

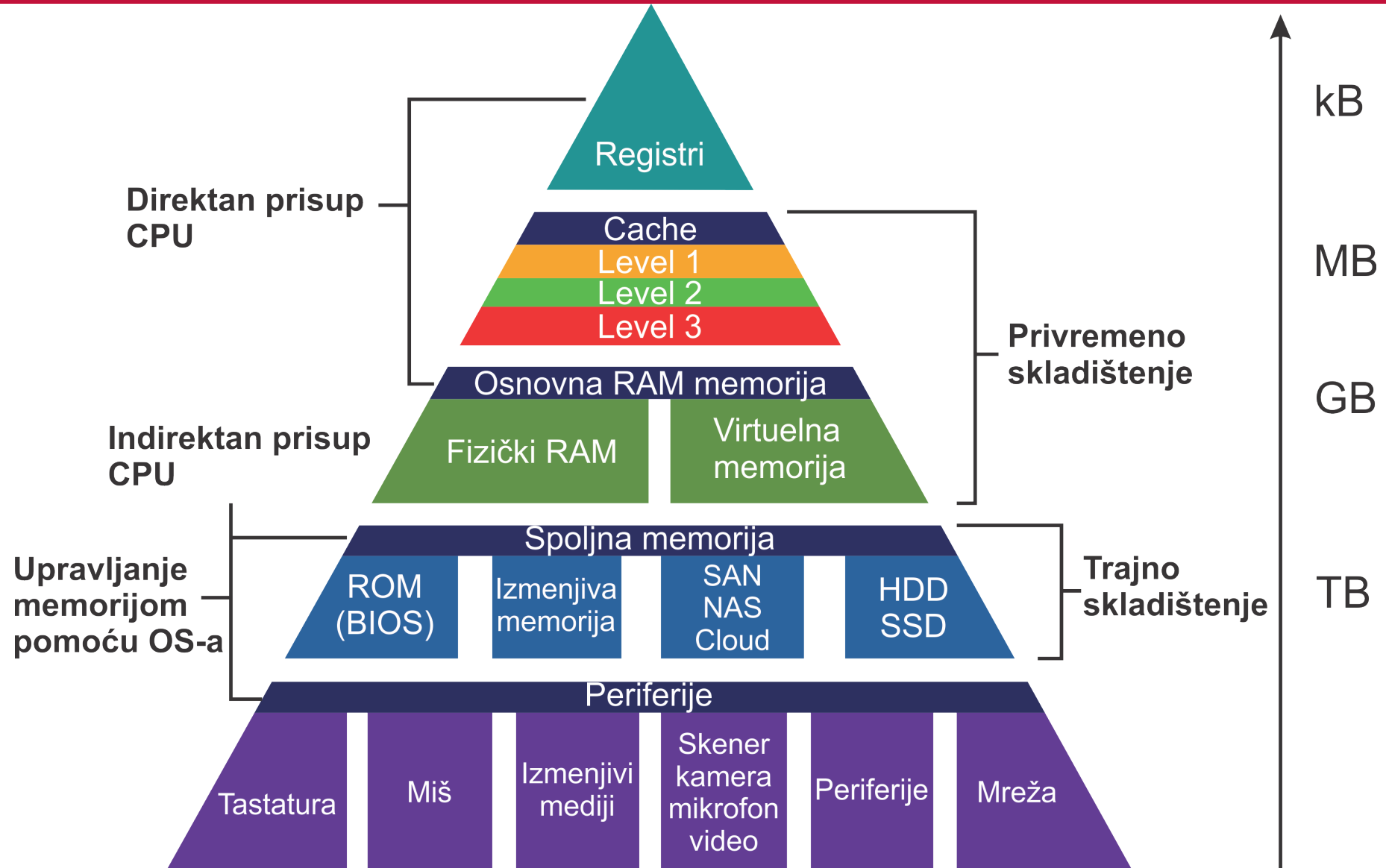
# Otvoreni operativni sistemi

Marko Dimitrijević

## Fajl sistem

- Memorijska hijerarhija
- Organizacija fajlova i foldera na hard disku
- Atributi fajlova
- Fajl sistemi na LINUX operativnim sistemima

# Hijerarhija memorije



# Spoljna memorija

- Spoljašnja memorija skladišti velike količine podataka
- Podaci moraju biti trajno uskladišteni na spoljnoj memoriji, i nakon isključivanja napajanja sistema
- Više različitih procesa mogu pristupati istovremeno podacima.

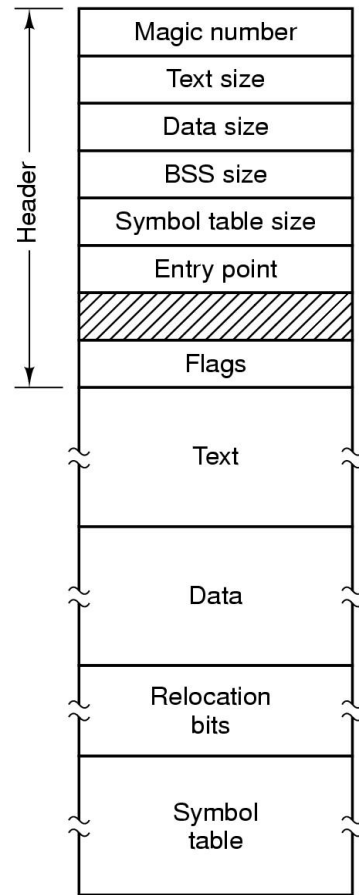
# Fajlovi

- Podaci su na spoljnoj memoriji uskladišteni u digitalnom obliku, kao nizovi bajtova.
- Podaci su grupisani u logičke celine koje se nazivaju **fajlovi**.
- **Format fajla** je standardizovan način kodiranja podataka.
- Postoji veliki broj formata fajlova, obično su **specifikacije** formata javno dostupne.

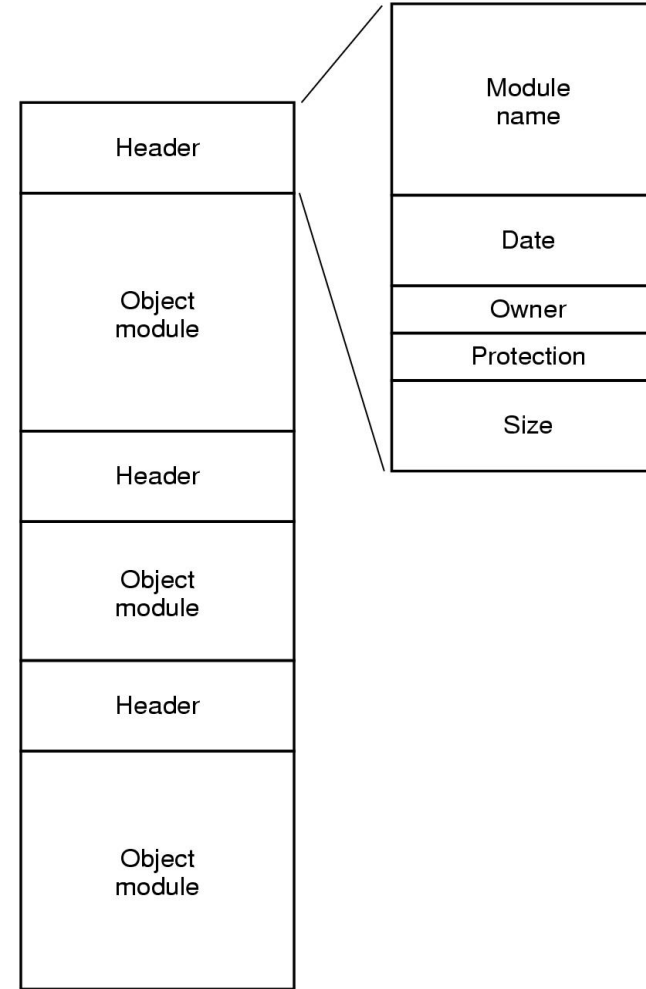
## Format fajlova

- Pojedini formati su dizajnirani za specifične tipove podataka, na primer JPEG format (*Joint Photographic Experts Group*) predstavlja fajl format za skladištenje rasterskih slika.
- Postoje formati za skladištenje podataka koji imaju isti kontekst - na primer, **mkv** fajl sadrži video, zvuk, slike, tekst i različite metapodatke.
- Arhive sadrže mogu da sadrže različite podatke

# Format fajlova



(a)



(b)

# Identifikacija fajlova

- OS imaju različite mehanizme identifikovanja fajlova:
  1. **Ekstenzija fajla** - Microsoft Windows, DOS,...
  2. **Metapodaci** - „podaci o podacima“, koji nisu sastavni deo fajla i egzistiraju nezavisno na medijumu (resource fork, MacOS)
  3. **File header** - metapodaci koji su sastavni deo fajla, najčešće na početku fajla.
  4. **Magic number** - standardni način kod UNIX-a, prva dva bajta identifikuju format fajla



# Identifikacija fajlova - ekstenzije

<b>Extension</b>	<b>Meaning</b>
file.bak	Backup file
file.c	C source program
file.gif	Comuserve Graphical Interchange Format image
file.hlp	Help file
file.html	World Wide Web HyperText Markup Language document
file.jpg	Still picture encoded with the JPEG standard
file.mp3	Music encoded in MPEG layer 3 audio format
file.mpg	Movie encoded with the MPEG standard
file.o	Object file (compiler output, not yet linked)
file.pdf	Portable Document Format file
file.ps	PostScript file
file.tex	Input for the TEX formatting program
file.txt	General text file
file.zip	Compressed archive

## Atributi fajlova

- **Atributi** fajlova su metapodaci koji sistemu i korisniku pružaju informacije o fajlu.
- Atributi, način njihove promene i čitanja, kao i memorijski prostor na kome su skladišteni su određeni na nivou **fajl sistema**.

# Atributi fajlova

<b>Attribute</b>	<b>Meaning</b>
Protection	Who can access the file and in what way
Password	Password needed to access the file
Creator	ID of the person who created the file
Owner	Current owner
Read-only flag	0 for read/write; 1 for read only
Hidden flag	0 for normal; 1 for do not display in listings
System flag	0 for normal files; 1 for system file
Archive flag	0 for has been backed up; 1 for needs to be backed up
ASCII/binary flag	0 for ASCII file; 1 for binary file
Random access flag	0 for sequential access only; 1 for random access
Temporary flag	0 for normal; 1 for delete file on process exit
Lock flags	0 for unlocked; nonzero for locked
Record length	Number of bytes in a record
Key position	Offset of the key within each record
Key length	Number of bytes in the key field
Creation time	Date and time the file was created
Time of last access	Date and time the file was last accessed
Time of last change	Date and time the file has last changed
Current size	Number of bytes in the file
Maximum size	Number of bytes the file may grow to

## Operacije nad fajlovima

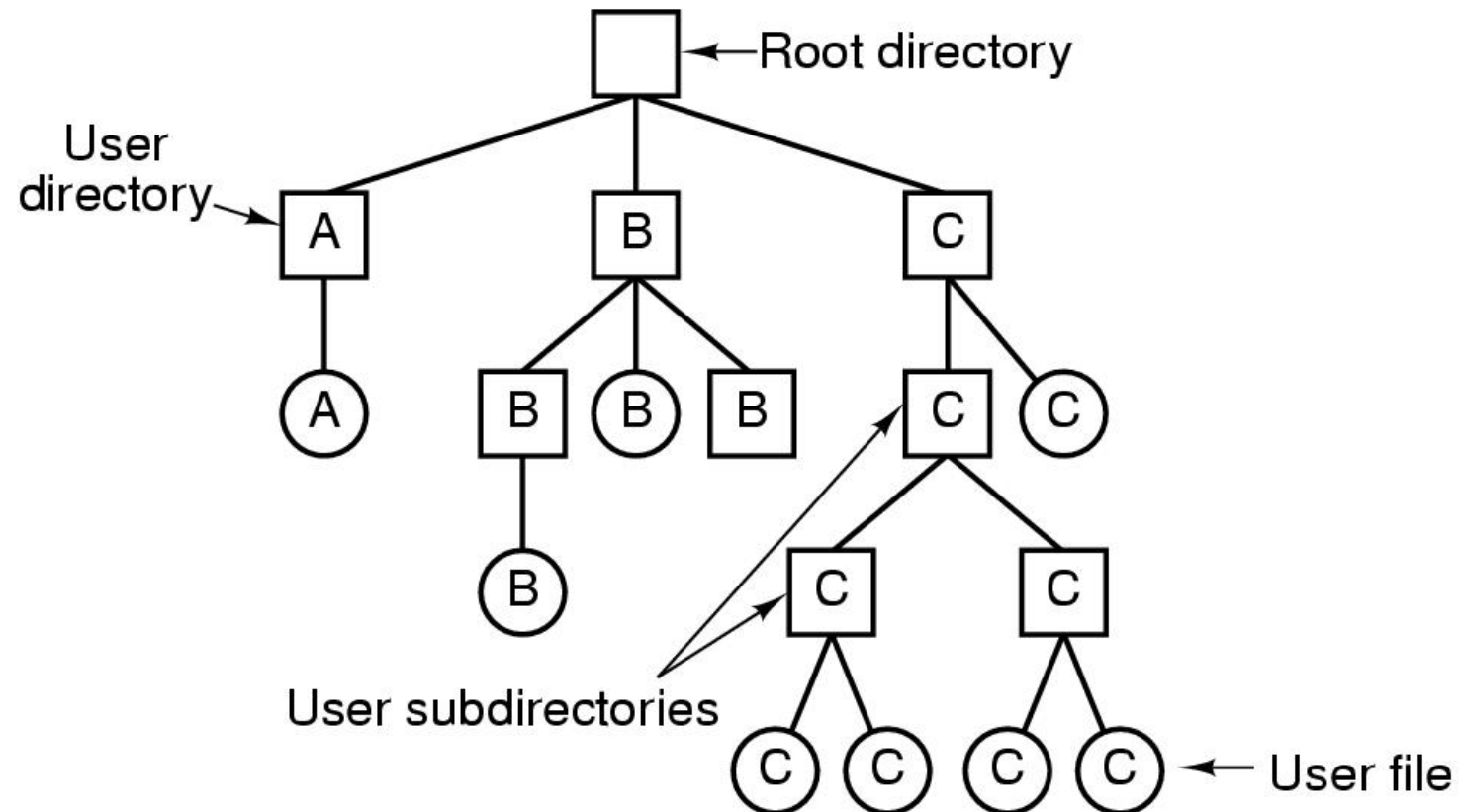
- Create
- Delete
- Open
- Close
- Read
- Write
- Append
- Seek
- Get attributes
- Set Attributes
- Rename
- Link/Unlink

# Pristup fajlovima

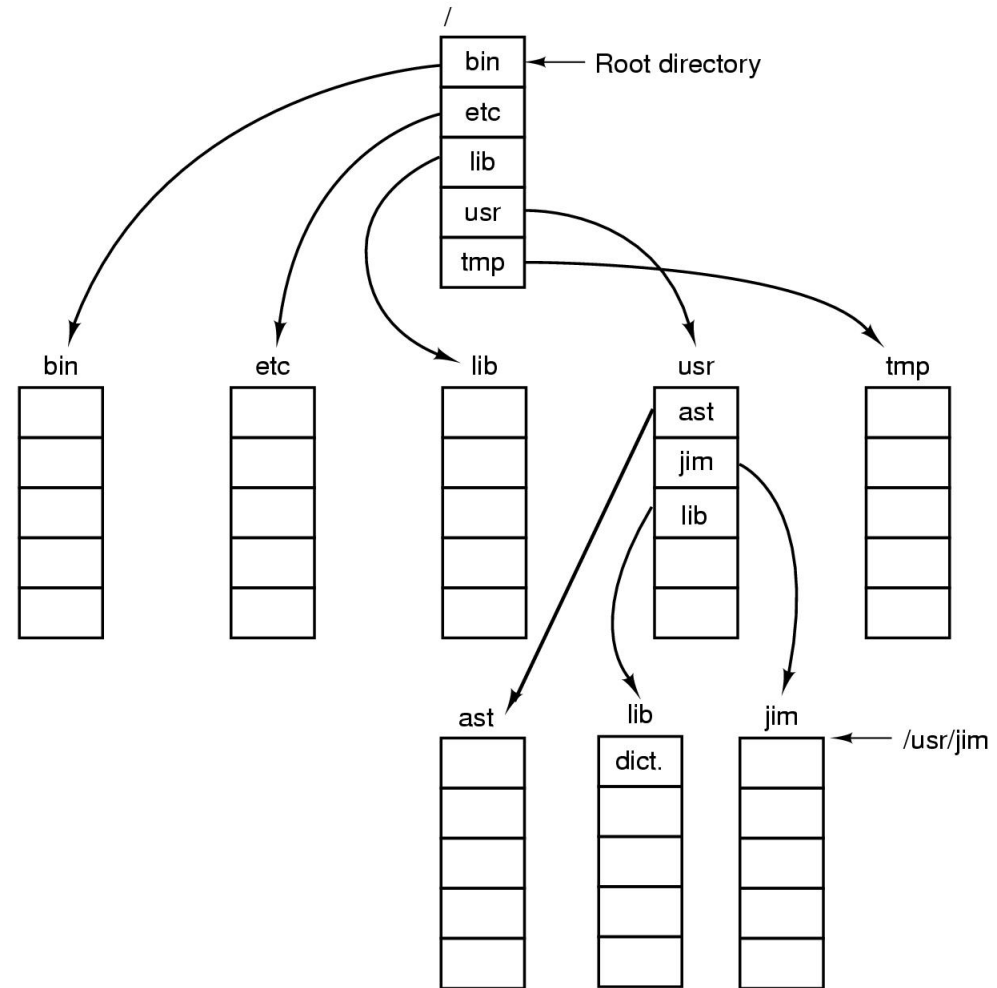
- Sekvencijalni
  - Čita bajtove/zapise od početka
  - Nemoguće preskakanje, moguć povratak na početak
  - Pogodan kod backup-a
  - Magnetna traka
- Proizvoljan pristup (random access)
  - Bajtovi/zapisi se mogu čitati u bilo kom redosledu
  - Neophodno kod određenih tipova podataka, na preimer baza podataka

# Struktura direktorijuma

- U cilju lakšeg identifikovanja fajlova i manipulacije, isti su organizovani u strukturu **direktorijuma**.



# Jedinstven pristup fajlovima

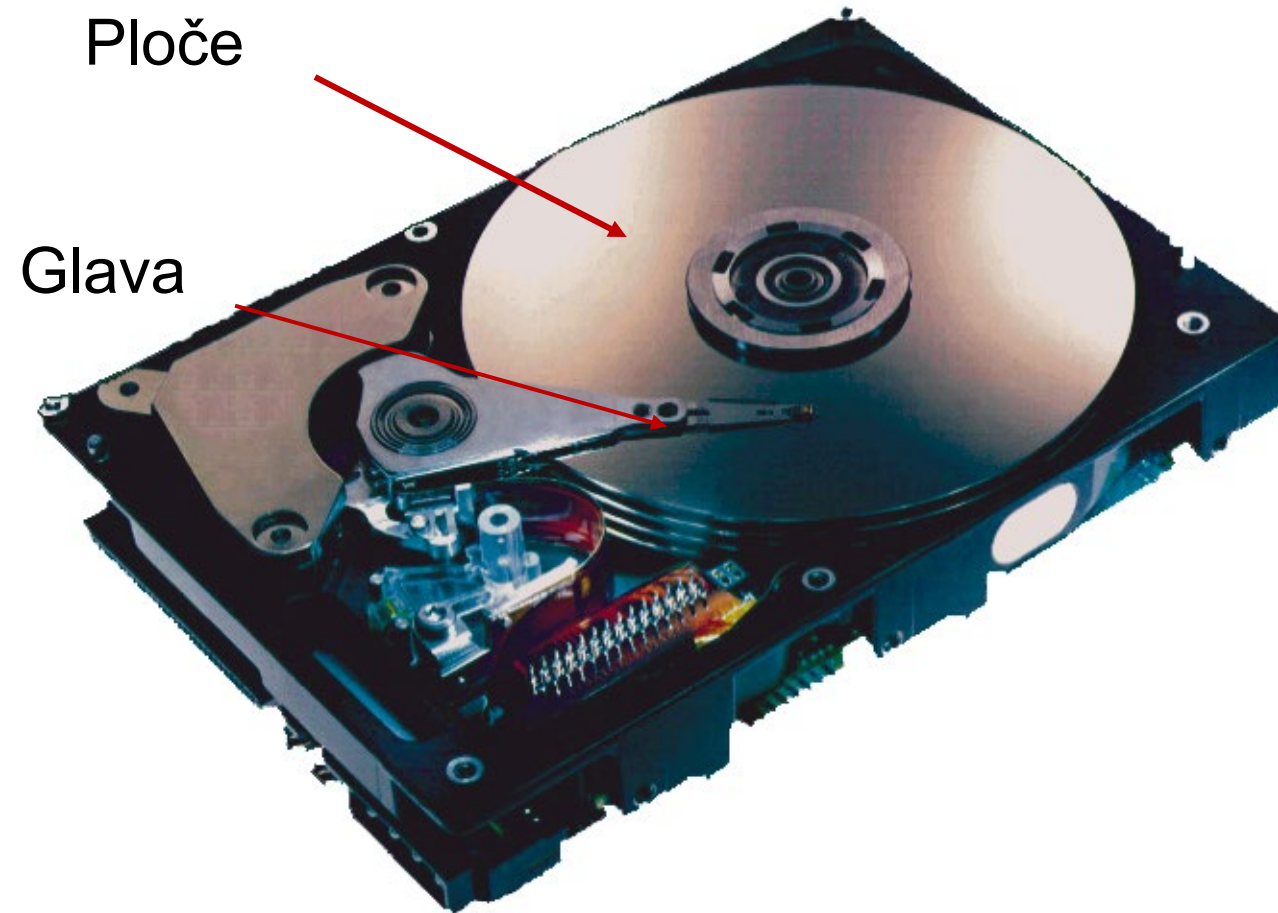


## Operacije nad direktorijumima

- Create
- Delete
- Open dir.
- Close dir.
- Read dir.
- Rename
- Link
- Unlink



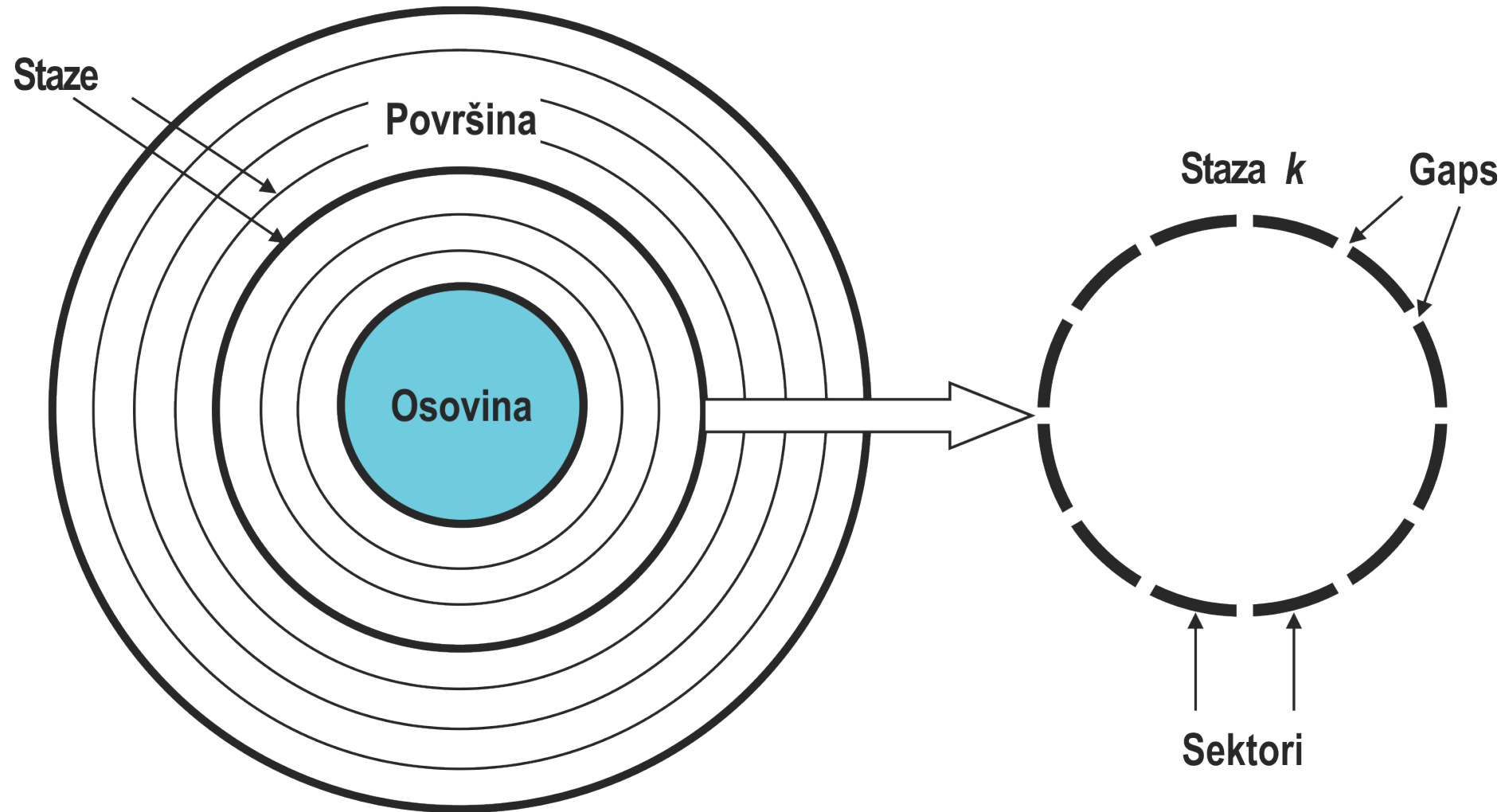
# Spoljna (sekundarna) memorija



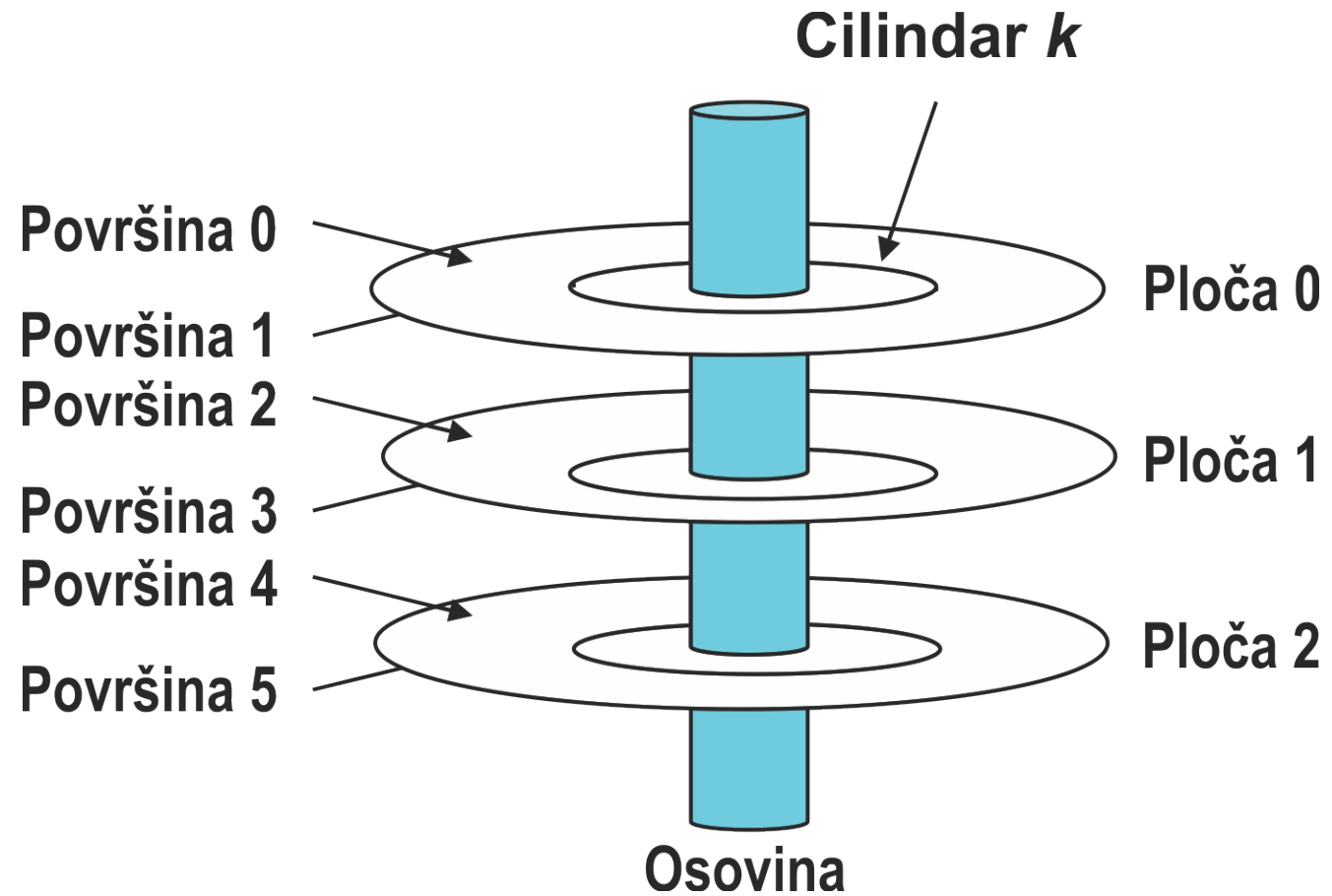
## Struktura diska

- **Disk se sastoji od ploča (platter), svaka ploča ima dve površine (surface). Svaku površinu opslužuje jedna glava (head).**
- **Svaka površina je podeljena da koncentrične krugove, tzv. staze (tracks).**
- **Svaka staza se sastoji od sektora (sectors).**

# Struktura diska



# Struktura diska

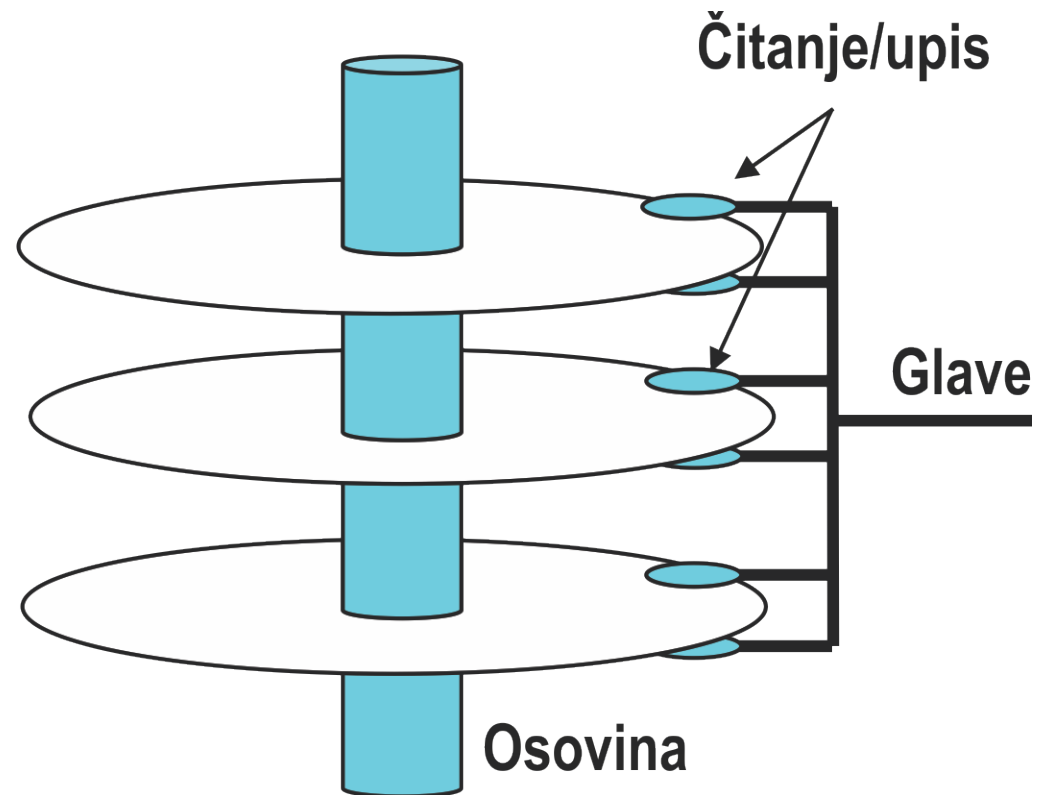


# Kapacitet

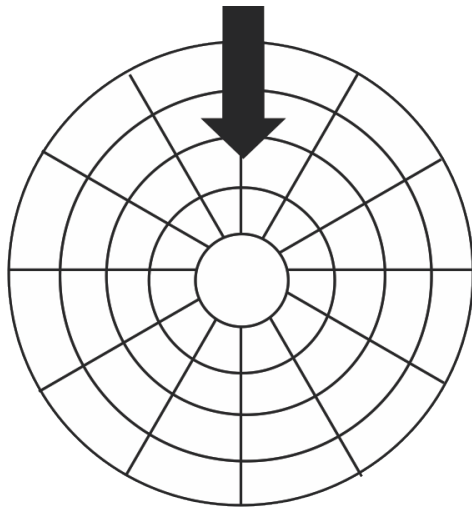
- **Kapacitet** predstavlja maksimalni broj bitova koji se može upisati na disk

$$\mathbf{C = N(bits/sector) * N(sector/tracks) * N(track/surface) * N(surface/platter) * N(platter/disk)}$$

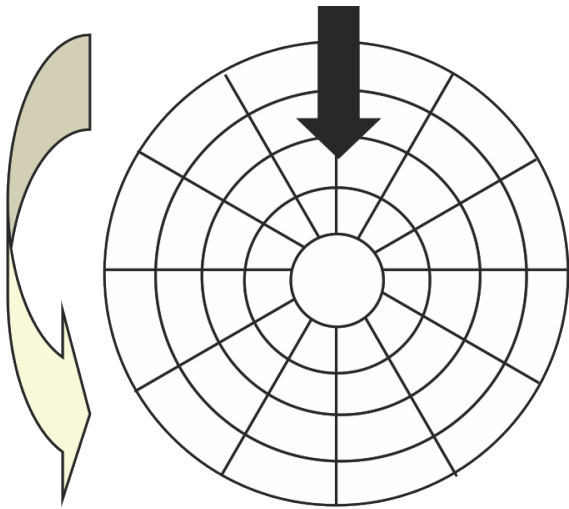
# Pristup



## Pristup sektoru – pogled na jednu površinu (surface)

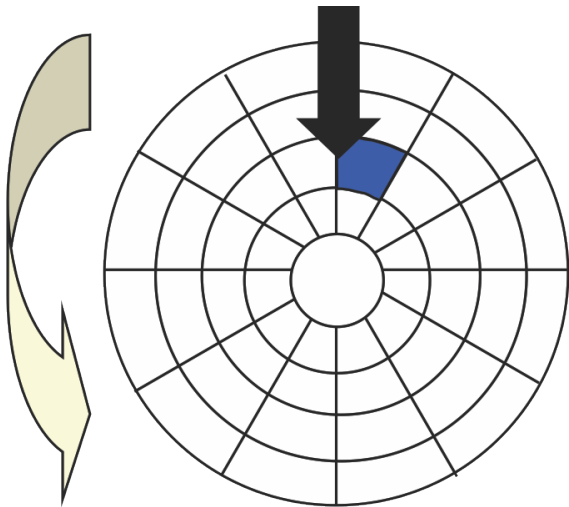


# Pristup podacima – rotacija diska, pozicioniranje glave

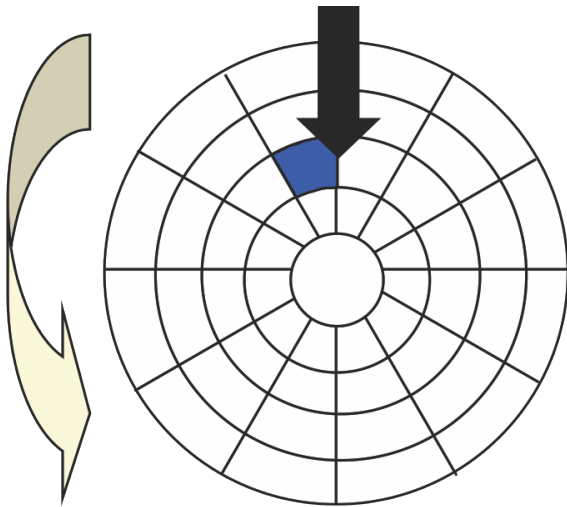




# Pristup podacima – pristup plavom sektoru

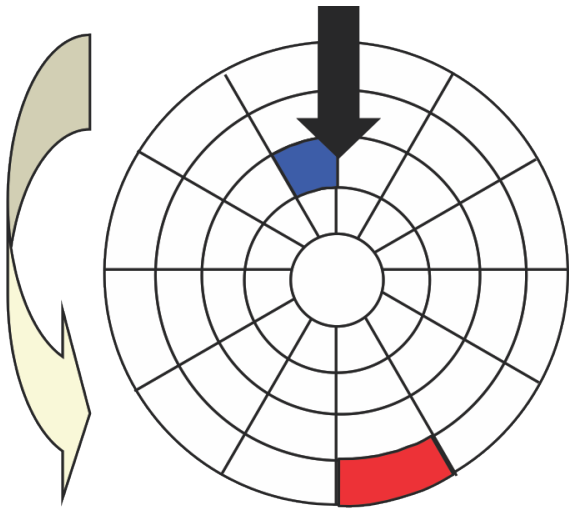


# Pristup podacima – čitanje plavog sektora



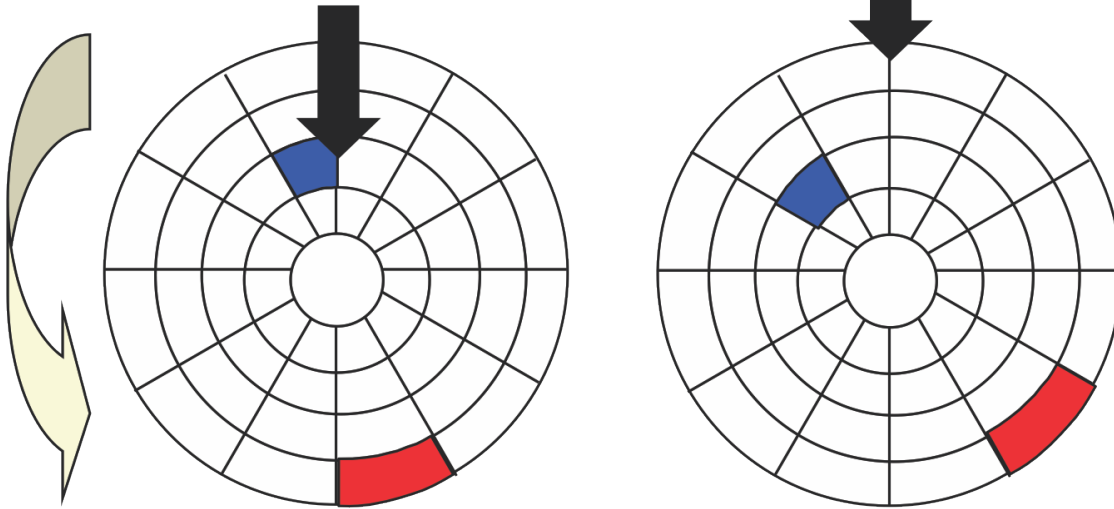
Kada je PLAVI pročitani

# Pristup podacima – traženje crvenog sektora



**Kada je PLAVI pročitani**

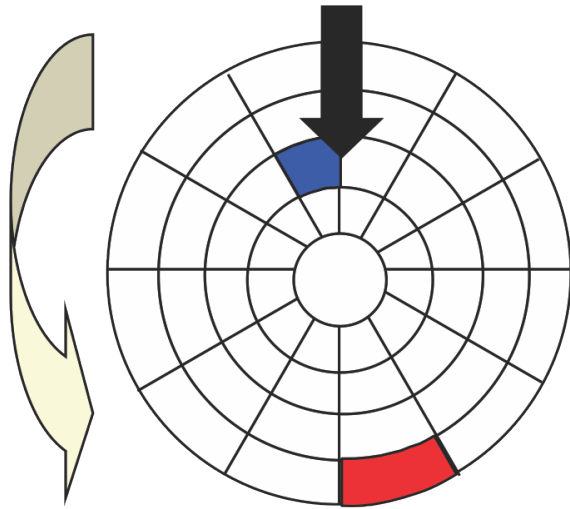
# Pristup podacima – pristup crvenom sektoru



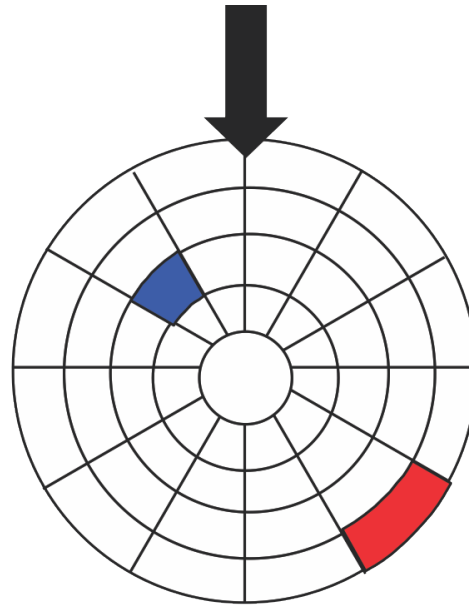
Kada je PLAVI pročitani

Traži crveni

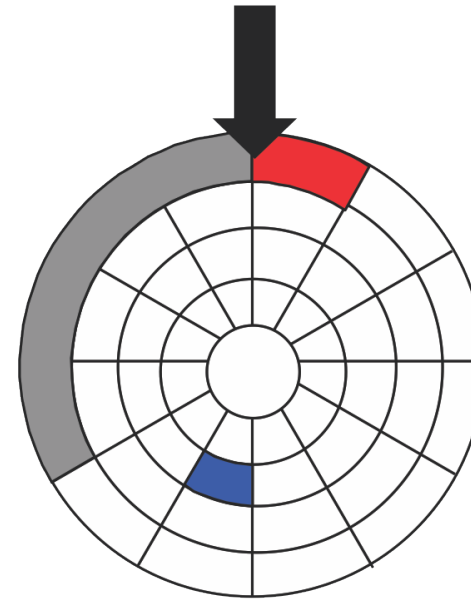
# Pristup podacima – pristup crvenom sektoru



**Kada je PLAVI pročitani**

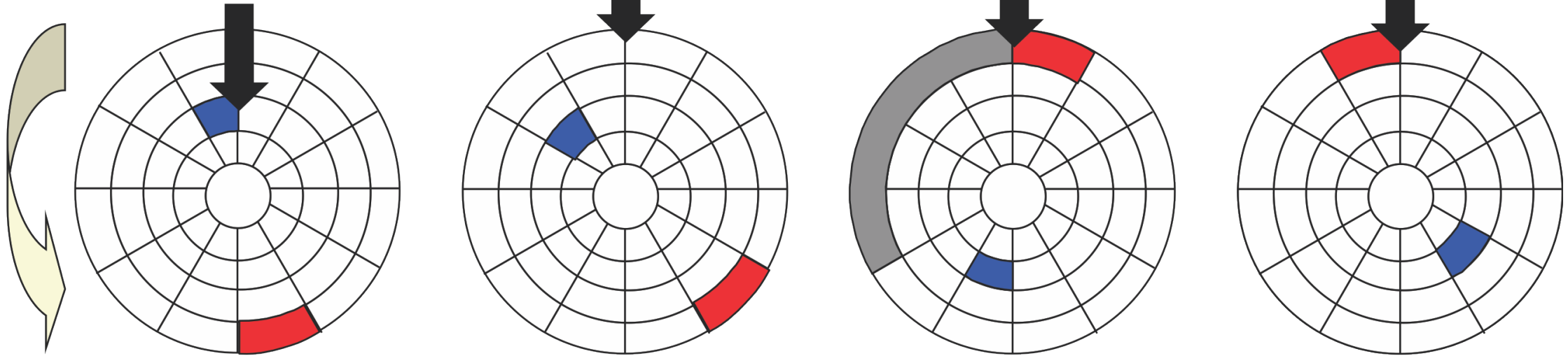


**Traži crveni**



**Kašnjenje**

# Pristup podacima – pristup crvenom sektoru



**Kada je PLAVI pročitani**

**Traži crveni**

**Kašnjenje**

**Prenos podataka**

## Pristup podacima – vreme

- Vreme traženja
- Kašnjenje usled rotacije diska (latencija)
- Vreme prenosa podataka

## Pristup - adresiranje

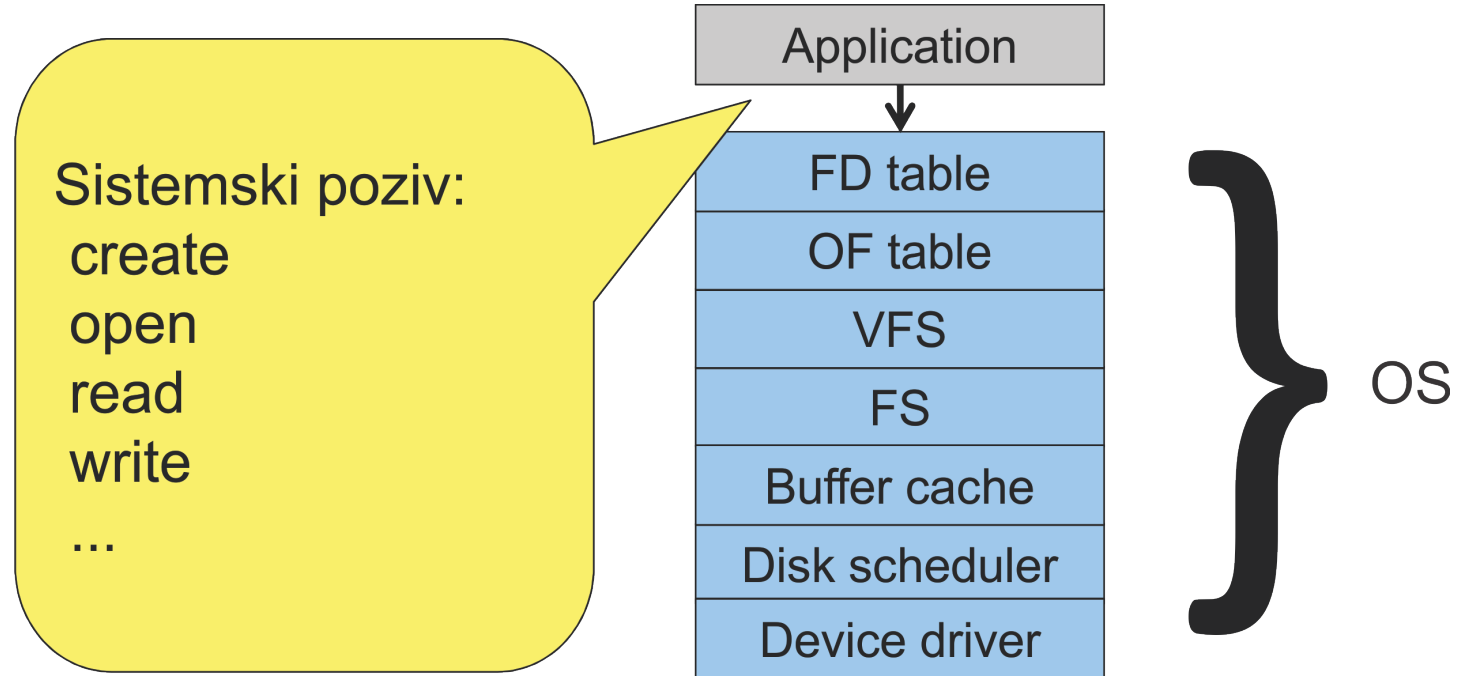
- Ovo je takozvani **CHS (cylinder, head, sector)** način adresiranja podataka na disku, svakom zapisu (bajtu) se može pristupiti na osnovu tri parametra - cilindru, glavi i sektoru.
- Savremeni diskovi imaju i **LBA (Logic block address)** način adresiranja – svi slobodni sektori se tretiraju kao sekvenca blokova konstantne dužine.
- Mapiranje između blokova i fizičkih sektora je uloga kontrolne logike i firmware-a diska.
- LBA omogućava rezervisanje slobodnih zona.



# Fajl sistem – pregled

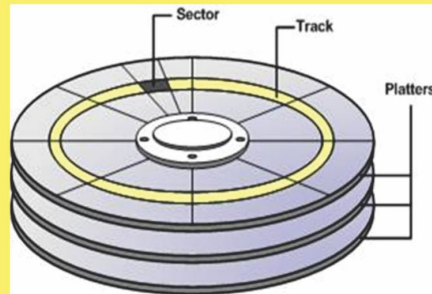
Korisnik	Sistem
Uniformni prostor imena fajlova	Heterogeni sistem za skladištenje
Hijerarhijska struktura	Jednobrazni adresni prostor
Fajlovi proizvoljne veličine	Blokovi fiksne dužine
Simbolička imena fajlova	Numeričke adrese blokova
Kontinualan adresni prostor svakog fajla	Fragmentacija podataka
Kontrola pristupa	Nema kontrole pristupa
Alati za: 1. Formatiranje 2. Defragmentiranje 3. Backup 4. Proveru ispravnosti	

# Fajl sistem



# Fajl sistem

Hard disk:  
tracks  
sectors



Application



FD table

OF table

VFS

FS

Buffer cache

Disk scheduler

Device driver

