

Baze podataka 2

2021/22

Sadržaj kursa

- Sistemi za upravljanje bazama podataka
 - Komponente RDBMS-a
 - Skladištenje podataka
 - Izvršavanje upita
 - Kontrola konkurentnosti
 - Oporavak
 - Distribuirane baze podataka
-

Ocenjivanje

- Predispitne obaveze 50 poena
 - Kolokvijumi – 46 poena
 - Domaći zadaci i testovi – do 14 poena (4 + bonus)
 - Presentacije i seminarski (bonus)
 - Ukoliko zbir pređe 50, bonus se pridružuje usmenom ispitu.
 - Usmeni 50 poena
-

Ocenjivanje

- Predispitne obaveze 50 poena
 - Kolokvijumi – 46 poena
 - Domaći zadaci i testovi – do 14 poena (4 + bonus)
 - Presentacije i seminarski (bonus)
 - Ukoliko zbir pređe 50, bonus se pridružuje usmenom ispitu.
 - Usmeni 50 poena
-

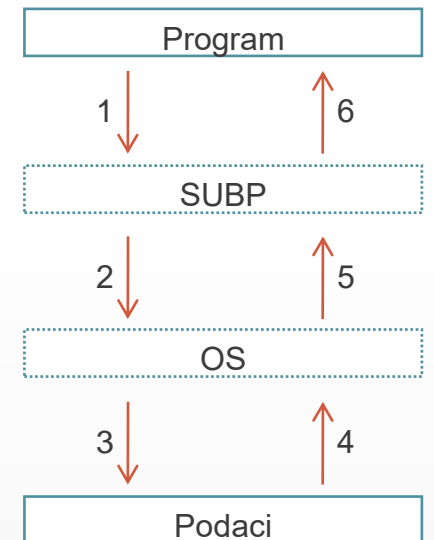
DBMS

SUBP (DBMS)

Šta je?

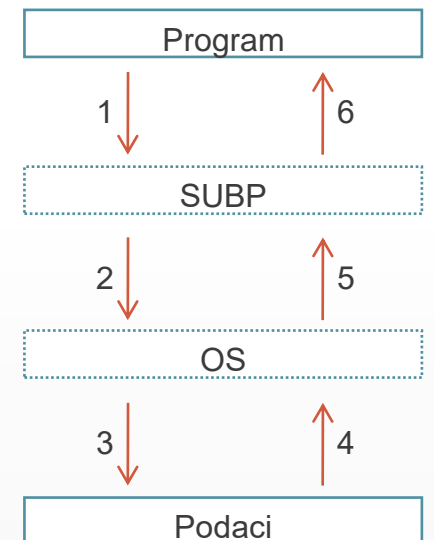
SUBP (DBMS)

- Sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) je softver koji omogućava aplikacijama da čuvaju i analiziraju informacije u bazi podataka.
- SUBP
 - Održava i manipuliše i podacima i metapodacima baze podataka.
 - Šta još?



SUBP (DBMS)

- Sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) je softver koji omogućava aplikacijama da čuvaju i analiziraju informacije u bazi podataka.
- SUBP
 - Održava i manipuliše i podacima i metapodacima baze podataka.
 - Obezbeđuje:
 - Jednostavni modeli podataka – korisnik nije svestan fizičke organizacije podataka, podatke organizuje prema modelu koji SUBP podržava (ove godine relacioni model)
 - Jednostavan jezik za komunikaciju / upravljanje podacima
 - Optimizovano izvršavanje upita
 - Obezbeđen višekorisnički rad i kontrolu pristupa
 - Obezbeđena podrška za paralelno izvršavanje više poslova istovremeno
 - Obezbeđen oporavak od pada sistema



SUBP (DBMS)

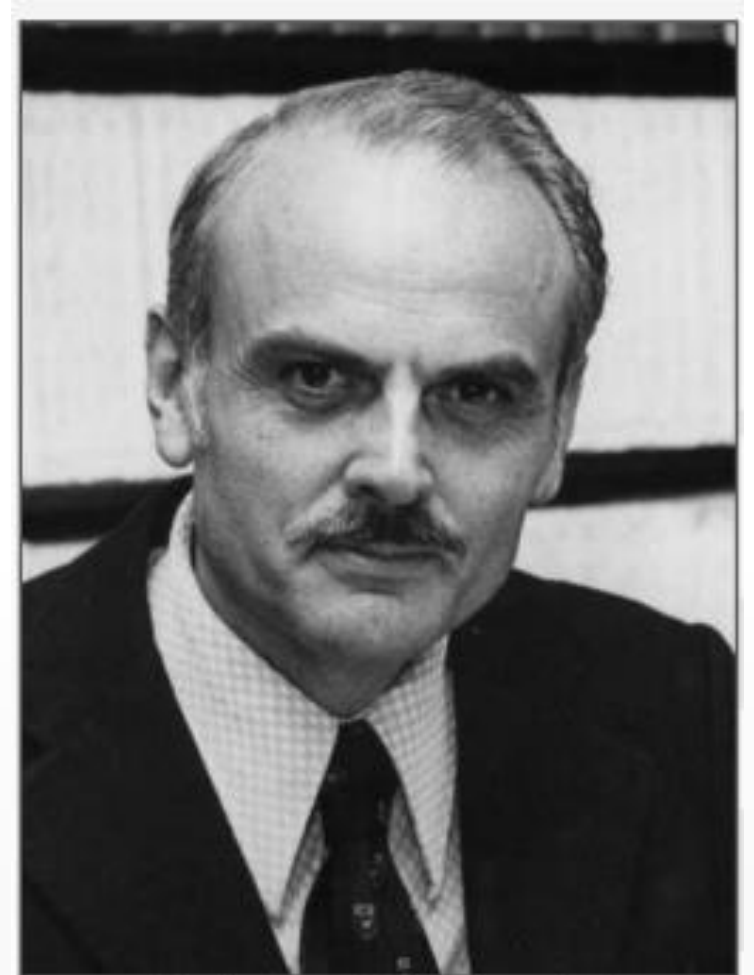
- Sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) je softver koji omogućava aplikacijama da čuvaju i analiziraju informacije u bazi podataka.
 - DMBS opšte namene je dizajniran da omogući definisanje, stvaranje, ažuriranje, postavljanje upita i administraciju baze podataka.
 - SUBP
 - Održava i manipuliše i podacima i metapodacima.
 - Obezbeđuje:
 - Oporavak od pada sistema,
 - Konkurentni pristup,
 - Brzi razvoj aplikacija,
 - Integritet i sigurnost podataka.
-

Rani DBMS sistemi

- Aplikacije baze podataka su bile komplikovane za izgradnju i održavanje.
 - Čvrsta sprega između logičkih i fizičkih reprezentacija podataka.
 - Pre stvaranja i produkcije baze smo morali (bar otprilike) znati koje upite će aplikacija izvršavati.
-

Relacioni model podataka

- Predložen 70tih.
- Uvedena **apstrakcija podataka**
- Smeštanje baze u jednostavne strukture
 - Jezik visokog nivoa za pristup podacima
 - DBMS sam definiše strategiju izvršavanja komandi
 - Fizička implementacija/organizacija podataka prepuštena DBMS-u



Edgar F. Codd

Model podataka

- Šta je model podataka, a šta šema baze podataka?
-

Model podataka

- Model podataka je skup koncepata za opisivanje podataka u bazi podataka.
- Šema je opis određene kolekcije podataka, koristeći dati model podataka.

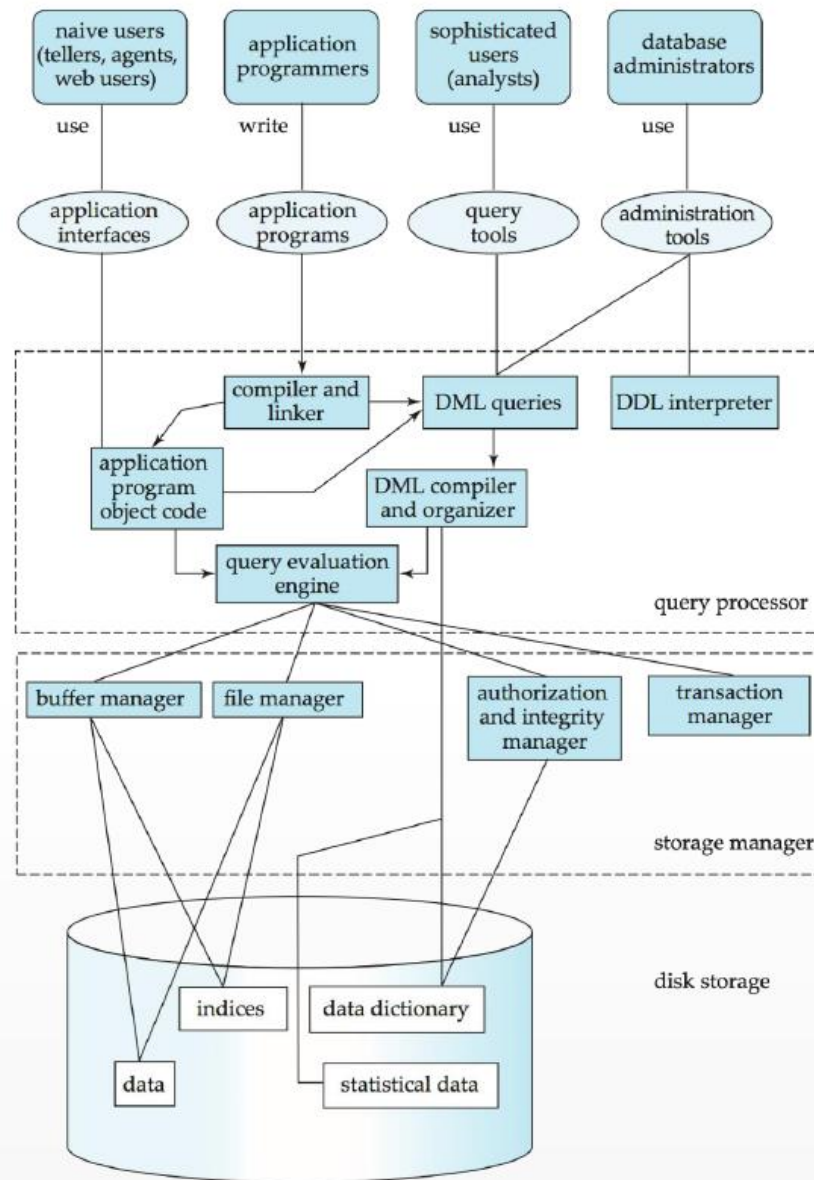
Relational	Većina
Key/Value Graph Document Column-family	NoSQL
Array / Matrix	ML
Hierarchical	
Network	
Multi-Value	

Domaći zadatak

- Nakon predavanja će biti postavljen zadatak. Način dostavljanja odgovora će biti dati u opisu.
- Zadatak:
 - Odaberi jedan DBMS (isključujući MS SQL server, Oracle DB i MySQL) i u par rečenica opiši njegove karakteristike.
 - Da ne bi bilo preklapanja, biće postavljen deljeni fajl u koji će svako upisati naziv DBMS-a čiji će opis dati.

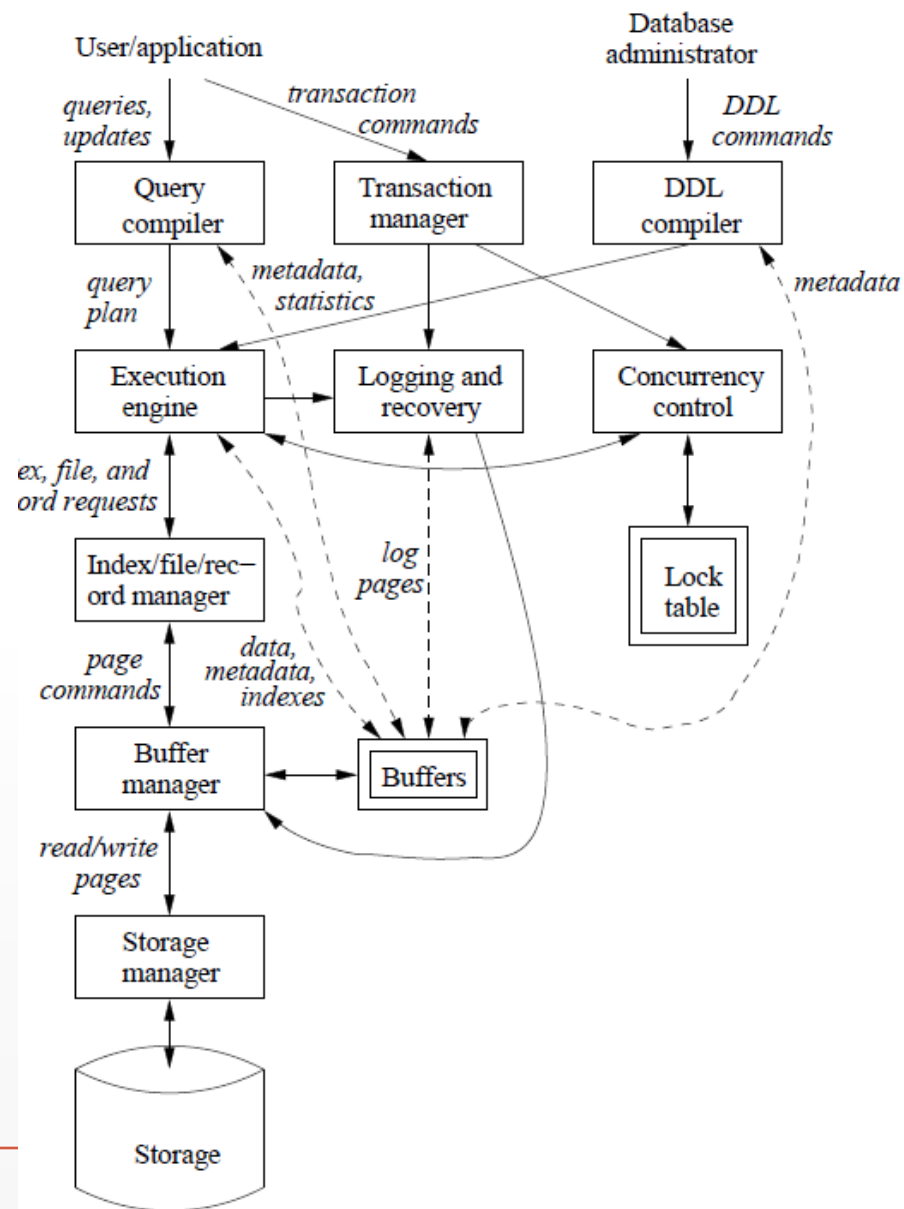
ARHITEKTURA DBMS-a

- Prevođenje i izvršavanje upita
- Upravljanje transakcijama i kontrola konkurentnosti
- Upravljanje memorijom
- Vođenje logova i obazbeđivanje oporavka
- Upravljanje internom memorijom
- Organizacija podataka unutar fajlova



ARHITEKTURA DBMS-a

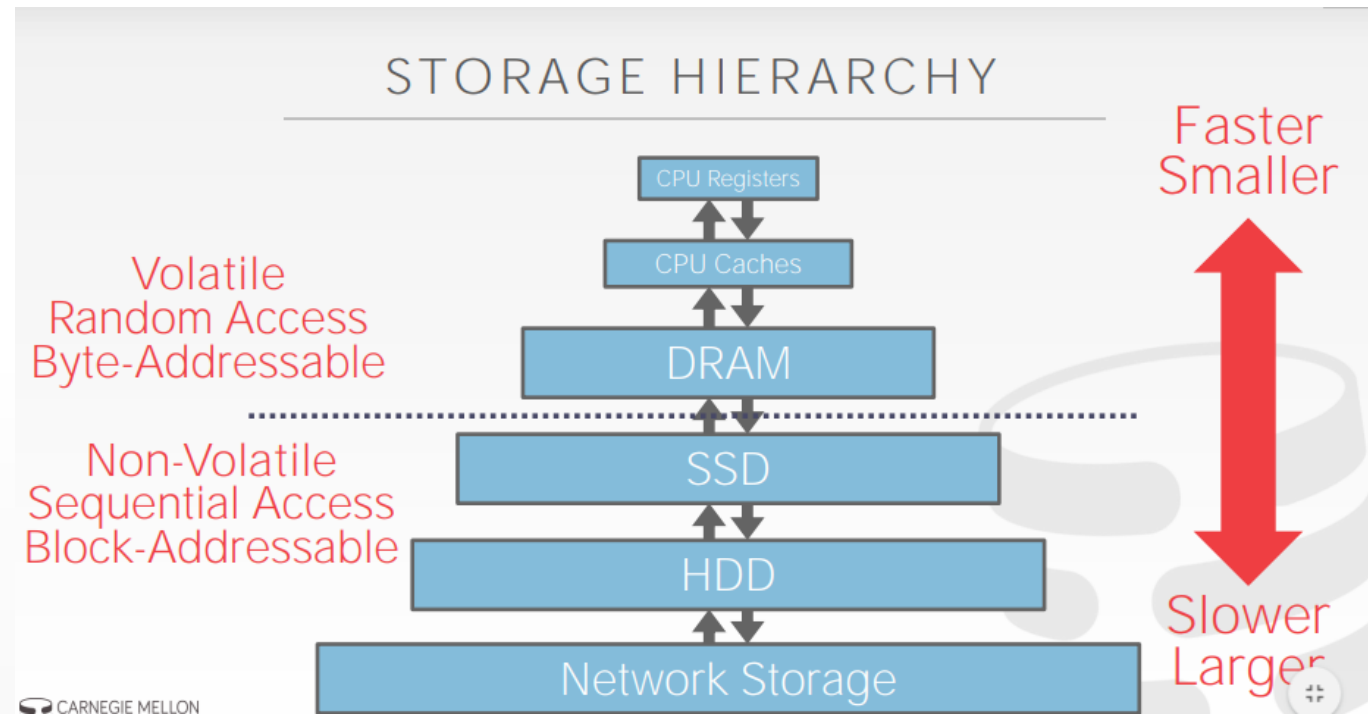
- Prevođenje i izvršavanje upita
- Upravljanje transakcijama i kontrola konkurentnosti
- Upravljanje memorijom
- Vođenje logova i obazbeđivanje oporavka
- Upravljanje internom memorijom
- Organizacija podataka unutar fajlova



Skladištenje podataka

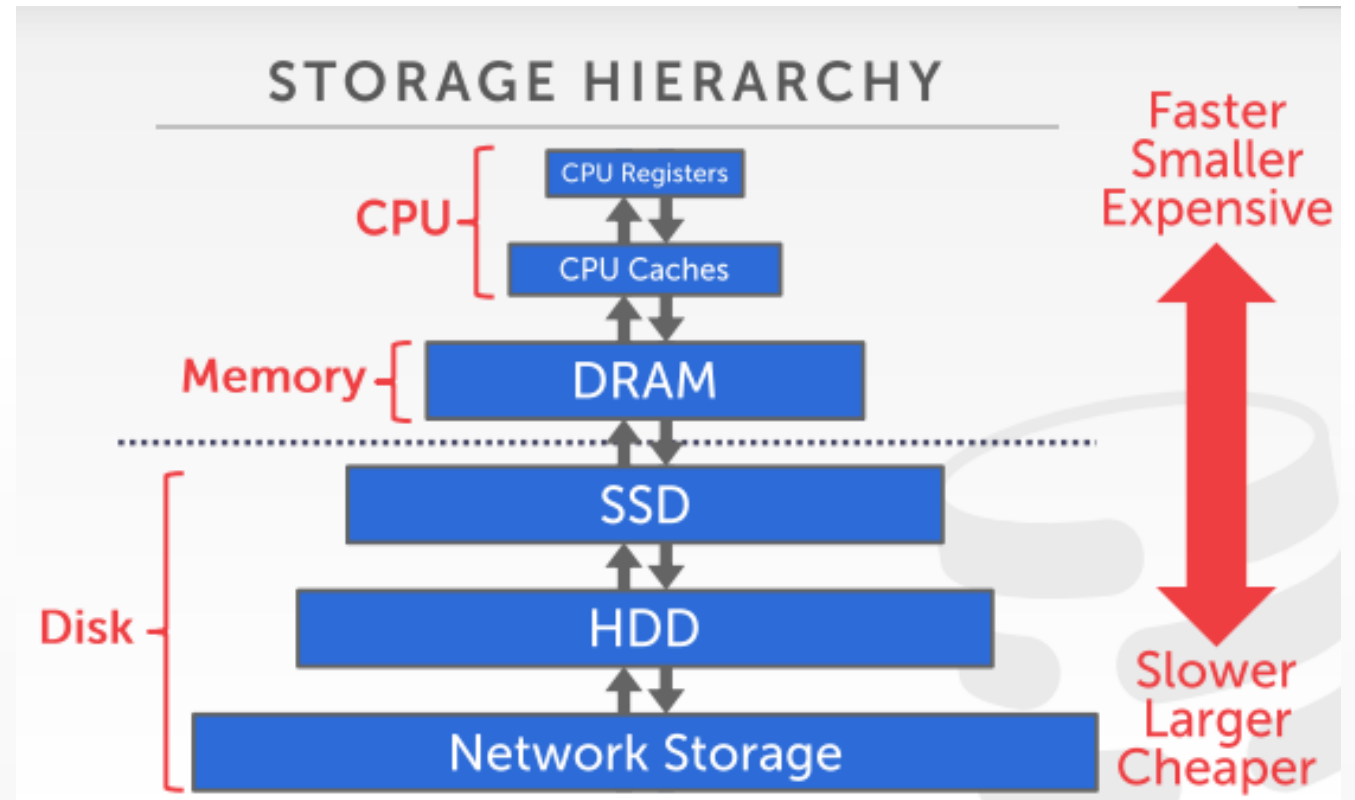
Gde su podaci - Hijerarhija memorija

- Razvrstavanje memorijskih komponenti
 - kapacitet – raspon namanje 7 redova veličine
 - brzina pristupa – raspon namanje 7 redova veličine
 - cena po bajtu – 3 reda veličine
 - trajnost:
 - Privremena (Volatile)
 - Trajna (Nonvolatile)



DISK-BASED arhitektura DBMS-a

- DBMS pretpostavlja da je lokacija primarnog skladišta baze podataka trajna memorija, tj. disk.
- Komponente DBMS-a upravljaju kretanjem podataka između trajne i privremene memorije.



Brzina pristupa

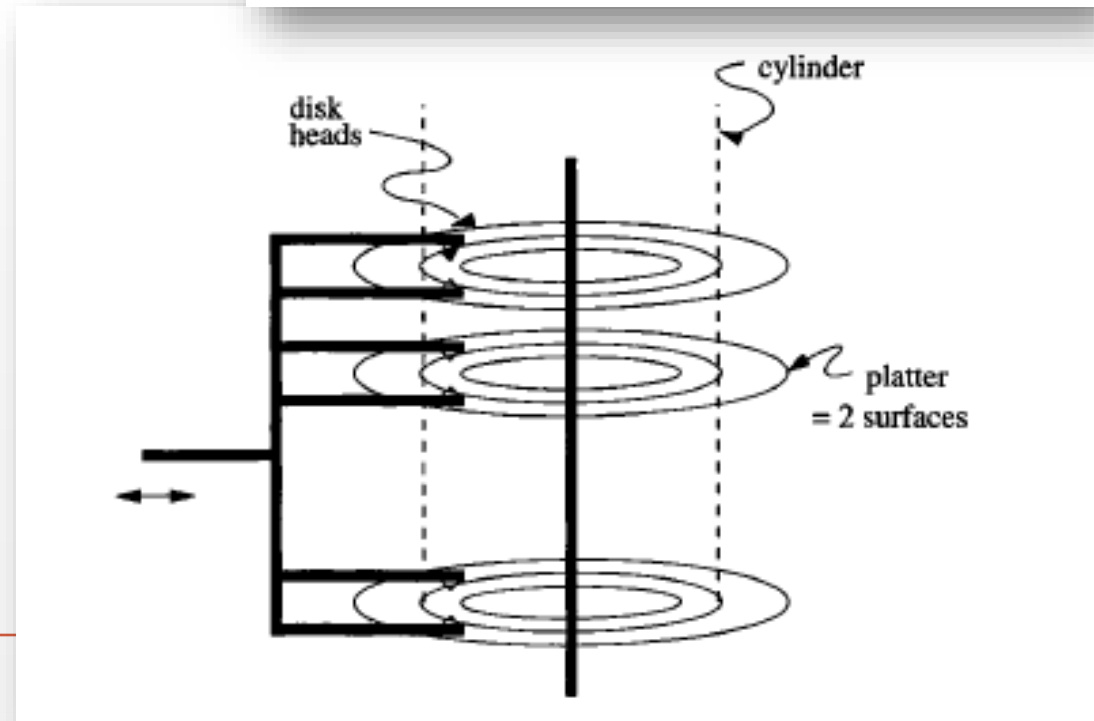
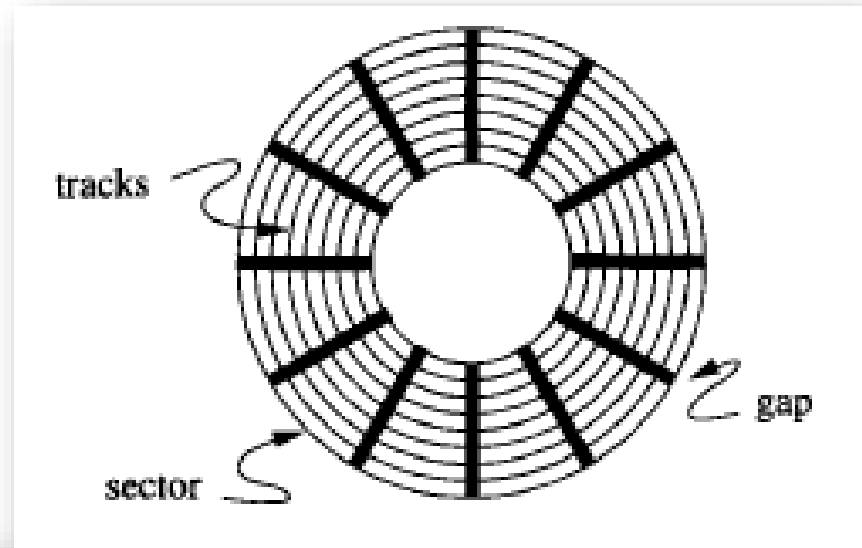
ACCESS TIMES		
0.5 ns	L1 Cache Ref	← 0.5 sec
7 ns	L2 Cache Ref	← 7 sec
100 ns	DRAM	← 100 sec
150,000 ns	SSD	← 1.7 days
10,000,000 ns	HDD	← 16.5 weeks
~30,000,000 ns	Network Storage	← 11.4 months
1,000,000,000 ns	Tape Archives	← 31.7 years

Ciljevi dizajna DBMS-a

- Omogućiti DBMS-u da upravlja bazama podataka koje prevazilaze kapacitete dostupne memorije.
 - Čitanje/pisanje na disk su skupe, pa je od presudnog značaja optimizacija broja takvih operacija.
 - Direktan pristup podacima na disku je značajno sporiji od sekvencijalnog čitanja.
 - Tradicionalni DBMS-ovi su dizajnirani da maksimizuju zastupljenost sekvencijalnog čitanja.
 - Algoritmi za optimizaciju teže da smanje broj direktnih pristupa stranicama tako što se trude da speštaju podatke u susedne blokove.
-

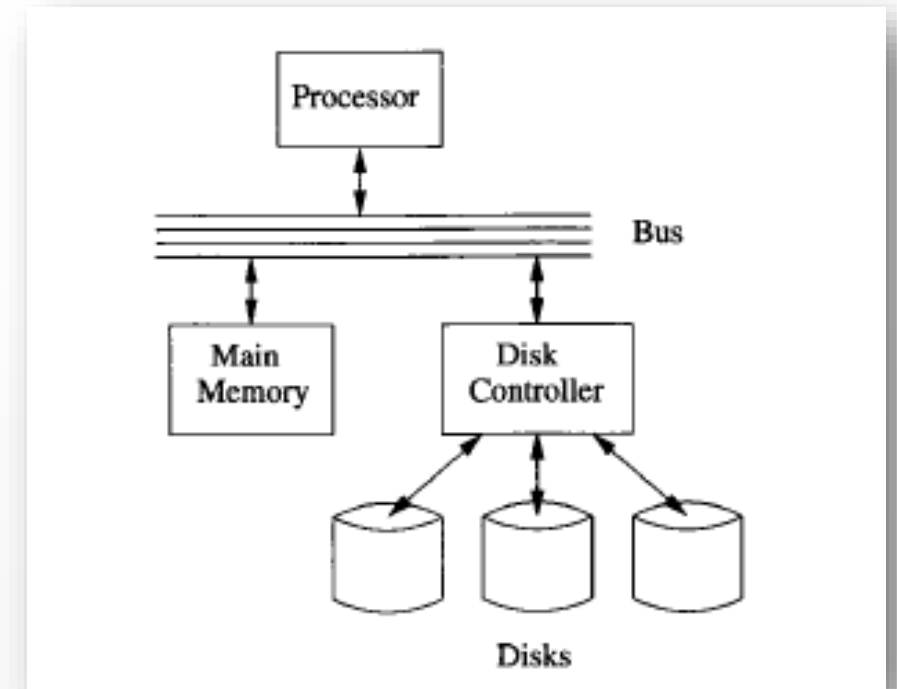
Hard disk

- **Staze** (traks) - 50K-100K po disku
- Staza podeljena na **sektore** izmedju kojih su nenamagnetisani delovi (**gaps – 10%**).
 - Sektor je najmanja jedinica podataka koja može biti upisana ili pročitana (sa stanovišta pisanja i čitanja sa diska, sektori su nedeljivi)
 - Tipična veličina 512 bajtova
 - 500 -1000 na unutrašnjim stazama i 1000-2000 na spoljašnjim



Komunikacija sa ostatkom sistema

- Disk kontroler – procesor sposoban da kontroliše rad jednog ili više disk uređaja.
 - Inicira pozicioniranje glava na odgovarajući cilindar
 - Odlučuje o tome kada je glava pozicionirana na početak sektora koji treba da bude pročitana
 - Inicira prenos podataka iz/u sektor
 - Reguliše potencijalno baferisanje čitave/ih staza u lokalnu memoriju kontrolera
 - Odgovoran za pridruživanje checksum-a svakom sektoru, tj. postavljanje mehanizama za proveru ispravnosti prenetih podataka



Familije disk interfejsa

- ATA (AT adaptor) range of standards
 - SATA (Serial ATA)
 - SCSI (Small Computer System Interconnect) range of standards
 - SAS (Serial Attached SCSI)
-

Komunikacija van kontrolera

- Postoje i diskovi koji su vezani direktno za računarski sistem.
 - Storage Area Networks (SAN) – veliko broj diskova povezanih sa određenim brojem servera preko mreže visokih brzina.
 - Network Attached Storage (NAS) je umreženo skladište koje poseduje fajl sistem realizovan upotrebom protokola mrežnih fajl sistema.
-

Karakteristike diskova

- **Access time / Vreme pristupa** – vreme koje se protekne od trenutka kada je čitanje/pisanje zahtevano do trenutka kada transfer započne. Sastoji se od:
 - **Vreme pretrage/pronalaženja** – vreme potrebno za pozicioniranje glave čitača
Prosečno vreme pozicioniranja je $\frac{1}{2}$ od najgoreg vremena pozicioniranja.
4-10 ms
 - **Rotaciono kašnjenje** – vreme potrebno da se početak traženog sektora nađe ispod glave
 $\frac{1}{2}$ od najgoreg vremena
4-11 ms (5400 - 1500)
 - **Data-transfer rate / Stopa prenosa podataka** – stopa prenosa na ili sa diska
 - 25-100 MB/s
 - Više diskova može deliti isti kontroler, pa je i njegova stopa prenosa važna
SATA: 150 MB/s, SATA-II 300MB/s
Ultra 320 SCSI 320 MB/s, SAS 3-6 GB/s
-

Karakteristike diskova

- **Srednje vreme otkaza (MTTF)** – prosečno vreme u kojem se očekuje da diska radi bez bilo kakvih otkaza
-