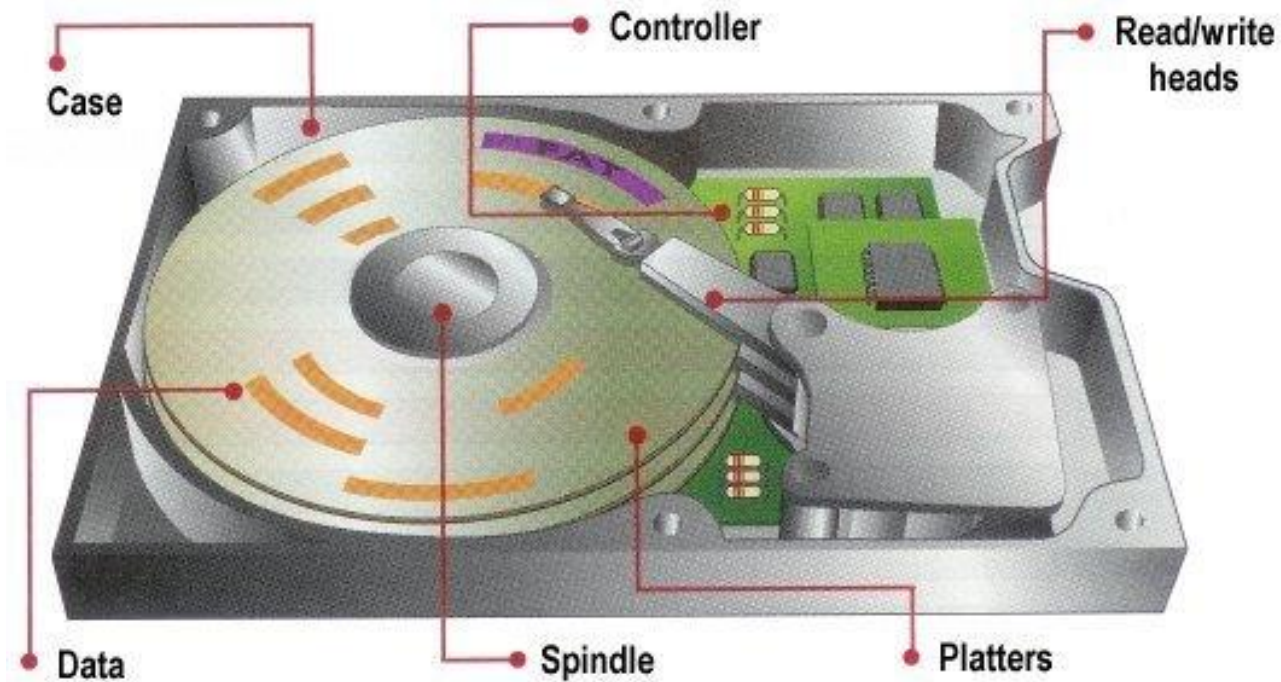
- Svaka staza je podeljena na segmente koji se nazivaju sektori
- Dužina staze zavisi od poluprečnika na kojem se nalazi
- Noviji hard diskovi imaju različit broj sektora na različitim stazama - spoljašnje zone imaju i do 40% više sektora nego unutrašnje
- Podaci se prenose na i sa diska u sektorima. Svaki sector je obično veličine od 512 bajta.
- Susedni sektori su odvojeni međusektorske praznina.





# HARD DISK

- Staze koje se fizički nalaze jedne iznad drugih na pločama, grupišu se u cilindre
- **Seek time + rotational delay = access time**

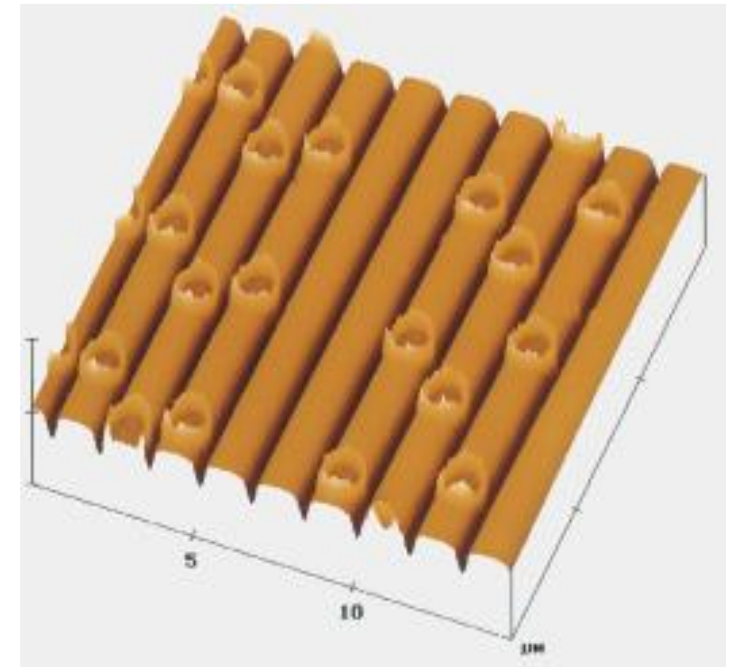


# IZBOR HARD DISKA

- Najčešće se navode kapacitet, vreme pristupa, i brzina rotacije.
- 2 TB 8 ms 7200 RPM HD označava diska kapaciteta 2TB, sa vremenom pristupa 8ms, i brzinom od 7200 rotacija u minuti.
- Prosečna brzina prenosa podataka je 57 MB/s

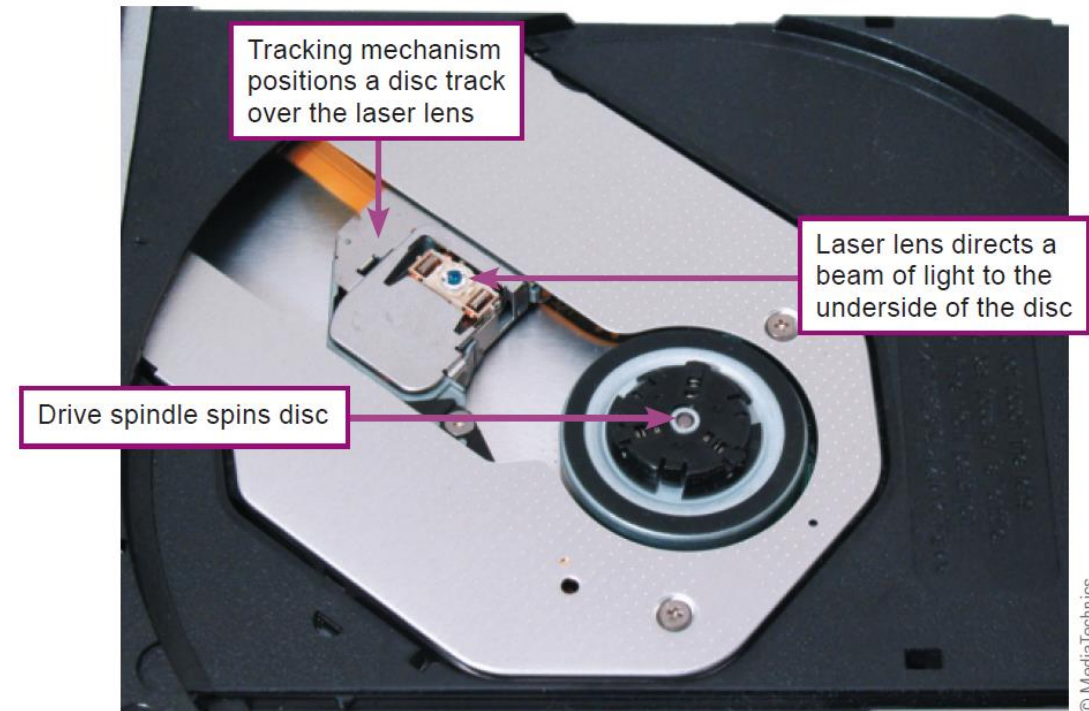
# OPTICAL STORAGE

- CD, DVD i Bluray tehnologije se klasifikuju kao optička skladišta, koja skladište podatke u vidu mikroskopski malih svetlih i tamnih mrlja na površini diska.
- Tamne mrlje se zovu *pits*. Svetlije, neudubljene površine diska nazivaju se *lands*.
- Svaki pit u prečniku je manji od 1 mikrona (jedan milionit metara) - 1.500 pitova postavljenih jedan pored drugog su približno toliko široki kao glava čiode.



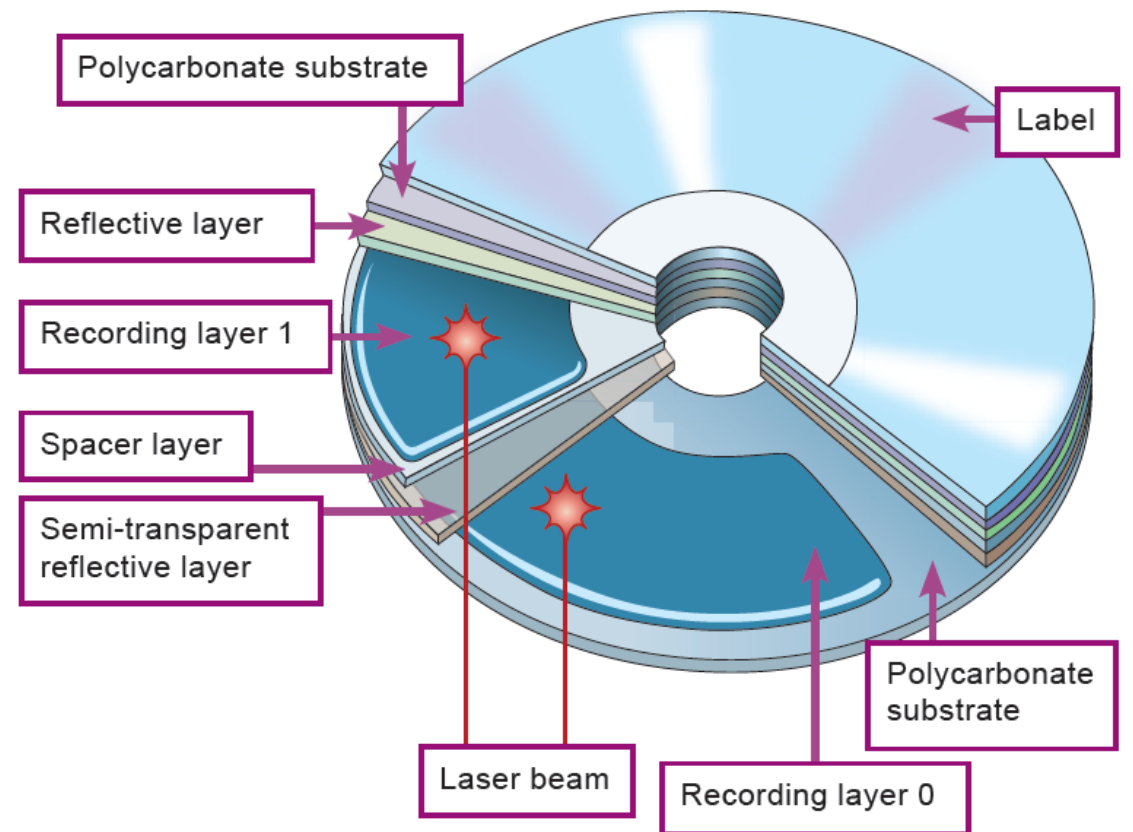
# OPTICAL STORAGE

- Optički uređaji sadrže osovinu koja rotira disk preko laserskog sočiva. Laser usmerava svetlosni snop prema donjem delu diska. Tamni pitovi i svetli lendovi na površini diska različito reflektuju svetlost. Dok sočivo čita disk, ove razlike se prevode u 0 i 1 koji predstavljaju podatke.
- Nema sektora, već se podaci pišu po spirali



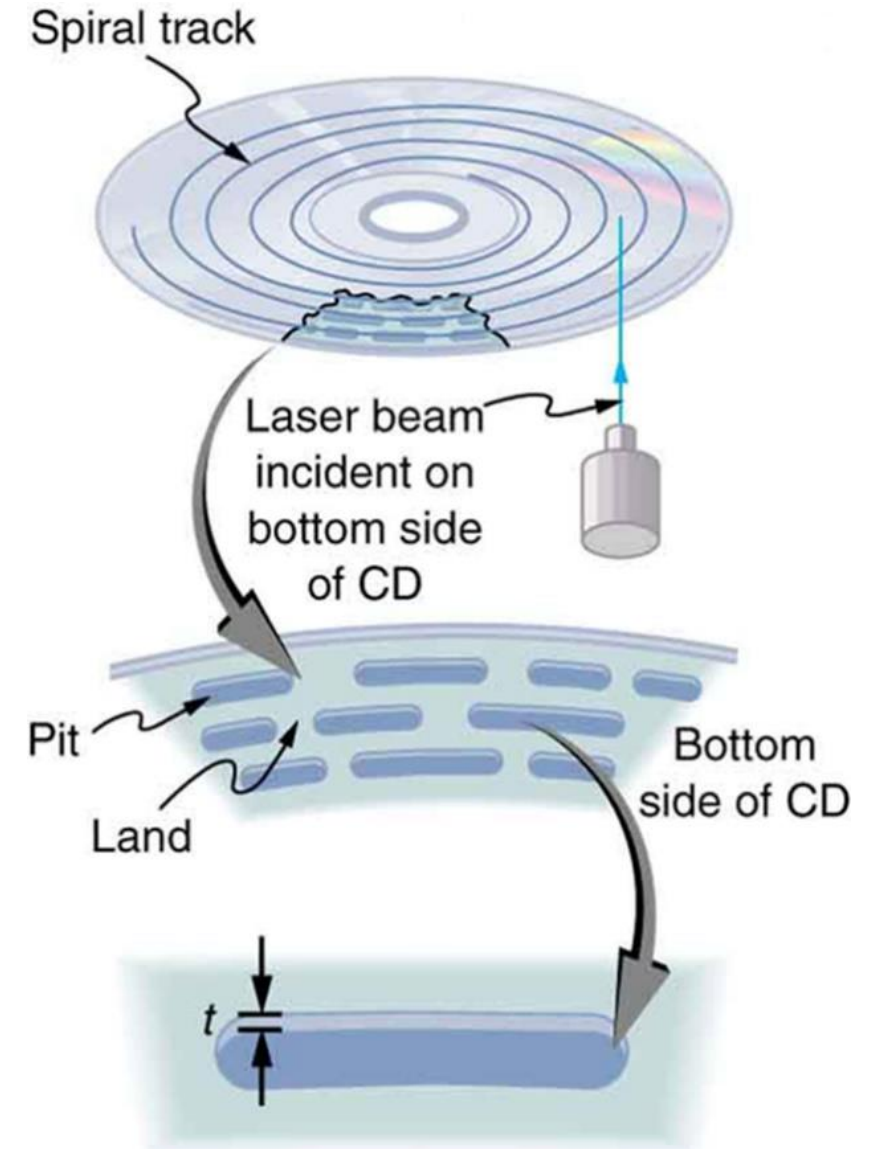
# OPTICAL STORAGE

CD-ovi, DVD-ovi i Blu-ray diskovi su konstruisani sa jednim ili više slojeva površina za snimanje koje su smeštene između zaštitnih plastika.



# KOMPAKT DISK - CD

- Kompakt diskovi su prvobitno (1983. god.) bili namenjeni snimanju muzičkih sadržaja.
- Spadaju u tip optičkih medija.
- Polikarbonatno staklo, tanki sloj aluminijuma i zaštitni lak
- Postoje čitajući CD-ROM, jednom pisajući CD-R i više puta pisajući CD-RW



# CD-R

Kapacitet 650-700MB

- CD-R (Compact Disc - Recordable) su diskovi na koje podatke mogu da upisuju i korisnici
- CD-R diskovi sadrže sloj od polikarbonatnog stakla na koji se nanosi fotosenzitivni sloj. Na fotosenzitivni sloj se nanosi reflektivni sloj od srebra ili zlata
- Ovi diskovi su fabrički prazni sa pripremljenim stazama za pisanje
- Pisanje: Na mestu gde je fotosenzitivni sloj pogođen laserskim zrakom potrebne jačine dolazi do njegove hemijske promene koja za posledicu ima slabiju refleksiju - nula
- Mesta na spiralnoj stazi kojima nije promenjen hemijski sastav (koja nisu "spržena") su nosioci digitalnog zapisa 1

# CD-RW

Kapacitet 650-700MB

- CD-RW (Compact Disc - ReWritable) su diskovi na kojima je moguće i pisanje i brisanje podataka
- Na polikarbonatno stakle se nanosi još 5 slojeva od kojih je najbitniji sloj za snimanje koji ima mogućnost fazne promene
- Kada se ovaj sloj zagreje do određene temperature prelazi u kristalnu fazu koja se odlikuje velikom refleksijom
- Kada se zagreje do više temperature prelazi u amorfnu fazu koja ima vrlo nizak stepen refleksije



# REŽIMI RADA CD-RW SNIMAČA

- Režim za brisanje - veća jačina lasera neophodna za prelaz u amorfno stanje
- Režim za snimanje - srednja jačina lasera neophodna za prelaz u kristalno stanje
- Režim čitanja - najmanja jačina lasera

# DVD

- Kapacitet od 700 MB masovno korišćenih kompakt diskova se vrlo brzo pokazao kao "siromašan"
- DVD (Digital Versatile Disk) 1996.god
- Kategorizacija je slična kao kod kompakt diskova što znači da možemo da razlikujemo DVD-ROM, DVD-R i DVD-RW
- Povećanje memorijskog kapaciteta je postignuto povećavanjem gustine spiralnih staza
- Zamena polikarbonatnog supstrata plastičnim supstratom

# BLU-RAY DISK

- Blu-Ray disk (disk plavog zraka) je dobio naziv po laseru plave boje koji je manje talasne dužine nego crveni.
- Pojavio se iz potrebe smeštanja HD zapisa (High Definition – visoka rezolucija) na memorijski medijum.
- Kapaciteti mogu biti od 25 ili 50 GB.

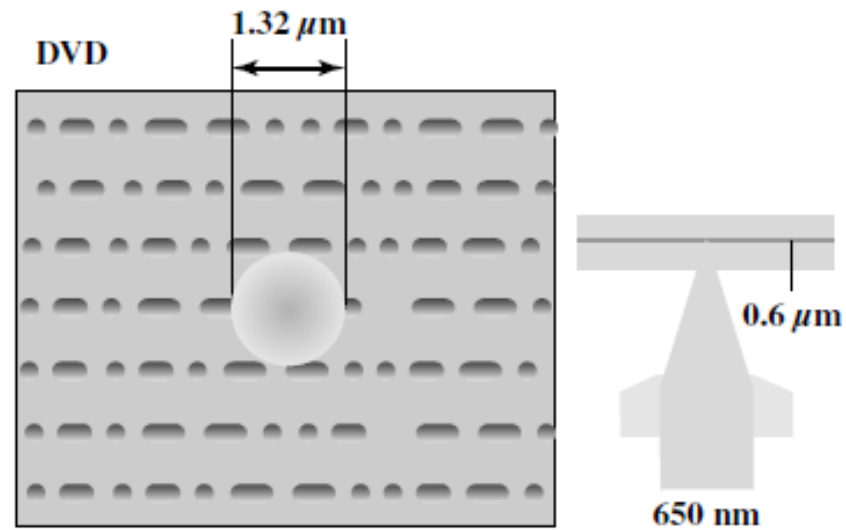
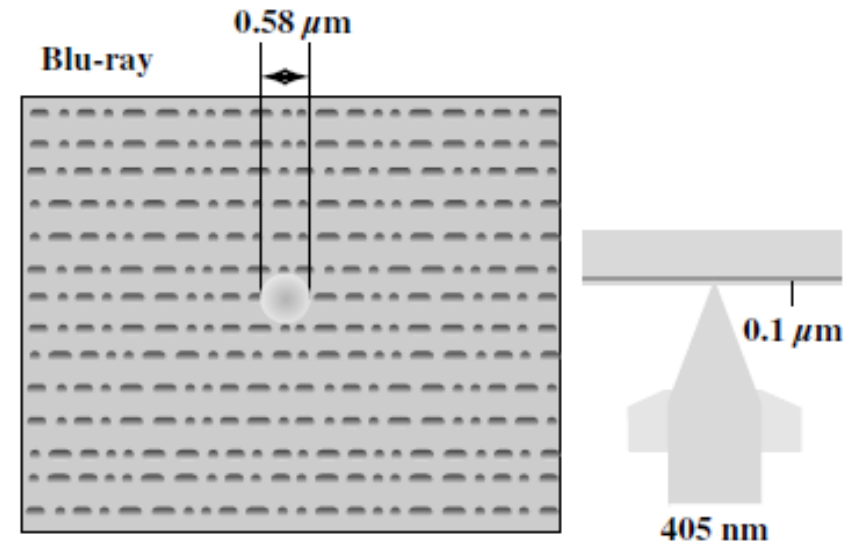
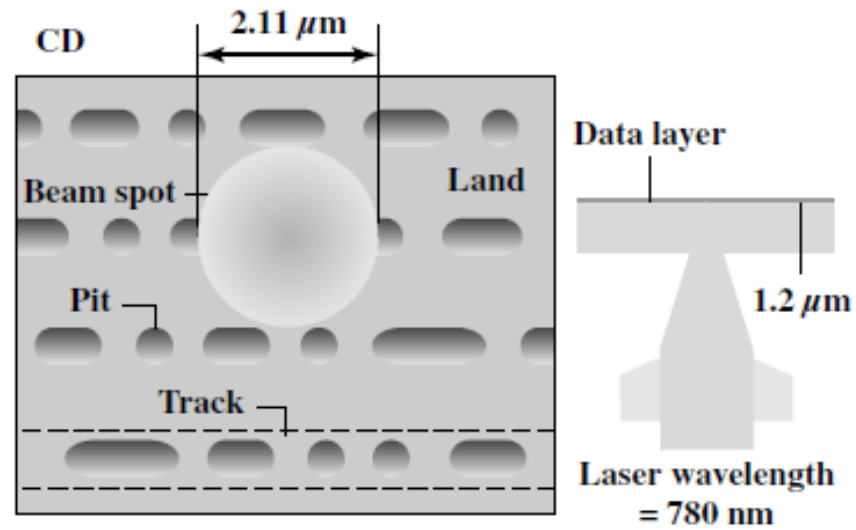


Figure 6.13 Optical Memory Characteristics

<b>CDDA</b>	(compact disc digital audio)	The format for commercial music CDs. Music is recorded on audio CDs by the manufacturer, but can't be changed by the consumer. Commonly known as audio CDs.
<b>DVD-Video</b>	(digital versatile disc video)	The format for commercial DVDs that contain feature-length films.
<b>CD-ROM</b>	(compact disc read-only)	The original optical format for computer data. Data is stamped on the disc at the time it is manufactured. Data cannot be added, changed, or deleted from these discs.
<b>DVD-ROM</b>	(digital versatile disc read-only)	Contains data stamped onto the disc surface at the time of manufacture. Like CD-ROMs, the data on DVD-ROMs is permanent, so you cannot add or change data.
<b>CD-R</b>	(compact disc recordable)	Stores data using recordable technology. The data on a CD-R cannot be erased or modified once you record it. However, most CD-R drives allow you to record your data in multiple sessions. For example, you can store two files on a CD-R disc today, and add data for a few more files to the disc at a later time.
<b>DVD+R DVD-R</b>	(digital versatile disc recordable)	Stores data using recordable technology similar to a CD-R, but with DVD storage capacity.
<b>CD-RW</b>	(compact disc rewritable)	Stores data using rewritable technology. Stored data can be recorded and erased multiple times, making it a very flexible storage option.
<b>DVD+RW DVD-RW</b>	(Digital versatile disc rewritable)	Stores data using rewritable technology similar to CD-RW, but with DVD storage capacity.
<b>BD-ROM</b>	(Blu-ray disc read-only memory)	Used to store commercial movies.
<b>BD-R</b>	(Blu-ray disc recordable)	Stores data using recordable technology; can be written to once.
<b>BD-RE</b>	(Blu-ray disc rerecordable)	Stores data using rewritable technology so data can be recorded and erased multiple times.

# SOLID STATE STORAGE TECHNOLOGY

- Solid state storage (flash memorija) je tehnologija koja čuva podatke u izbrisivom, i prepisivom strujnom kolu, umesto na diskovima
- Široko se koristi u prenosnim uređajima, kao što su digitalni fotoaparati, prenosni multimedijalni plejeri, iPad-ovi i mobilni telefoni.
- memorijske kartice,
- solid state drives,
- USB flash diskovi.

# MEMORIJSKE KARTICE

- Memorijske kartice su posebna vrsta fleš memorije koja se koristi kod digitalnih kamera i foto-aparata, PDA uređaja, mobilnih telefona, itd.
- Vrste koje su upotrebi su: SD (mikro i mini), SDHC, CF, xD, MMC, Memory Stick ProDuo M2 i dr.
- Kapacitet se meri GB. Od nekoliko GB pa sve do 512GB



# SOLID STATE DRIVE - SSD

- Disk čvrstog stanja je uređaj za skladištenje koji koristi poluprovodničku trajnu memoriju za skladištenje podataka.
- SSD tehnički nije disk
- Podaci se čuvaju na međusobno povezanim čipovima fleš memorije.
- Brži
- Robusniji
- Skuplji



Traditional hard disk drive

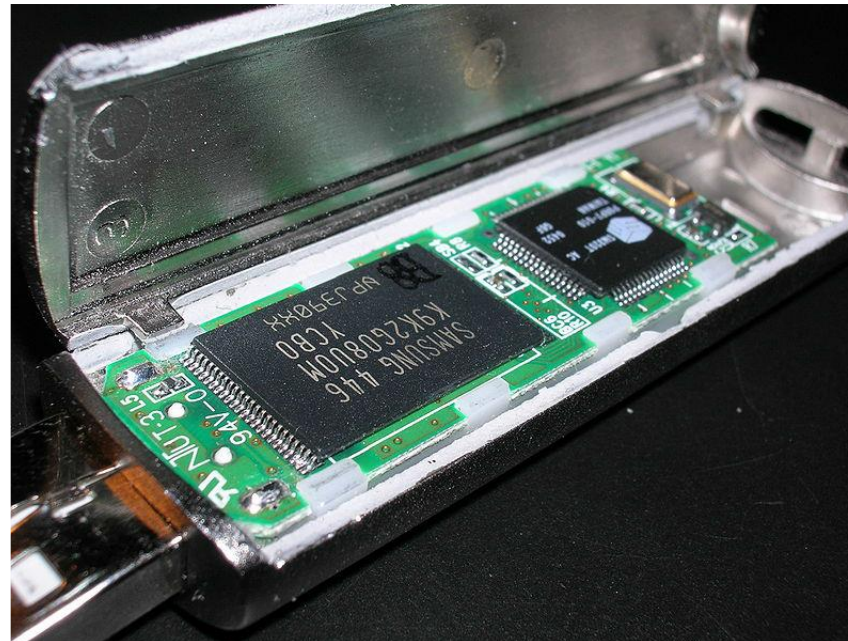


Solid state hard drive



# FLEŠ MEMORIJA

- Fleš memorija (*flash* - bljesak) se pojavila 1988. godine kao poslednja vrsta EEPROM memorije
- Karakteristike: kompaktna, brza, velikog kapaciteta, pogodna za back up, malih dimenzija



# MAGNETNA TRAKA

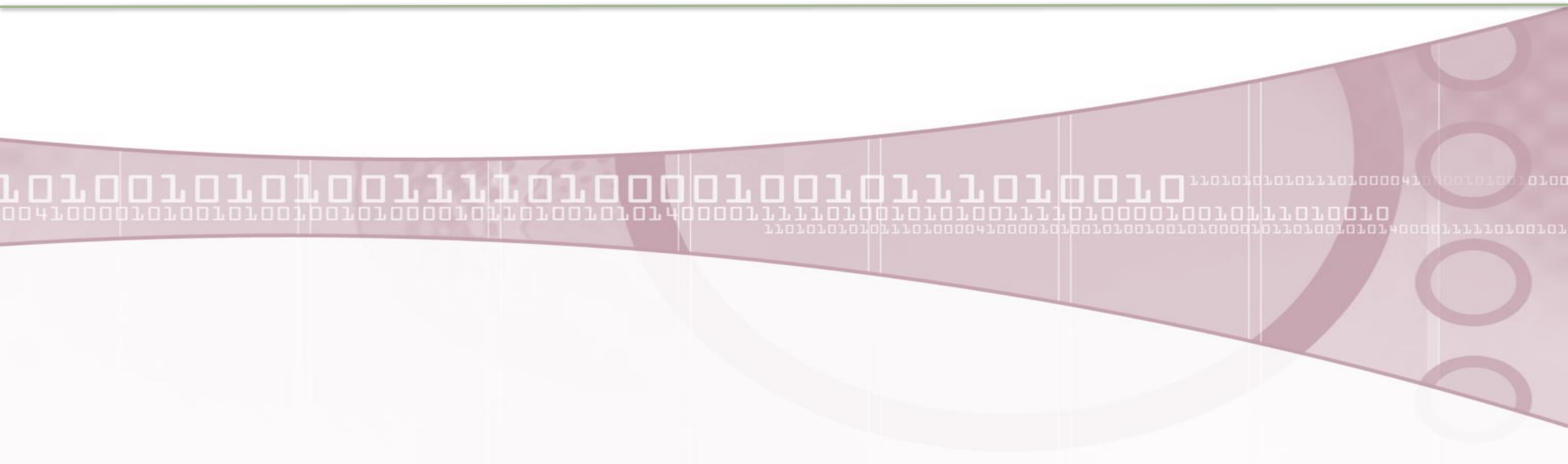
- Fleksibilna poliesterska traka prevučena materijalom koji može da se namagnetiše.
- Memorisanje podataka na magnetnoj traci se danas vrlo retko primenjuje zbog dugotrajne, sekvencijalne pretrage koja je glavni nedostatak, iako je jeftina i velikog kapaciteta
- Ostala je primena za backup podataka
- Princip izrade i rada je isti kao kod muzičkih i video kaseti



	Vrsta memorije	Kapacitet	Jedinica prenosa	Prosečno vreme pristupa	Brzina prenosa	Ko upravlja prenosom podataka	Fizički tip
	registri CPU-a	256B-1kB	Reč obima 2B ili 4B	200ps-1ns	0,5-60GB/s	upravljačka jedinica CPU-a	CMOS SRAM
	L1 keš memorija	16-64kB	Linija 4-32B	5-10ns	0,8-1GB/s	primarni keš kontroler	CMOS SRAM
	L2 keš memorija	128kB-1GB	Linija 4-128B	15-40ns	0,1-0,3GB/s	sekundarni keš kontroler	CMOS SRAM
	glavna (RAM) memorija	256MB-1GB	Stranice 4kB	50-100ns	20-80MB/s	jedinica za upravljanje memorijom (MMU)	CMOS DRAM
	slotovi proširenja glavne memorije	1-10GB	Stranice 4kB	75-500ns	800kB-30MB/s	jedinica za upravljanje memorijom (MMU)	CMOS DRAM
	hard disk keš	8-32MB	Blokovi 4kB	60-500ns	900kB-30MB/s	kontroler uređaja	CMOS DRAM
	hard disk	100GB-60TB	Fajlovi obima MB	5-50ms	1200-6000kB/s	kontroler uređaja	magnetni medijum
	disketa	1,44MB	Fajlovi obima MB	95ms	100-200kB/s	kontroler uređaja	magnetni medijum
	CD, DVD, Blu-ray	600MB-128GB	Fajlovi obima MB	100-500ms	500-4000kB/s	kontroler uređaja	optički zapis
	magnetna traka	1-120TB	Fajlovi obima MB	0,5s pa naviše	2000kB/s	kontroler uređaja	magnetni medijum

# SOFTVER - ULOGA I KATEGORIZACIJA

Deo 8



# SADRŽAJ

- Softver i uloga softvera
- Operativni sistemi
  - Pomoćni sistemski programi
  - Pregled operativnih sistema
- Aplikativni softver

# SOFTVERA

Softver je skup programa pomoću kojih korisnik komunicira sa računarom i izdaje mu naredbe koje je potrebno izvršiti.

Softver određuje ono što možete da ostvarite pomoću digitalnih uređaja. Neki softver vam pomaže da pretražujete internet, drugi da pravite dokumente, dok vam treći softver pomaže da blokirate viruse ili podešavate postavke računara.

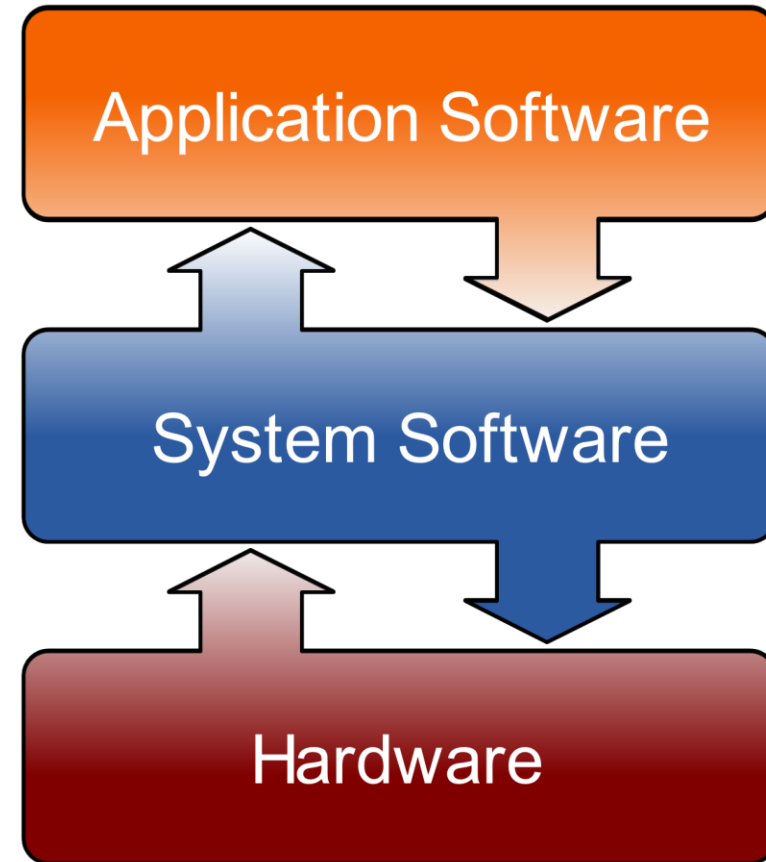
Ako je hardver materijalni deo računarskog sistema, onda je softver njegov nematerijalni deo.

# ULOGA SOFTVERA

- Skup instrukcija koje govore računaru kako da izvrši određeni zadatak predstavljaju računarski program. Ovi programi formiraju software koji omogućava računaru izvršavanje specifičnih zadataka.
- U početku je softver igrao mnogo manju ulogu nego danas.
- Dok su cene hardvera padale, cena razvoja softvera je rasla.

# KATEGORIZACIJA SOFTVERA

- Sistemski softver - sastoji se od operativnog sistema i pomoćnih sistemskih programa
- Aplikativni (korisnički softver) - softverski paketi namenjeni direktnoj korisničkoj primeni



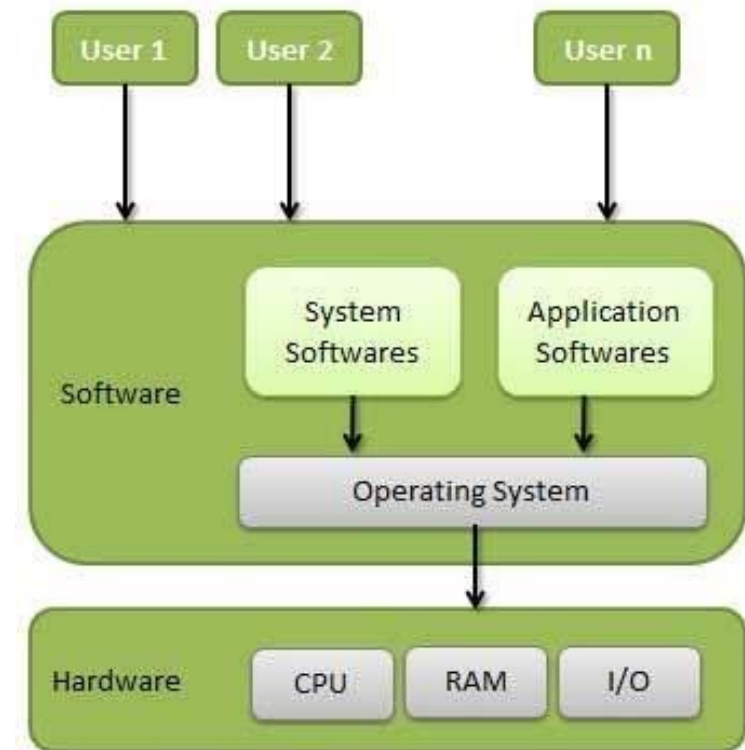


# OPERATIVNI SISTEM

Operativni sistem (OS) je skup programa koji upravljaju računarskim hardverskim resursima, pružaju opšte servise za izvršavane aplikativnog softvera i kontrolišu periferne uređaje.

Sa korisničke tačke, OS treba da obezbedi:

- Udobno i jednostavno korišćenje računara koje se realizuje pomoću razumljivog korisničkog interfejsa i
- Efikasan rad računara koji se ogleda u brzoi i, za korisnika, jednostavnoj realizaciji korisničkih programa.



# KERNEL OS-a

- Osnovna komponenta OS-a je jezgro ili *kernel*.
- Kernel predstavlja vezu između aplikacija i hardvera.
- Kernel je upravljač svih procesa koji se dešavaju u računaru
- Zadatak kernela je dodeljivanje sistemskih resursa korisničkim programima

OS	Kernel
Operating System is a system software.	Kernel is system software which is part of operating system.
Operating System provides interface b/w user and hardware.	kernel provides interface b/w application and hardware.
It also provides protection and security.	It's main purpose is memory management, disk management, process management and task management.
All system needs operating system to run.	All operating system needs kernel to run.
It is the first program to load when computer boots up.	It is the first program to load when operating system loads.

# FUNKCIJE OPERATIVNOG SISTEMA



Upravljanje procesorom i simultanim izvršavanjem ulaznih, izlaznih i operacija obrade podataka.



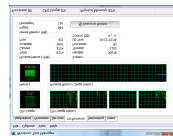
Upravljanje memorijom kroz njeno dodeljivanje programima i podacima.



Upravljanje sistemom fajlova tako da fajlovi i program mogu biti pronađeni i da se njima može pristupiti.



Upravljanje spoljašnjim uređajima. Efikasno ih dodeljuje procesima i oslobađa.



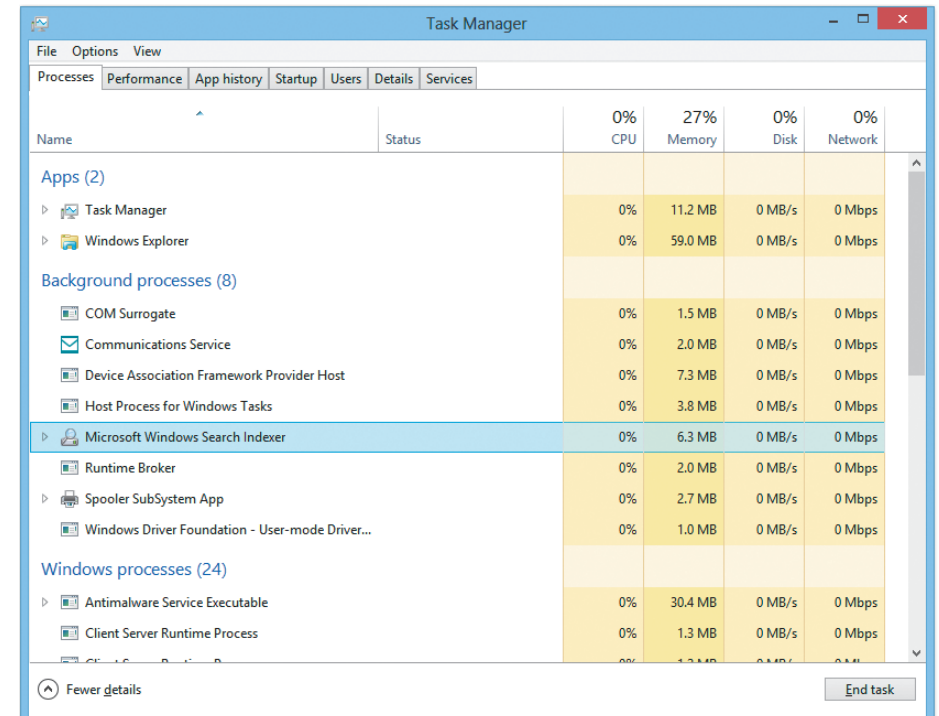
Praćenje rada i performansi sistema. Briga o bezbednosti sistema. Detekcija i rešavanje grešaka



Uspostavlja osnovne elemente korisničkog interfejsa, kao što je izgled radne površine, menija i traka sa alatcima

# UPRAVLJANJE PROCESOROM

- Mnogo procesa se istovremeno nadmeće za „pažnju“ procesora.
- Naredbe procesoru stižu od programa koje koristimo, dok istovremeno dobija ulaze sa tasture, miša, i drugih uređaja i treba da prikazati izlaz na displeju ili štampaču.
- OS vodi računa da svi procesi dobiju procesorsko vreme koje zahtevaju.



The screenshot shows the Windows Task Manager window with the 'Performance' tab selected. The window title is 'Task Manager'. The tabs at the top are 'Processes', 'Performance', 'App history', 'Startup', 'Users', 'Details', and 'Services'. The 'Performance' tab displays a table of system resources. The table has columns for 'Name', 'Status', '0% CPU', '27% Memory', '0% Disk', and '0% Network'. The table is divided into sections: 'Apps (2)', 'Background processes (8)', and 'Windows processes (24)'. The 'Microsoft Windows Search Indexer' process is highlighted in blue. The 'End task' button is visible at the bottom right.

Name	Status	0% CPU	27% Memory	0% Disk	0% Network
<strong>Apps (2)</strong>					
Task Manager		0%	11.2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Windows Explorer		0%	59.0 MB	0 MB/s	0 Mbps
<strong>Background processes (8)</strong>					
COM Surrogate		0%	1.5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Communications Service		0%	2.0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Device Association Framework Provider Host		0%	7.3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Host Process for Windows Tasks		0%	3.8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Microsoft Windows Search Indexer		0%	6.3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Runtime Broker		0%	2.0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Spooler SubSystem App		0%	2.7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Windows Driver Foundation - User-mode Driver...		0%	1.0 MB	0 MB/s	0 Mbps
<strong>Windows processes (24)</strong>					
Antimalware Service Executable		0%	30.4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Client Server Runtime Process		0%	1.3 MB	0 MB/s	0 Mbps

# NAČIN RADA OS-A

- Jednoprogramski - Sledeći program koji je na redu za izvršenje stoji u redu, dok tekući ne završi.
  - Višeprogramski - Svaki program dobije delić sekunde procesorskog vremena, tako da se ima utisak da se izvršavaju istovremeno.
- Tehnike konkurentnog rada
    - *Multitasking* - tehnika koja omogućava istovremeno izvršavanje različitih programa
    - *Multithreading* - tehnika koja omogućava istovremeno izvršavanje više niti (eng. *thread*) istog programa.

# NAČIN RADA OS-A

- Jednokorisnički - samo jedan korisnik u jednom trenutku koristi računarski sistem
- Višekorisnički - više korisnika istovremeno koristi isti računarski sistem

- Tehnika deljenja vremena (*time sharing*)

Svakom korisniku (u opštem slučaju sa više programa) je procesor na raspolaganju tačno određeno vreme.

Kada istekne vreme koje je korisnik dobio, njegovi procesi se prekidaju i procesor se dodeljuje sledećem korisniku. U zavisnosti od brzine računara korisnici ne osećaju da dele isti računar sa drugima.

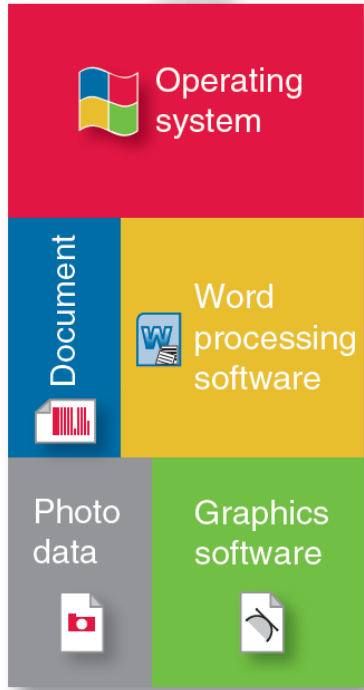
# JEDNOPROCESORSKI I VIŠEPROCESORSKI RAD

## **Fizička ograničenja brzine procesora**

Svaka nova generacija procesora je imala bolje performanse. Međutim, poslednjih godina brzina procesora stagnira. Razlog za to leži u činjenici da postoje fizička ograničenja koja se ne mogu prebroditi jednostavno .

- Višeprocessorski računari kao što sam naziv kaže imaju više procesora
- Operativni sistemi koji podržavaju ovakve računare moraju da obezbede još jedan nivo sinhronizacije između procesa

RAM



## UPRAVLJANJE MEMORIJOM

- OS mora da alocira memoriju za svaki proces koji se izvršava, i a vodi računa da li je ta memorija, nakon korišćenja, oslobođena.
- U slučaju da aplikacija zauzme deo memorije, a kasnije je ne oslobodi nastaje curenje memorije.

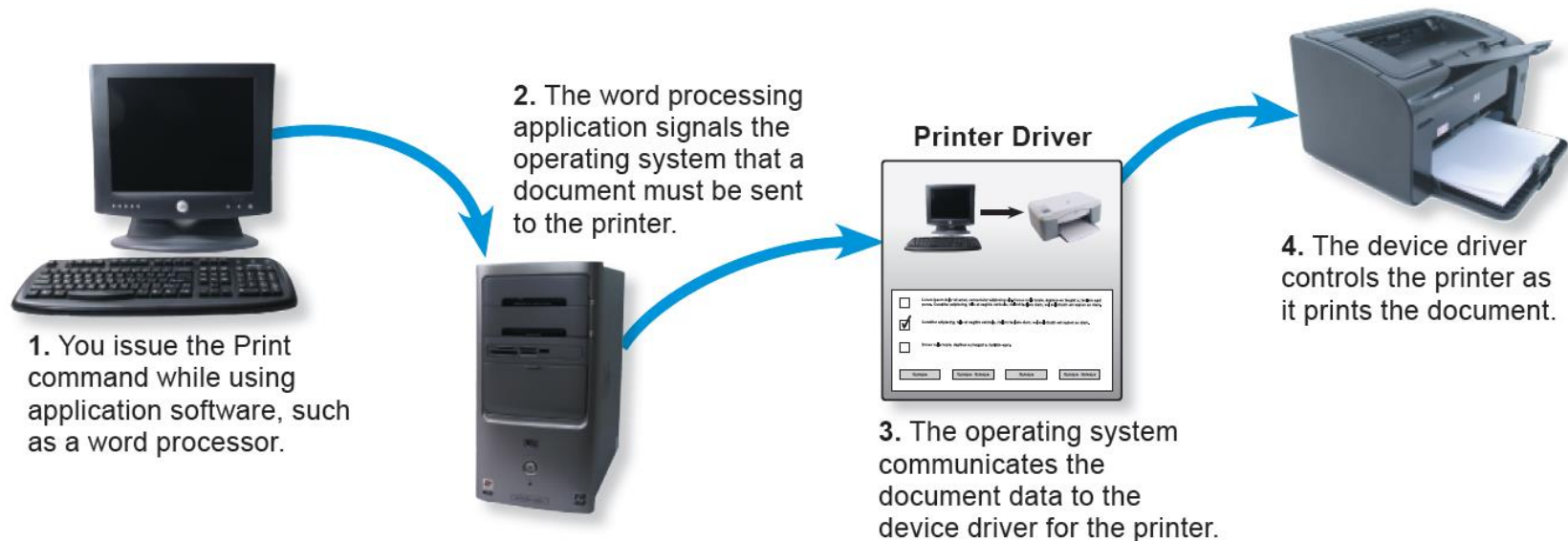
### TERMINOLOGY NOTE

The term *buffer* is technical jargon for a region of memory that holds data waiting to be transferred from one device to another.



# UPRAVLJANJE PERIFERNIM UREĐAJIMA

- Operativni obezbeđuje da ulaz i izlaz funkcionišu u ispravnom redosledu, koristeći bafere za prikupljanje i privremeno čuvanje podataka dok je računar zauzet drugim zadacima.
- Korišćenjem bafera za tastaturu, na primer, vaš računar nikada ne propusti nijedan od vaših pritisaka na tastere, bez obzira na to koliko brzo tipkate ili šta se drugo dešava na vašem računaru istovremeno.



# INTERFEJS IZMEĐU KORISNIKA I RAČUNARA

- Batch based interface
- Command Line Interface (CLI)
- Graphical User Interface (GUI)

# INTERFEJS IZMEĐU KORISNIKA I RAČUNARA

## Batch Based Interface

- Upotrebljavan sredinom prošlog veka
- Visoka cena hardvera
- Korisnici se prilagođavaju računarima
- Softver dizajniran tako da se izvuče maksimum iz hardvera.



# INTERFEJS IZMEĐU KORISNIKA I RAČUNARA

## Batch Based Interface

- Ulaz: bušene kartice ili papirne trake.
- Priprema bušenih kartica koje su opisivale program i skup podataka.
- Za pripremu kartica korišćene posebne mašine nezavisne od računara.
- Pripremljene bušene kartice se predaju operateru, i na rezultate se čeka ...



# INTERFEJS IZMEĐU KORISNIKA I RAČUNARA

## Batch Based Interface

- Izlaz: bušene kartice, papirne trake i linijski štampači.
- Korisnici nisu direktno komunicirali sa računarima.
- Jedino je operater imao direktan pristup preko konzole.
- Čitav računar je mogao da obrađuje samo jedan posao u jednom trenutku.
- U početku su bušene kartice i trake sadržavale i ono što se sada smatra poslovima operativnog sistema



# INTERFEJS IZMEĐU KORISNIKA I RAČUNARA

## Command Line Interface

- Niz transakcija oblika: zahtev-odgovor.
- Zahtevi izraženi u vidu tekstualnih naredbi iz specijalizovanog rečnika.
- Čekanje na rezultat je palo sa sa nekoliko sati na nekoliko sekundi.

```
[root@localhost ~]# ping -q fa.wikipedia.org
PING text.pmtpa.wikimedia.org (208.80.152.2) 56(84) bytes of data.
^C
--- text.pmtpa.wikimedia.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 540.528/540.528/540.528/0.000 ms
[root@localhost ~]# pwd
/root
[root@localhost ~]# cd /var
[root@localhost var]# ls -la
total 72
drwxr-xr-x. 18 root root 4096 Jul 30 22:43 .
drwxr-xr-x. 23 root root 4096 Sep 14 20:42 ..
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 14 00:15 account
drwxr-xr-x. 11 root root 4096 Jul 31 22:26 cache
drwxr-xr-x.  3 root root 4096 May 18 16:03 db
drwxr-xr-x.  3 root root 4096 May 18 16:03 empty
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 18 16:03 games
drwxr-xr-x.  2 root gdm  4096 Jun  2 18:39 gdm
drwxr-xr-x. 38 root root 4096 May 18 16:03 lib
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 18 16:03 local
lrwxrwxrwx.  1 root root   11 May 14 00:12 lock -> ../run/lock
drwxr-xr-x. 14 root root 4096 Sep 14 20:42 log
lrwxrwxrwx.  1 root root   10 Jul 30 22:43 mail -> spool/mail
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 18 16:03 nis
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 18 16:03 opt
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 18 16:03 preserve
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 Jul  1 22:11 report
lrwxrwxrwx.  1 root root   5 May 14 00:12 run -> ../run
drwxr-xr-x. 14 root root 4096 May 18 16:03 spool
drwxrwxrwt.  4 root root 4096 Sep 12 23:50 tmp
drwxr-xr-x.  2 root root 4096 May 18 16:03 yp
[root@localhost var]# yum search wiki
Loaded plugins: langpacks, presto, refresh-packagekit, remove-with-leaves
rpfusion-free-updates                               | 2.7 kB  00:00
rpfusion-free-updates/primary_db                     | 206 kB  00:04
rpfusion-nonfree-updates                             | 2.7 kB  00:00
updates/metalink                                     | 5.9 kB  00:00
updates                                               | 4.7 kB  00:00
updates/primary_db                                   73% [=====] | 62 kB/s | 2.6 MB  00:15 ETA
```

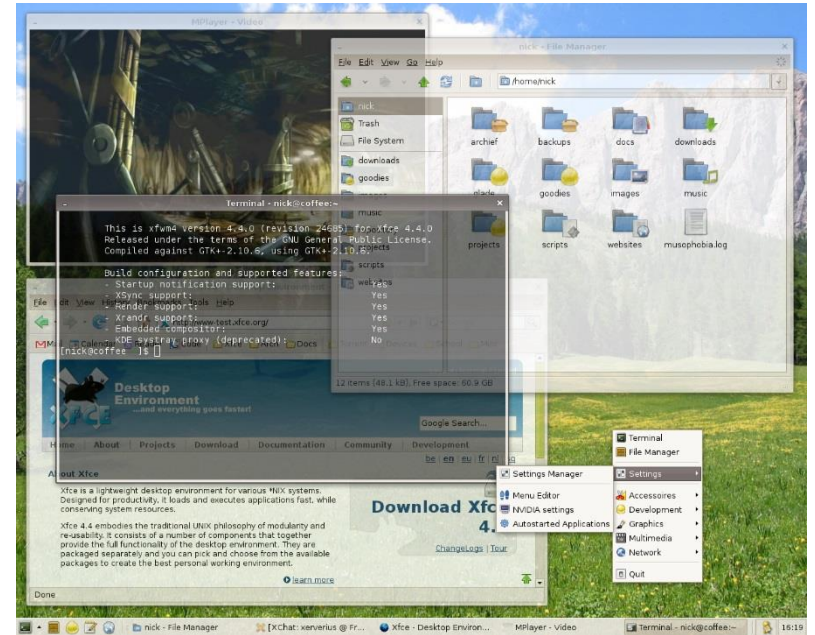
PROMPT	COMMAND	FILESPEC	SWITCHES
C:\work>	dir	e:\photo\*	.jpg/os/s/p

COMMAND LINE

# INTERFEJS IZMEĐU KORISNIKA I RAČUNARA

## Graphical User Interface

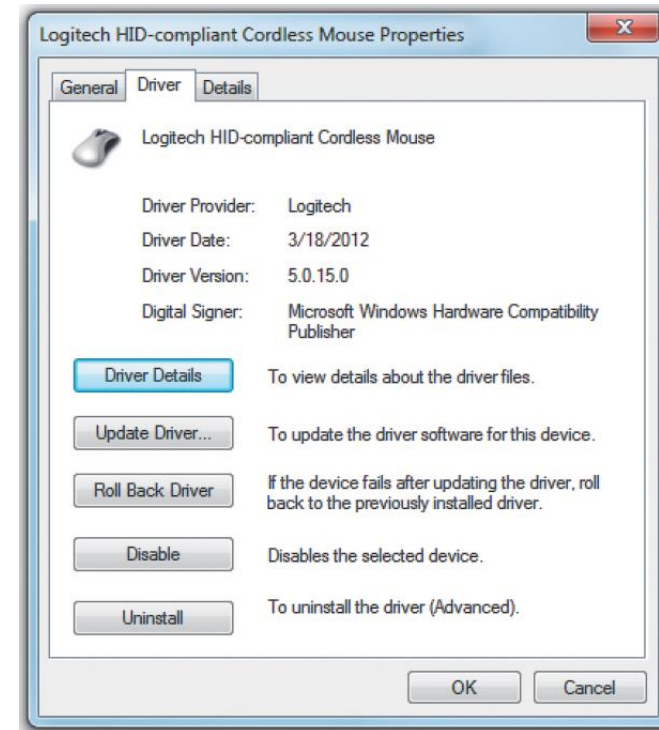
- Sistem prozora, menija i dugmića, uz upotrebu pokazivačkog uređaja.





# UPRAVLJAČKI PROGRAM UREĐAJA

- Upravljački program uređaja (Device driver) je softver koji omogućava uspostavljanje komunikacije između perifernih uređaja i računara.
- Deo je sistemskog softvera.
- Kada se jednom instalira, izvršava se u pozadini po potrebi.





# POMOČNI SISTEMSKI PROGRAMI

- Uslužni programi (*System Utilities*)
- Kontrolori performansi (*System Performance Monitor*)
- Sistemski kontrolori bezbednosti (*System Security Monitors*)

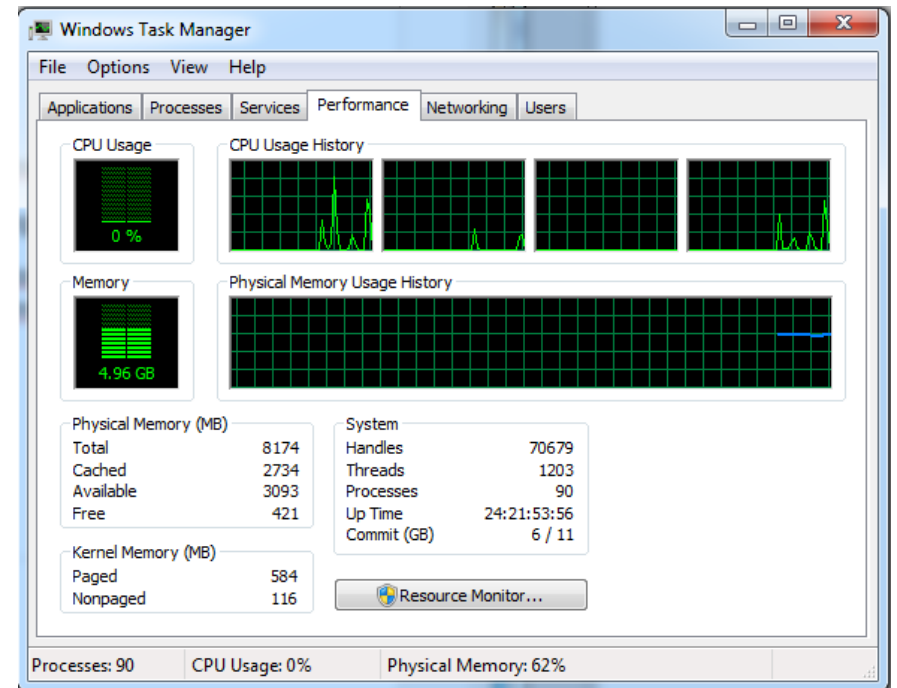
# USLUŽNI PROGRAMI

Programi koji pomažu izvršavanje rutinskih korisničkih operacija kao što je manipulisanje fajlovima (datotekama) i direktorijumima (folderima) itd.

- Treba naglasiti da organizacija direktorijuma i fajlova na spoljašnjoj memoriji ne predstavlja njihovu fizičku već logičku organizaciju
- Činjenica da su određeni fajlovi organizovani u okviru jednog direktorijuma ne znači da se oni i fizički locirani jedan pored drugog na spoljašnjoj memoriji
- *Total Commander, Windows Explorer* na *Windows-u*
- *Gnome-commander, Krusader, Nautilus* na *Linux-u*

# KONTROLORI PERFORMANSI

- Omogućavaju korisniku uvid u izvršavanje procesa na računaru
- Tipičan primer ovakvog programa je *Task Manager*
- Pruža uvid u opterećenost procesora, zauzeće radne memorije, pregled aktivnih programa i procesa. Takođe omogućava korisniku da prekine izvršavanje nekog procesa.



# SISTEMSKI KONTROLORI BEZBEDNOSTI

## *Plug-and-play*

Jednostavno instaliranje hardverskog uređaja vođenjem korisnika korak po korak (*Wizard*). OS ovako omogućava korisniku da na jednostavan način izvrši instaliranje softvera pomoću kojeg računar komunicira sa novim, uočenim hardverom. Ti softveri se nazivaju drajveri uređaja.

- Programi koji nadgledaju korišćenje računarskih sistema u cilju zaštite od neovlašćenog korišćenja
- Antivirus
- Firewall
- Spam filter za mail

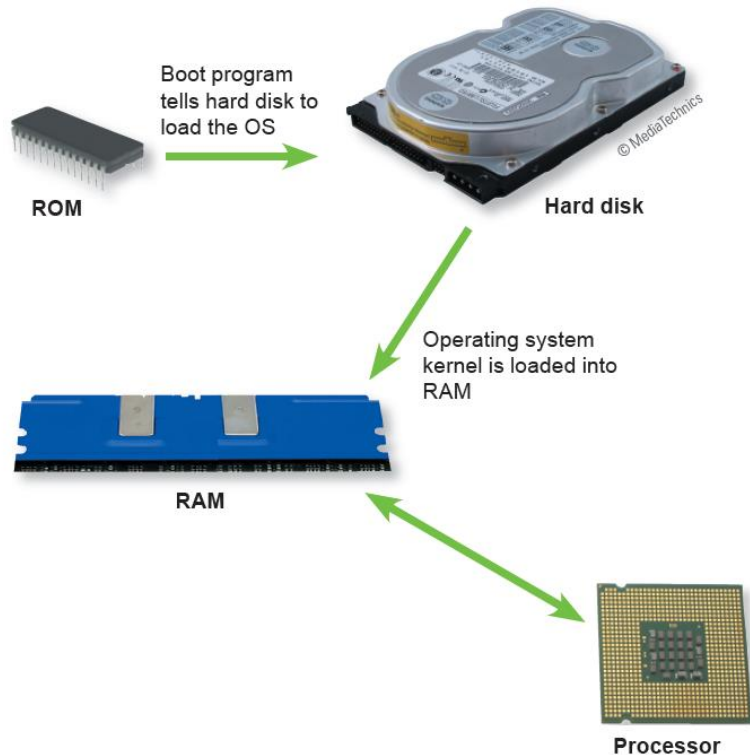
## POKRETANJE OS-A

- In some digital devices, such as handheld media players, ebook readers, and games, the entire operating system is small enough to be stored in ROM.
- For most other computers, the operating system program is quite large, so most of it is stored on a hard disk.
- During the boot process, the operating system kernel is loaded into RAM.
- The kernel stays in RAM all the time your computer is on. Other parts of the operating system, such as customization utilities, are loaded into RAM as they are needed.

# BOOT PROCEDURA

- The sequence of events that occurs between the time that you turn on a computer and the time that it is ready for you to issue commands is referred to as the **boot process**, or booting your computer.
- Your computer's small **bootstrap program** is built into special ROM circuitry housed in the computer's system unit.
- When you turn on a computer, the ROM circuitry receives power and begins the boot process by executing the bootstrap program.

# BOOT PROCEDURA



- **Power up.** When you turn on the power switch, the power light is illuminated, and power is distributed to the computer circuitry.
- **Start boot program.** The microprocessor begins to execute the bootstrap program that is stored in ROM.
- **Power-on self-test.** The computer performs diagnostic tests of several crucial system components.
- **Identify peripheral devices.** The computer identifies any peripheral devices that are connected and checks their settings.
- **Load operating system.** If necessary, the operating system is copied from the hard disk to RAM.
- **Check configuration and customization.** The microprocessor reads configuration data and executes any customized startup routines specified by the user.

# PREGLED OPERATIVNIH SISTEMA

- Kada se kaže „operativni sistem“ većina domaćih, prosečnih korisnika pomisli na *Windows*
- Međutim, operativni sistem Windows nije najstariji, a po mnogim kompetentnim analitičarima nije ni najbolji OS
- UNIX sa raznim modifikacijama, Mac OS X, ...



# OPEN VS CLOSED SOURCE OPERATIVNI SISTEMI

## Open

- Linux
- You can see the code (the source), edit it, copy it and use as you wish within the confines of an open source license.
- Not developed by one person or one company but uses code developed by thousands of people.
- There are many different versions (distributions) of Linux (Ubuntu, Fedora...)

## Closed

- Windows
- Closed Source software doesn't allow people to look at the code or adapt it.
- Companies normally sell closed source products.
- Currently about 83% of desktops run the Windows OS.

# UNIX OS

- UNIX je razvijen početkom 70-ih u Belovim laboratorijama. Prva verzija je bila namenjena mini računaru PDP-7 i bila je napisana u assembleru
- Vrlo brzo se pojavila verzija za mini računar PDP-11 napisana u tada *novom jeziku C*
- Firma AT&T, vlasnik Belovih laboratorija, prodala je licencu za razvoj raznim univerzitetima
- Univerzitet Berkli je postao jedan od najznačajnijih razvojnih centara ovog operativnog sistema
- Raznolikosti UNIX sistema su eliminisane uvođenjem standarda POSIX
- Poznati UNIX-i su: Sun Solaris, HP-UX, IBM AIX, itd.

# WINDOWS OS

- Godine 1981. firma IBM je izbacila personalni računar pod nazivom IBM PC koji je imao operativni sistem MS-DOS. Ovaj 16-bitni operativni sistem je imao 8 KB
- MS-DOS 3.0 je imao veličinu od 36 KB i korisnički interfejs u obliku komandne linije. Jednokorisnički, jednoprogramski
- Godine 1984. firma Apple je izbacila revolucionarni personalni računar pod imenom Macintosh. GUI i miš su osnovne novine!
- Prvi Windows nije bio OS, već grafička podrška DOS-u
- Windows 95 koji se pojavio 1995. godine, i dalje bazirao na operativnom sistemu MS-DOS ali je imao funkcije za kreiranje virtualne memorije, rad sa procesima i istovremeno izvršavanje više programa

# WINDOWS OS

- Godine 1998. Microsoft izbacuje na tržište operativni sistem Windows 98, koji je takođe sadržao MS-DOS (verzija 7.1). Nije se bitno razlikovao od svog prethodnika
- Uporedo sa razvojem navedenih verzija operativnog sistema Windows firma Microsoft je interno razvijala potpuno nov operativni sistem nezavisan od MS-DOS-a pod nazivom Windows NT. Windows 2000 je najpoznatija verzija iz te grane.
- Sledeći operativni sistem, Windows XP, je u osnovi bio Windows 2000 sa neznatnim modifikacijama

# APLIKATIVNI SOFTVER

- Dve su osnovne vrste aplikativnog softvera:
  - Za masovnu distribuciju - za tabelarna izračunavanja (Microsoft Excel), za obradu teksta (Microsoft Word), zatim za stono izdavaštvo (QuarkXPress), za prezentacije (MS PowerPoint), upravljanje podacima (Microsoft Access), softvere za grafičku obradu (Adobe Photoshop)
  - Za specifične namene - obično se prave po narudžbi

# PROGRAMSKI JEZICI

- **Prva generacija** - Mašinski jezici. Predstavlja najniži nivo programiranja i sastoji se u definisanju instrukcija korišćenjem njihovih binarnih zapisa. Nema potrebe za prevođenjem
- **Druga generacija** - Asemblerski jezici. Uvode se simboličke oznake koje predstavljaju odgovarajuće operacije mašinskog jezika
- **Treća generacija** - Viši jezici. Čitljiviji kod i prenosivost (portabilnost). Kompajler prevodi u mašinski jezik. COBOL, FORTRAN, ALGOL, PASCAL, C
- **Četvrta generacija** - Vezuje se za razvoj sistema za upravljanje relacionim bazama podataka. Za ovu grupu jezika se kaže da su neproceduralni ili deklarativni jezici. SQL (Structured Query Language). Kombinovanje sa jezicima treće generacije
- **Objektno orijentisani jezici**

