

Napredne računarske aplikacije

Predavanje 1

Sadržaj

- ✓ Uvod
- ✓ Primena tehnologija baza podataka
- ✓ Osnovni pojmovi: definicije
- ✓ Klasičan sistema datoteka naspram pristupu zasnovanom na bazama podataka
- ✓ Elementi sistema baza podataka
 - Model podataka
 - Šeme i instance

Uvod

- Baze podataka – potpuno veštačka tvorevina
- Baze podataka nisu tabele
 - Tabele postoje u realnom svetu (telefonski imenik, rečnik i sl.), ali ne i relacione baze podataka
- Baze podataka - okruženje koje je istovremeno:
 - pogodno
 - efikasno za upotrebu

Organizovana kolekcija međusobno povezanih podataka koji:

- predstavljaju aspekte, koncepte, podskupove realnog sveta
- logički povezani na osnovu svojstvenog značenja
- koriste ih grupe korisnika i aplikacija

Integrисани skup podataka o nekom sistemu i skup postupaka za njihovo održavanje i korišćenje, organizovan prema potrebama korisnika

Dobro struktuirana kolekcija podataka, koja postoji jedno određeno vreme, koja se održava i koju koristi više korisnika ili programa

Kolekcija međusobno povezanih podataka, uskladištenih sa minimumom redundanse, organizovanih tako da u najkraćem vremenu daju informacije

Pojam baza podataka **različit** od pojma upravljanje bazom podataka.

Primena tehnologija baza podataka

Baze podataka su povezane sa svim aspektima svakodnevnog života.

- Skladištenje i pronalaženje numeričkih i alfanumeričkih podataka
 - bankarstvo: tekući računi, odobravanje kredita - sakupljanje podataka o finansijskom stanju klijenta
 - supermarketi: sakupljanje podataka o proizvodima koji se prodaju, u kojoj količini, kada se prodaju, na kojim lokacijama
 - zdravstvo: podaci o pacijentima, dijagnoze, lekovi...
 - obrazovanje: studentski servisi, profesorski servisi, elektronski dnevnik
 - upravljanje ljudskim resursima: podaci zaposlenih, kvalifikacije
 - proizvodnja: roba, zalihe, snabdevanje, ...
 - e-trgovina: naručivanje, reklama, prilagodjavanje kupcu, ...
 - avioprevoz: rezervacije, red letenja, ...

Primena tehnologija baza podataka (1)

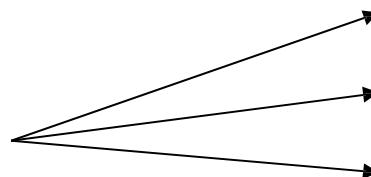
- Skladištenje i pronalaženje multimedijalnih podataka
 - *Youtube*: Popularna video baza audiovizuelnih podataka
- Praćenje podataka, automatsko preuzimanje odgovarajućih mera kada je potrebno
 - *Visoko-frekventna trgovina (berza akcija)*: konstantno održavanje baze podataka cena akcija, proces promene cene, kupovine/prodaje traje manje od 1ms
- Skladištenje i pronalaženje Web sadržaja (HTML, PDF, slike, XML....)
 - *Google*: Google keširanje za preuzimanje web stranica i u offline modu
- Skladištenje velikih skupova podataka za analizu
 - *data warehouses*
- Walmart supermarketi: sakupljanje i analiza podataka o kupovini i ponašanju kupaca
 - *Big Data koncept podataka*
 - ogromne količine podataka uključujući i podatke o transakcijama - preko 40 petabytes ($1PB = 1024^5B$)

Podatak: činjenica o nekom predmetu i/ili događaju koja se može zabeležiti i sačuvati na računaru.

- Struktuirani podaci: brojevi, karakteri, ...
- Nestruktuirani podaci: slika, zvuk, video, ...
- Podatak sam po sebi nema značenje.
- Interpretira se nekom vrstom sistema za obradu podataka, poprima značenje i postaje informacija.

Informacija: podatak koji je obrađen na takav način da se znanje osobe koja koristi podatak povećalo.

Podaci koji nisu korisni



Petar Petrović	1506988710325
Marko Marković	2011999050123
Janko Janković	1112998930456
-----	-----

Isti podaci ali u drugačijem kontekstu

Ime i prezime	JMBG	St. program	Godina upisa
Petar Petrović	1506988710325	PE	2016
Marko Marković	2011999050123	IT	2017
Janko Janković	1112998930456	IR	2017
-----	-----	SII	2015

Uređeni prikaz podataka iz BP - informacija o upisu

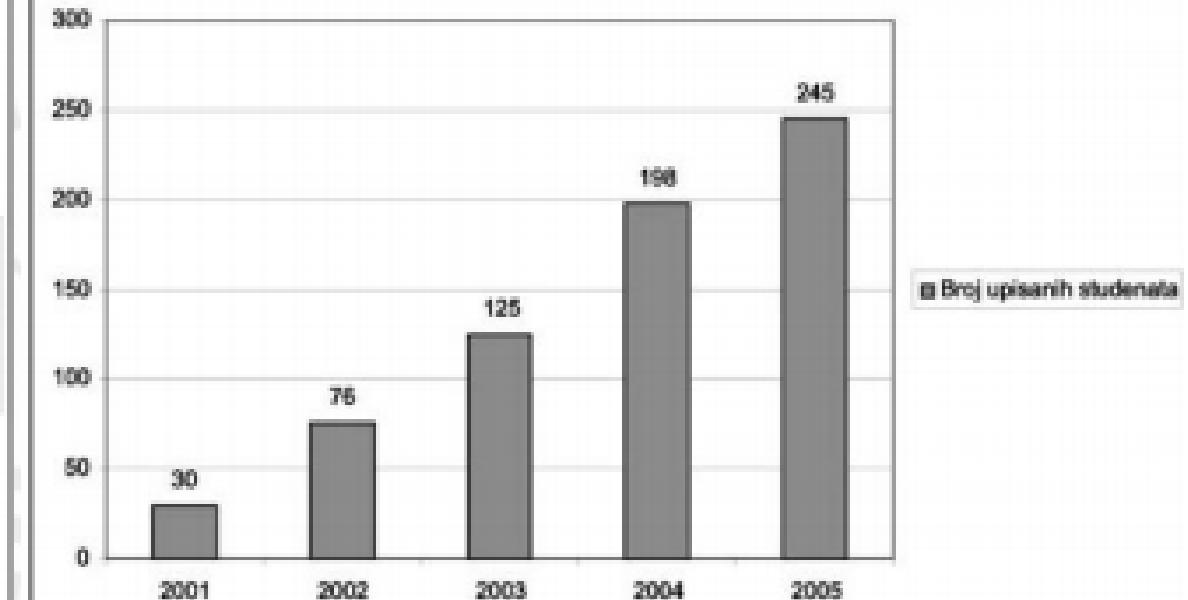
- Pod informacijom se podrazumeva svaki smisaoani iskaz koji primaocu donosi neku novost.
- Svaka nova informacija uvećava znanje primaoca o ljudima, stvarima ili događajima i u isto vreme smanjuje neizvesnost o nekom pojmu.
- Primeri
 - MARKO JE VISOK 180 CM.
 - IVANA PETROVIĆ JE STUDENT III GOD. VIŠER U BEOGRADU

Informacije se mogu dobiti ako se podaci sumiraju ili na neki drugi način obrađuju i prezentuju

Broj upisanih studenata po školama



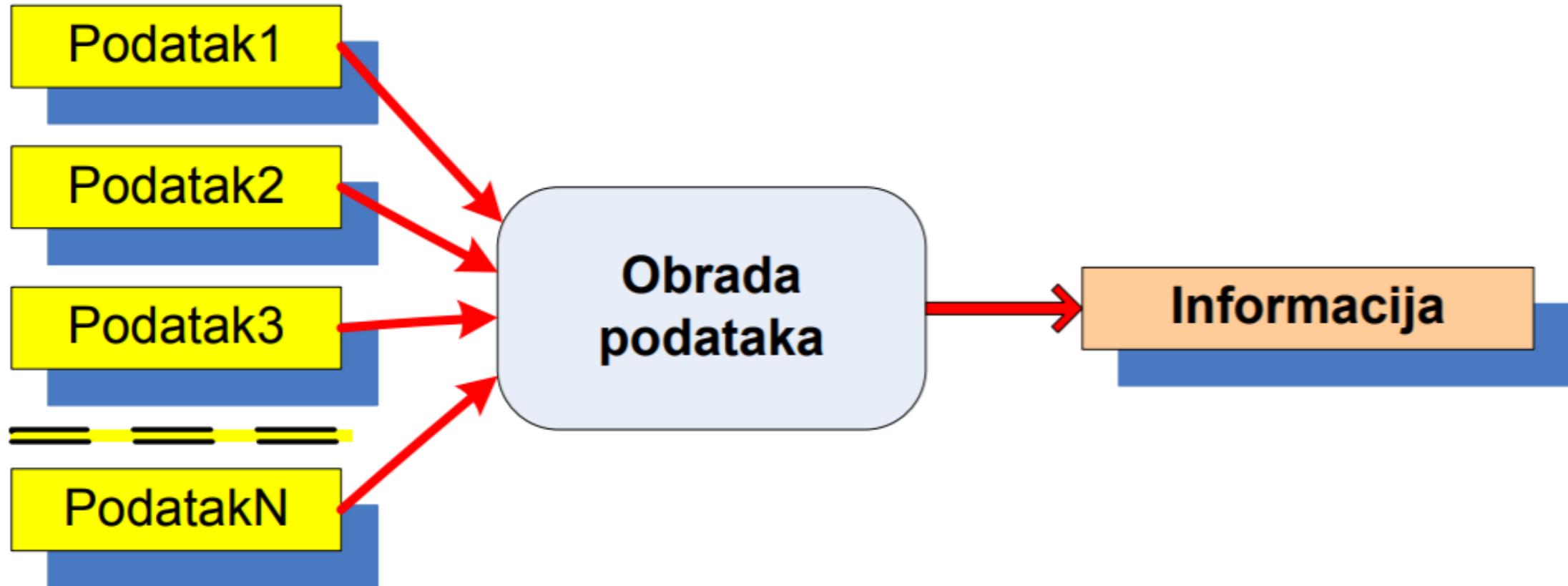
Broj upisanih studenata po godinama



Upravljanje podacima je disciplina koja se bavi:

- prikupljanjem,
- skladištenjem,
- obradom,
- prezentovanjem podataka

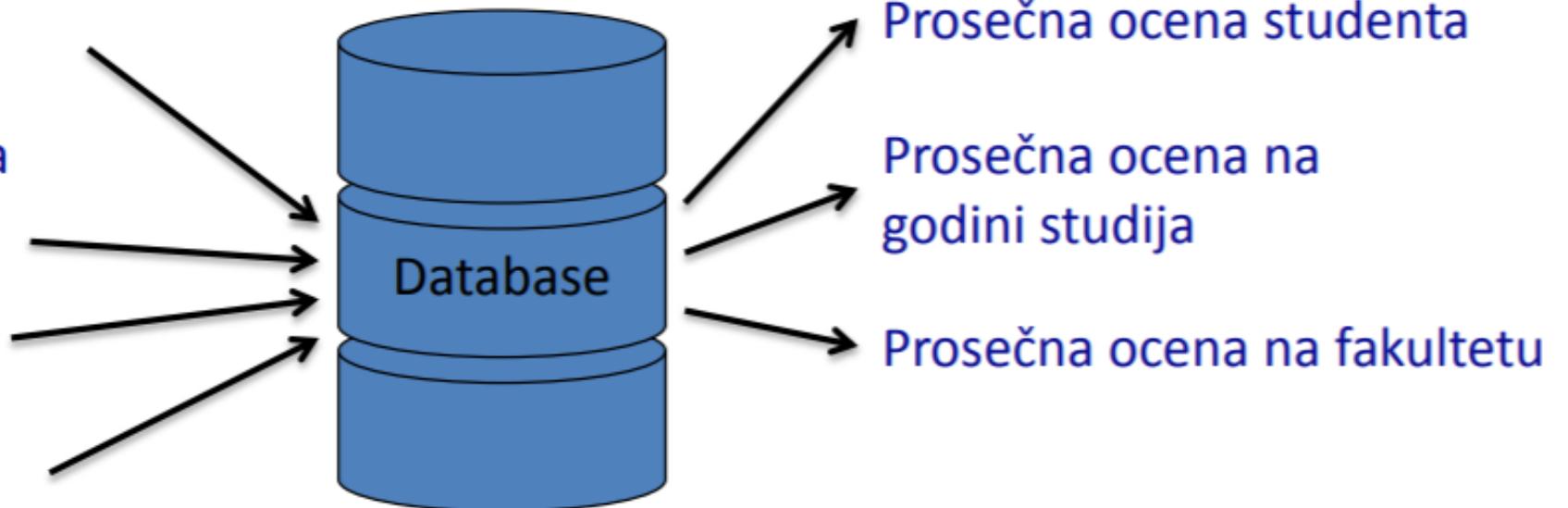
*Rezulat upravljanja podacima
= dobijanje relevantnih informacija.*



Važno je razumeti šta je smešteno i čuva se u BP, a šta se može dobiti iz BP

PODACI

Ocene studenata
iz pojedinih
predmeta



INFORMACIJE

- Prosečna ocena studenta
- Prosečna ocena na godini studija
- Prosečna ocena na fakultetu

Podaci ≠ Informacije

- Podaci obrađeni tako da dobijaju značenje čine informaciju.
- Podaci su gradivni elementi informacija.
- Informacije nastaju obradom podataka.
- Informacije se koriste za otkrivanje značenja podataka.
- Informacija koja je precizna, relevantna i dobijena na vreme je ključ za donošenje dobrih odluka.
- Dobre odluke su ključ za opstanak organizacija na tržištu.

- ***Podaci o podacima***
- ***Podaci koji opisuju svojstva*** ili karakteristike podataka krajnjih korisnika i kontekst tih podataka.
- ***Tipična svojstva podatka*** su (ime) podatka, definicija (tip), dužina (veličina) i dozvoljene vrednosti (ograničenja).
- Nalaze se odvojeno od podatka koje opisuju.
- Omogućavaju dizajnerima i korisnicima baza podataka da razumeju koji podaci postoje u bazi i šta oni znače.
- Čuvaju se u katalogu odnosno rečniku podataka (engl. *Data dictionary*)

Metapodaci

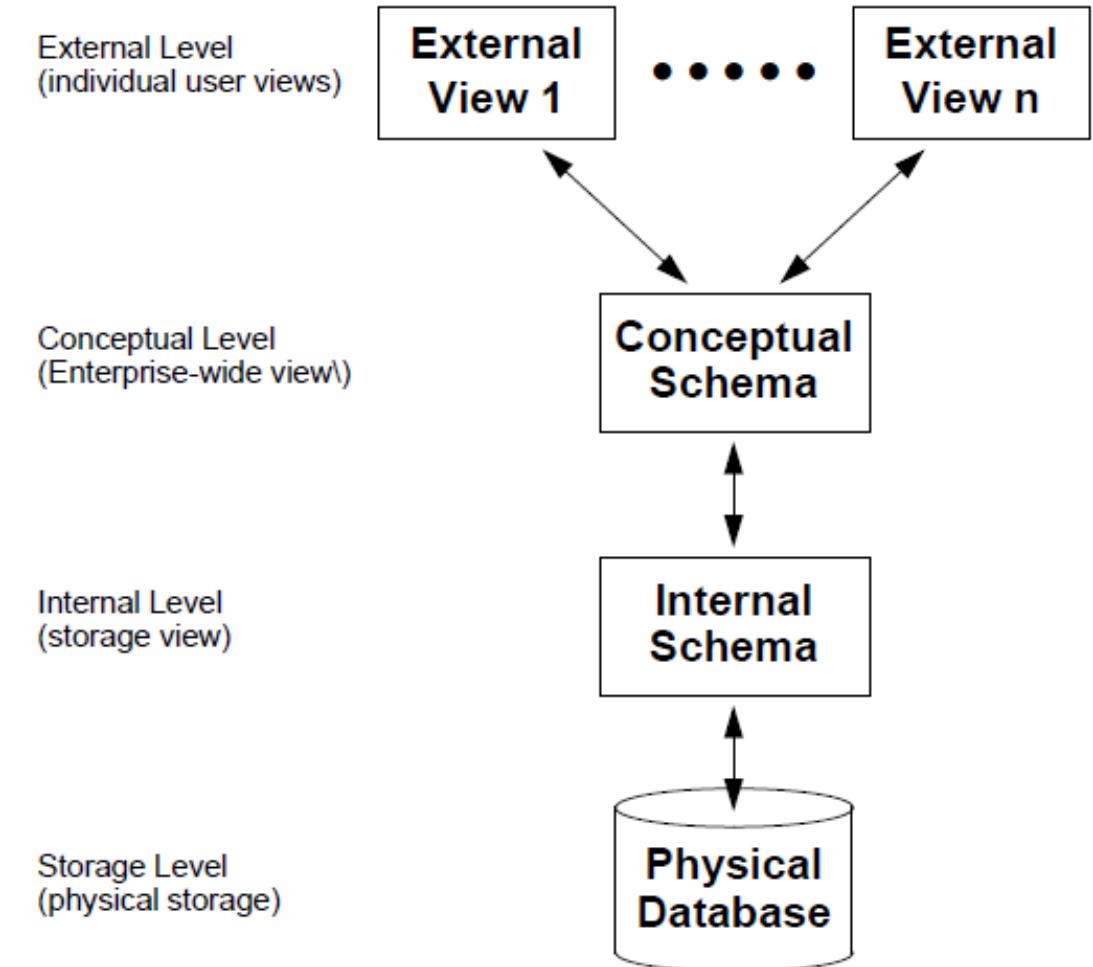
	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
▶	Sifra	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
	Naziv	varchar(45)	YES		NULL	
	Cena	float	NO		NULL	
	JedinicaMere	varchar(10)	NO		KG	
	ZemljaPorekla	varchar(45)	YES		NULL	
	Kategorija_Rb	int(11)	NO	MUL	NULL	

Sistem za upravljanje bazama podataka

Sistem za upravljanje bazama podataka (Data Base Management System, DBMS) je :

kolekcija programa koja omogućava korisnicima kreiranje, održavanje i upravljanje baze podataka.

Prema ANSI / SPARC DBMS izvještaj (1977), DBMS treba da bude zamišljen kao višeslojni sistem (troslojna arhitektura apstrakcije)



Sistem za upravljanje bazama podataka

Softverski sistem opšte namene koji omogućava proces definisanja, kreiranja i manipulisanja bazama podataka za različite primene.

Sistemi za upravljanje bazama podataka realizuje i sledeće funkcije osim jednostavnog upravljanja datotekama:

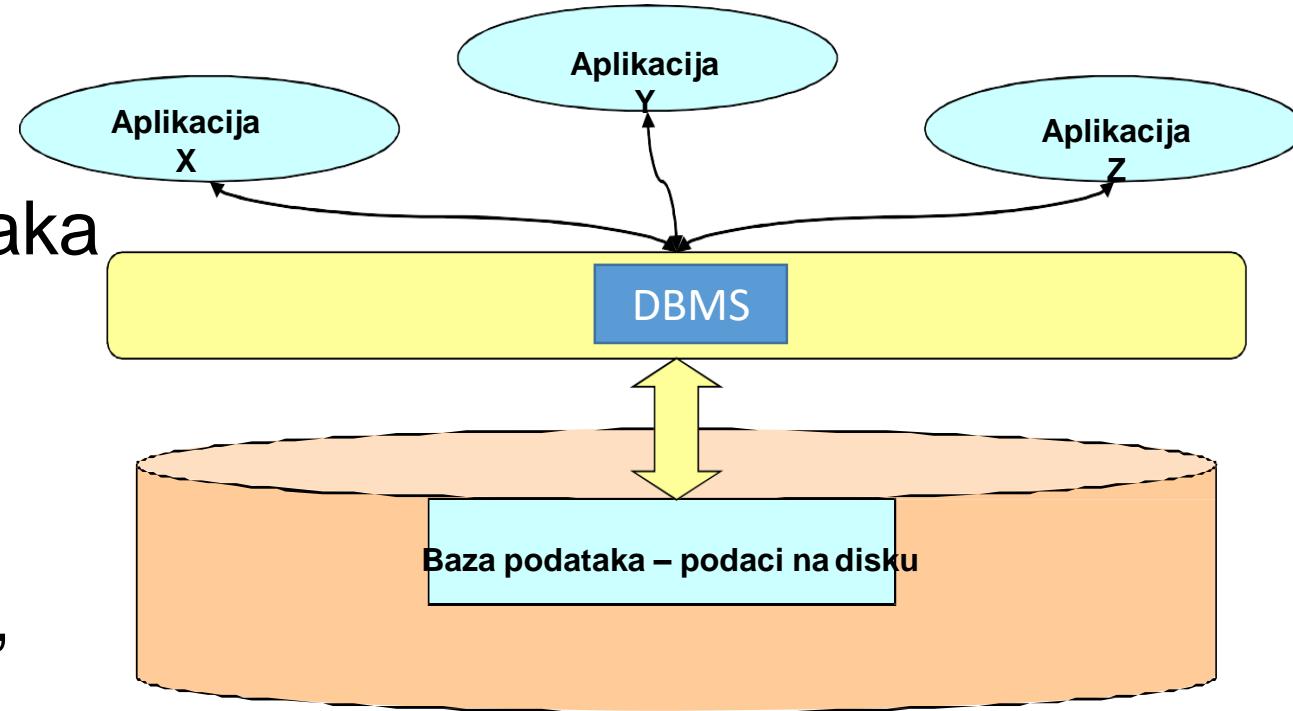
- Obezbeđenje kontrola konkurentnosti
- Osiguravanje sigurnosti podataka
- Održavanje integriteta podataka
- Obezbeđivanje rezervne kopije i oporavak baze podataka
- Kontrolu redundanse
- Omogućavanje nezavisnosti podataka
- Obezbeđenje realizacije upita pisanih na neproceduralnom jeziku
- Automatsku optimizaciju upita

Sistem za upravljanje bazama podataka

DBMS: interfejs između korisnika i zapisa baze podataka na disku.

Upravlja struktrom baze podataka tako što:

- definiše objekte baze,
- njihova svojstva (atribute),
- dozvoljene vrednosti atributa,
- veze između objekata,
- ograničenja nad objektima i međusobnim vezama.



Sistem za upravljanje bazama podataka

Mnogo različitih pojedinaca je uključeno u akcije sistema upravljanja bazama podataka tokom njegovog životnog veka:

- sistem analitičari
- dizajneri baze podataka
- administratori baze podataka
- programeri aplikacija
- korisnici

Od posebnog interesa su:

- MS Access, MySQL, MS SQL Server,
- Oracle, IBM DB2, Ingres,
- PostgreSQL, Informix, Sybase

Upravljanje podacima zasnovano na klasičnom sistemu datoteka

Početak primena računara za obradu podataka

- nisu postojale BP

Klasičan sistem upavljanja podacima

- zasnovan na datotekama i programskim jezicima
- *File based processing*

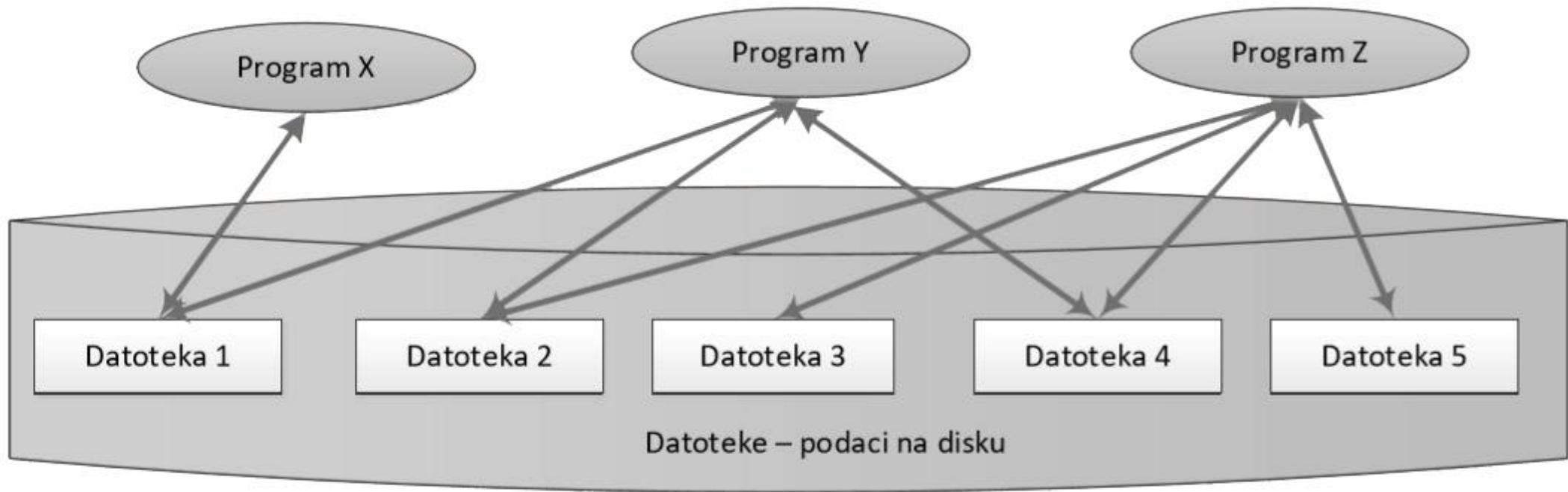
Aplikacije su direktno povezane sa datotekama

- svaka aplikacija mora da poznaje detaljan zapis podataka na disku.

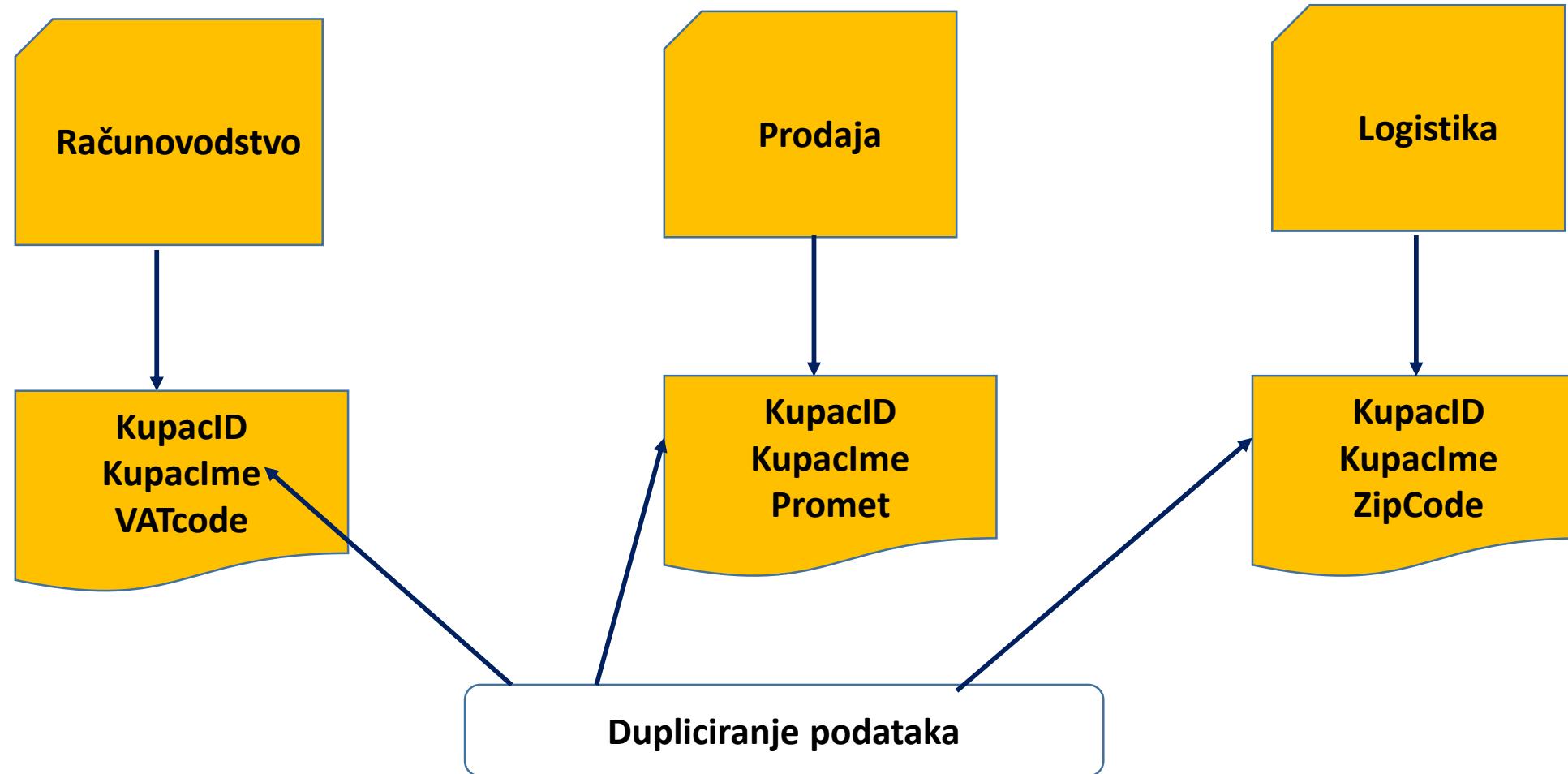
Kompleksnije poslovne aplikacije

- brojne manje sistema zasnovanih na datotekama i programskim jezicima

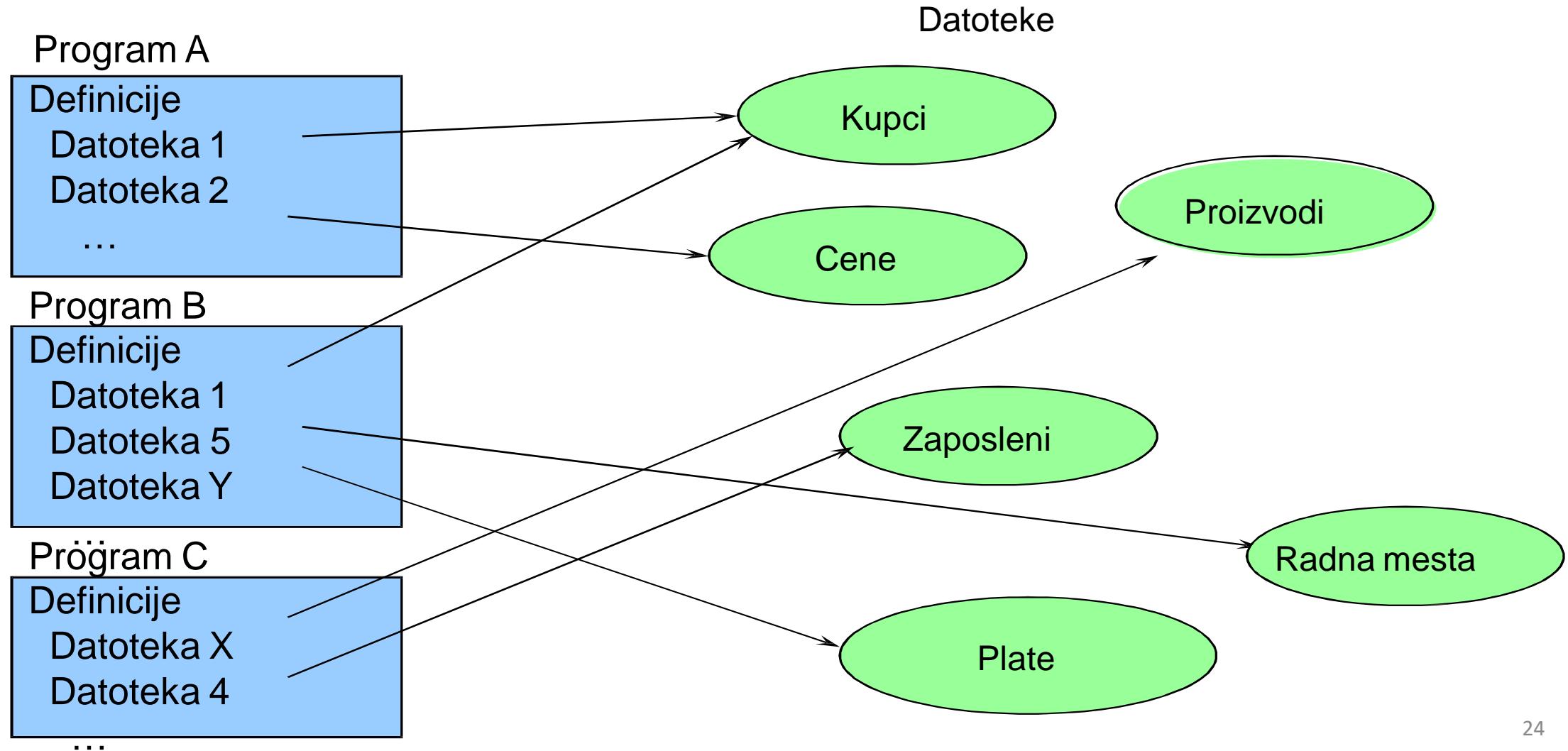
Upravljanje podacima zasnovano na klasičnom sistemu datoteka



Upravljanje podacima zasnovano na klasičnom sistemu datoteka



Upravljanje podacima zasnovano na klasičnom sistemu datoteka



Klasični sistema datoteka: izdvajanje zapisa

File-based (pseudo code)

find klijent (*name*:input, *record*:output)

begin

open *kupci*

repeat while *kupci* **has next**

kupci->go to next record

record:= *kupci*->current record

if *record* -> *klijent* is name

done

else

continue

end

end

record:=invalid

end

Baze podataka (SQL)

SELECT *

FROM kupci

WHERE name =\$NAME

Klasični sistem datoteka: nedostaci

Zavisnost između programa i podataka

- Svaki program mora da poznaje detaljan opis datoteka

Redudansa podataka

- Pojavljivanje istih podataka u različitim datotekama

Ograničena mogućnost deljenja podataka

- Zasebni podaci odeljenja, nema integrisanih izveštaja

Nefleksibilnost

- Teško je promeniti podatke
- Teško je promeniti programe

Dugo vreme za razvoj

- Nema nastavka razvoja, najlakše je ispočetka

Klasični sistem datoteka: nedostaci

Težak razvoj i održavanje programa

- 80% budžeta za razvoj se troši na održavanje

Datoteke definisane u programu

- nemoguće je pročitati datoteku bez njene definicije
- teško je naći definiciju
- ako se izmeni datoteka mora se ponovo pisati program
- promene programa ili datoteke mogu da unište druge programe
- nemoguće je reći koji program koristi koju datoteku

Problemi u višekorisničkom radu

- konkurentni rad nemoguć
- niži stepen zaštite podataka
- pristup podacima otežan

Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka

- Potencira integraciju i deljenje podataka između korisnika.
- Zahteva potpunu promenu u načinu razmišljanja na svim nivoima upravljanja.
- Podaci koji su prethodno čuvani u više različitih datoteka, sada su integrisani u jedinstvenu bazu podataka.
- Zajedno sa podacima čuvaju se i metapodaci.
- Posebna softverska komponenta – DBMS (SUBP)
 - interfejs između programa i podataka

Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka

**Aplikacije se nalaze
ovde**

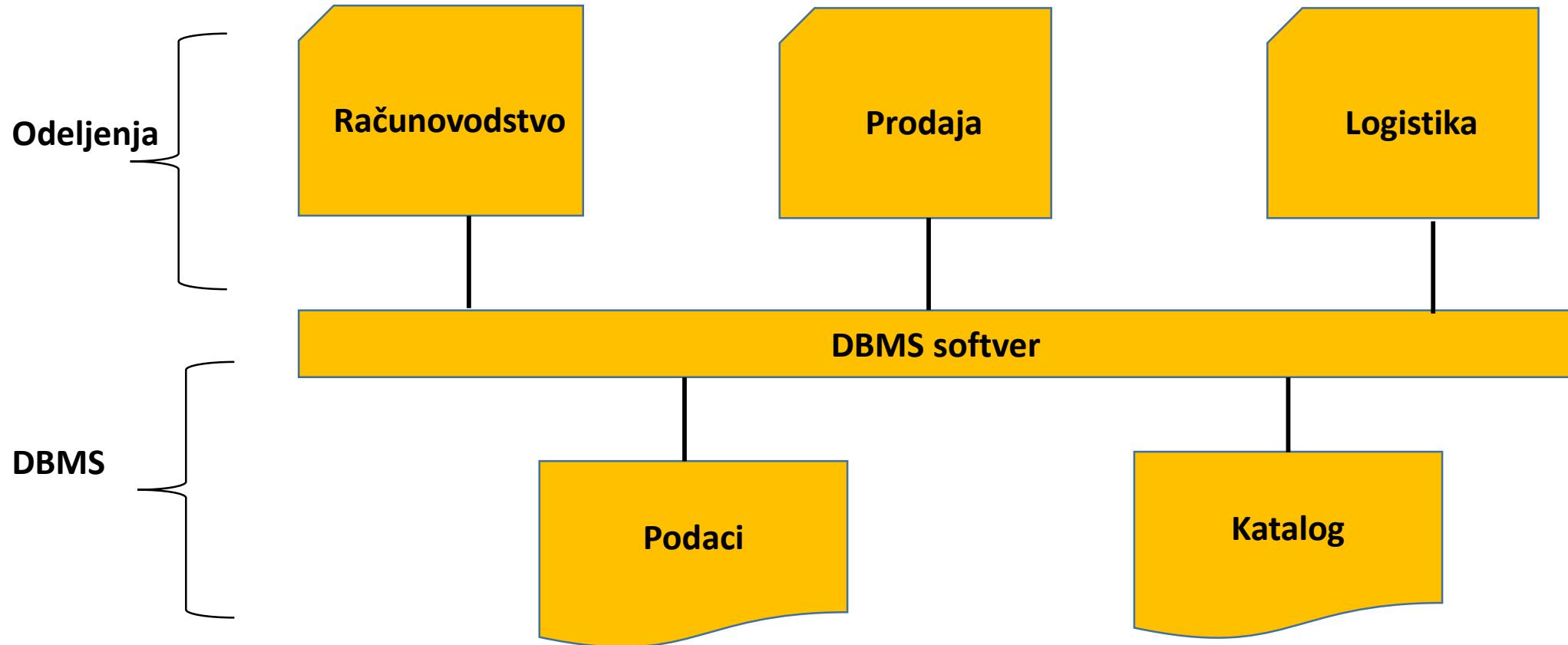
DBMS



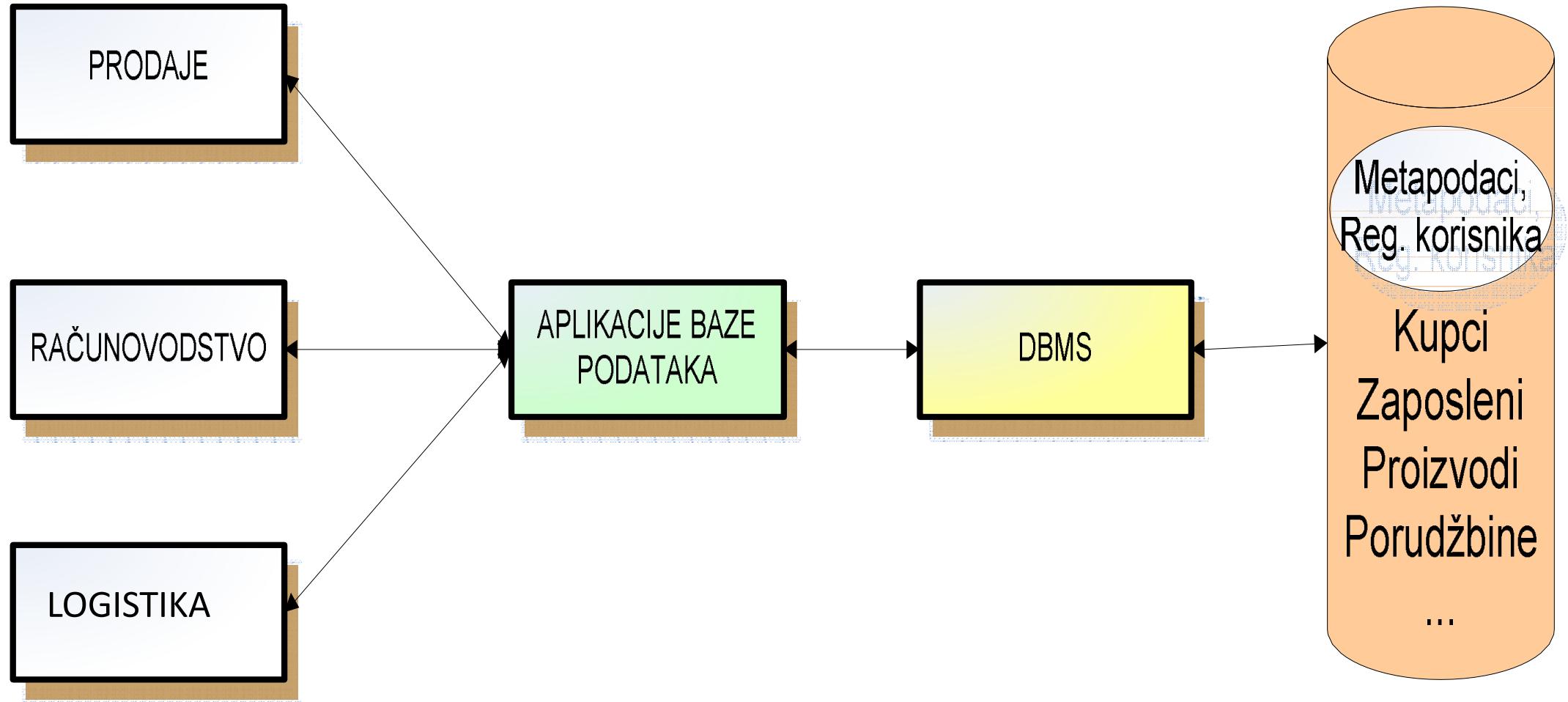
Baza podataka (na hard disku)

Aplikacije, DBMS i podaci se implementiraju odvojeno

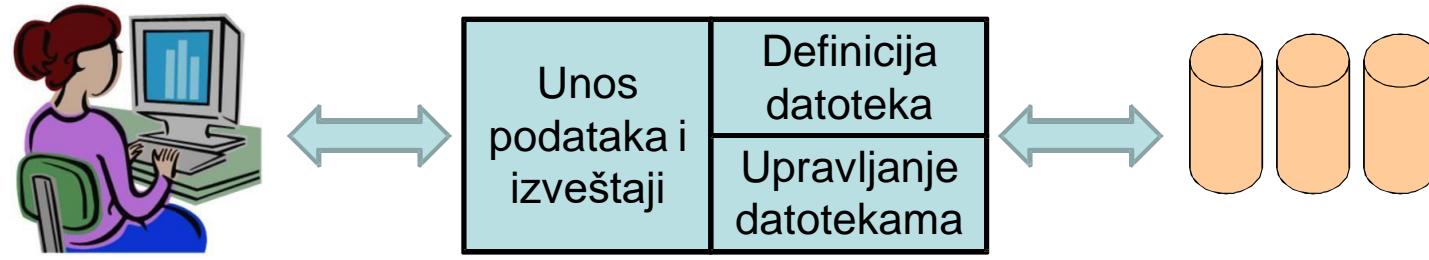
Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka



Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka



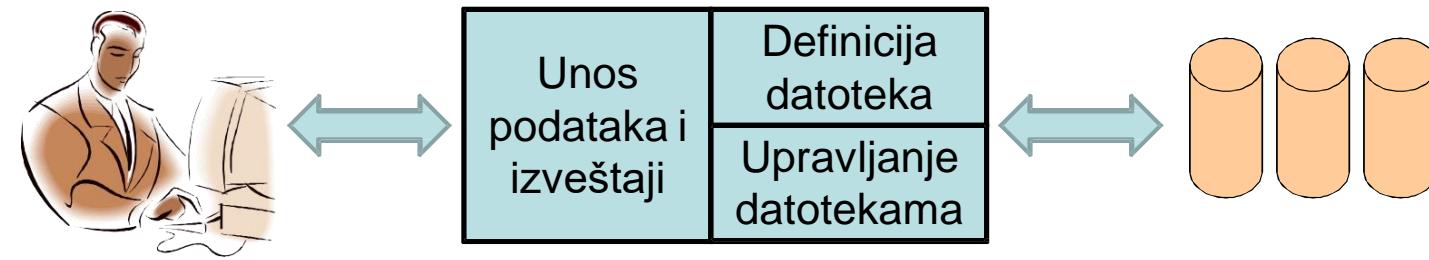
Primer student-profesor: klasični sistem



Student

Aplikacija: Prijavljuvanje ispita

Datoteke za studenta



Profesor

Aplikacija: Unos ocena

Datoteke za profesora

Primer student-profesor: klasični sistem



Student



Profesor

Aplikacija: Prijavljivanje ispita

Student(BrInd, Ime Prezime, Adresa, Telefon)

Predmet(IdPredmet, Naziv, IdProf)

Prijava(BrInd,IdPredmet, IdProf, Datum, Vreme, Sala)

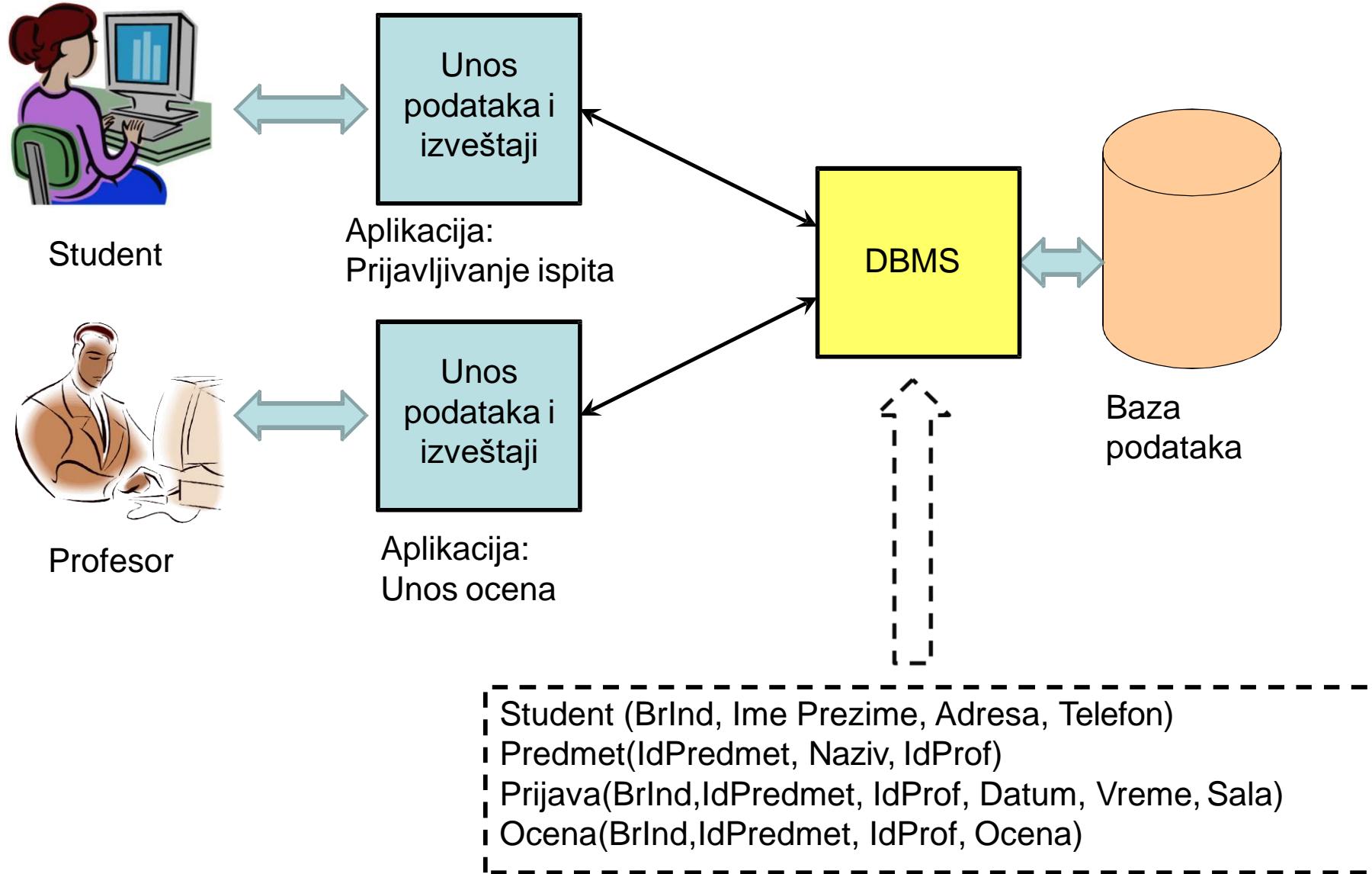
Aplikacija: Unos ocena

Student(BrInd, Ime Prezime)

Predmet(IdPredmet, Naziv)

Ocena(BrInd,IdPredmet, IdProf, Ocena)

Primer student-profesor: baze podataka



Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka - prednosti

Nezavisnost između programa i podataka

- odvajanje metapodataka od aplikacija koje koriste podatke
- omogućen prenos podataka na druge računarske sisteme bez potrebe za promenom programa.

Minimalna redundansa podataka

- podaci su integrисани u jedinstvenu logičku celinu
- svaki podatak se nalazi samo na jednom mestu u BP

Poboljšana konzistentnost podataka

- ne postoji redundansa podataka i smanjene su greške

Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka - prednosti

Poboljšana razmena podataka

- BP je resurs cele organizacije
- Korisnici imaju različite poglede na jedinstvenu BP

Povećana produktivnost u razvoju aplikacija

- Smanjeni su troškovi za razvoj novih aplikacija
- Programeri razmišljaju o funkcijama, a ne o detaljima opisa podataka ili implementaciji

Smanjena potreba za održavanjem programa

- Moguće je nezavisno promeniti format podataka ili aplikaciju

Upravljanje podacima zasnovano na bazama podataka - rizici

Novo, obučeno osoblje

- promene tehnologije,
- neprekidne obuke

Troškovi i složenost instaliranja, upravljanja i rada sistema sa bazama podataka

- dodatni hardver i softver

Potreba za izradom sigurnosnih kopija

- oporavak podataka (backup&restore).

Baze podataka	Sistem datoteka
DBMS sadrži podatke, opis strukture baza podataka i ograničenja. Ovi metapodaci se skladište u <i>katalogu</i> .	Samo se podaci skladište u datotekama. Struktura datoteke se definiše i čuva u odgovarajućoj aplikaciji koja pristupa toj datoteci.
Promena strukture DBMS zasnovana samo na promeni u katalogu ne u aplikaciji.	Promena strukture datoteke uslovljava i promenu u aplikaciji.
Mogu se definisati različiti pogledi nad određenim skupovima podataka. Na taj način omogućeno da različiti korisnici sa različitim potrebama mogu da koriste iste podatke.	Različiti pogledi na podatke bi zahtevali kopiranje delova datoteka. Svaka promena u napravljenim kopijama bi trebala da se spoji sa ostalim kopijama.
Više korisnika može istovremeno da pristupi istim podacima. DBMS uključuje kontrolu konkurentnosti kako bi se obezbedilo ne izvršavanje konfliktnih operacija.	Više korisnika ili aplikacija ne može da pristupi istom dokumentu.

Elementi sistema baza podataka

Definicija: *Sistem baza podataka* se sastoji od kombinacije DBMS i baza podataka.

Elementi sistema baza podataka su:

- Model podataka
- Šeme i instance
- Troslojna arhitektura za apstrakciju podataka
- Rečnik podataka - Katalog
- DBMS jezik

Model podataka

- Baza podataka preko svoje strukture oslikava stanje jednog dela realnog sveta.
- Da bi se slika realnog sveta adekvatno prikazala u bazi podataka, potrebno je izgraditi model.
- **Model podataka** treba da **prikaže objekte realnog sveta i njihove međusobne odnose.**

Model podataka

Definicija: ***Model podataka*** predstavlja kolekciju koncepata koji se mogu upotrebiti za opis podataka, strukture baze podataka, tip podataka, veze, ograničenja.

- Podaci su logički organizovani po nekom modelu.
- Model čini osnovu za osmišljavanje, definisanje i implementaciju baze podataka.

Model podataka

Objektno – logički modeli:

- ER model
(engl. *entity-relationship*)
- objektni model
- semantički model
- funkcionalni model

Relaciono – logički modeli:

- hijerarhijski model
- mrežni model
- relacioni model

Zajednički cilj različitih modela:

- Olakšati smeštanje podataka i dobijanje informacija

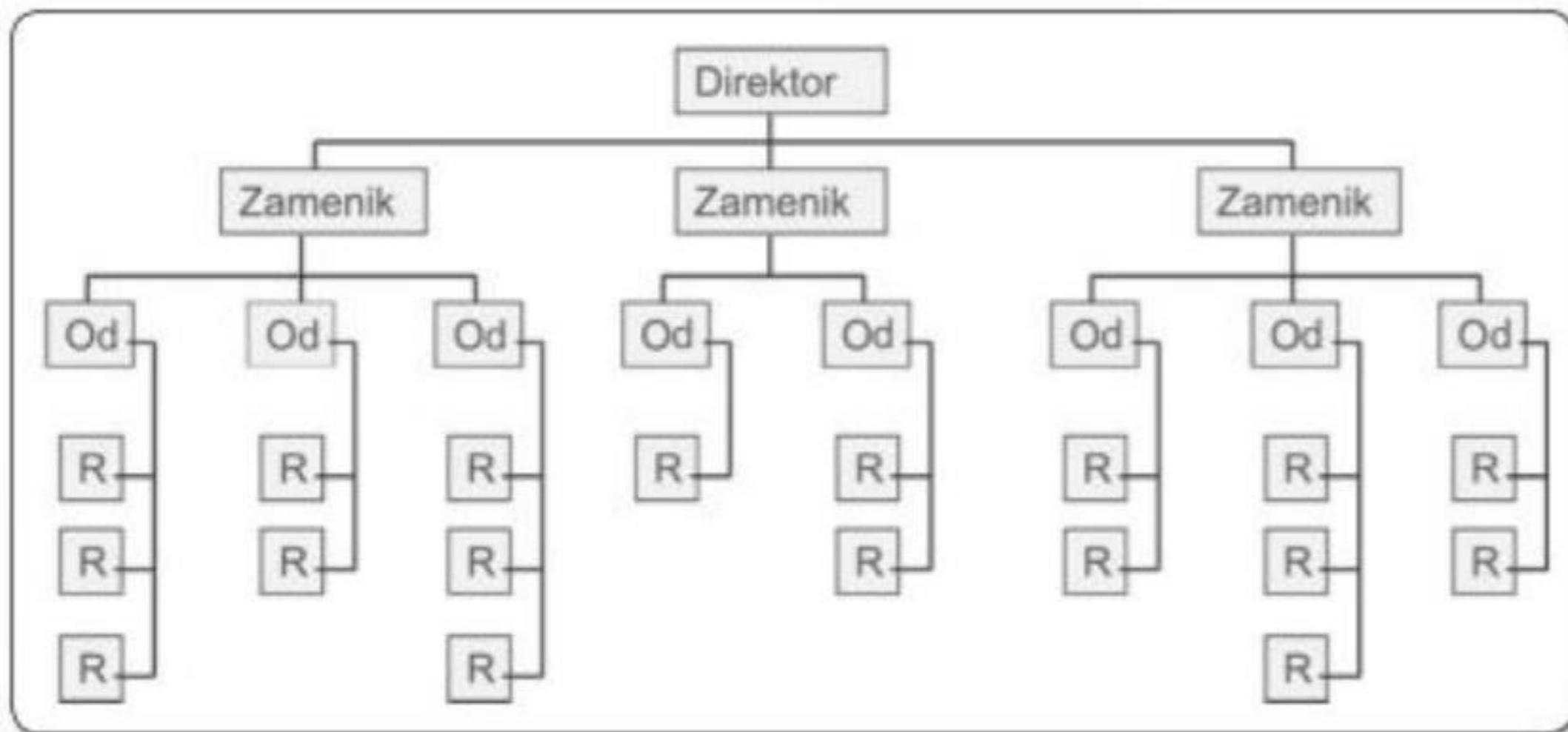
Osnovne razlike kod modela:

- Načini uspostavljanja veza između relacija
- Ograničenja nad podacima i vezama

Hijerarhijski model podataka

- Podaci složeni u hijerahisku strukturu.
- Uspostavlja relaciju roditelj-naslednik.
- 1:N mapiranje između slogova upotrebom stabla.
- Roditelji i naslednici su povezani vezama koje se nazivaju pokazivači.
- Roditelj ima listu pokazivača za svakog od svojih naslednika.

Hijerarhijski model podataka



Hijerarhijski model podataka

Prednosti

- Predstavlja pogodan opis realnog sistema.
- Pogodan je za programere (struktura stabla).
- Slogu na nižem nivou moguće je pristupiti samo preko svih slogova viših nivoa.

Hijerarhijski model podataka

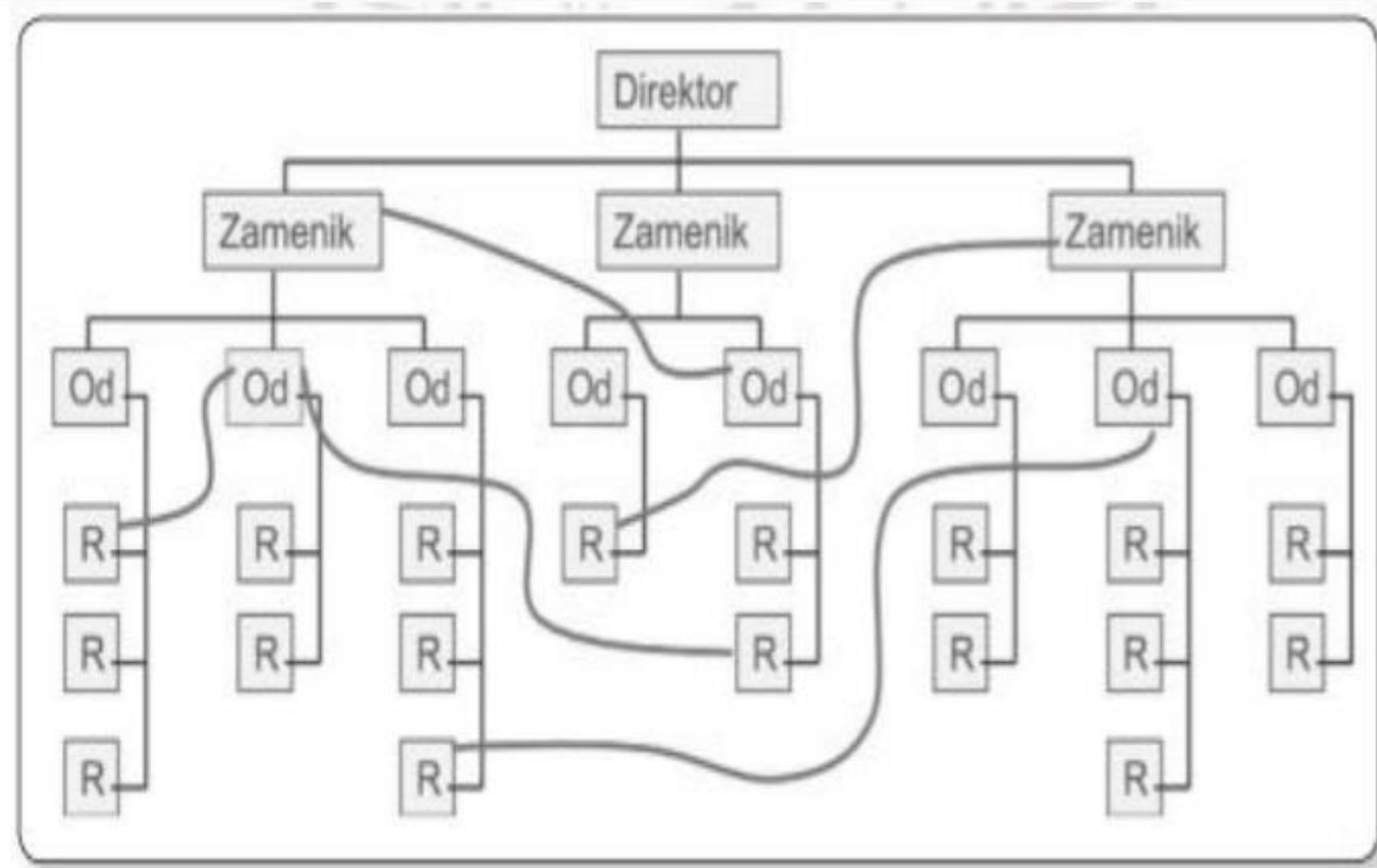
Nedostaci:

- Ne može se dodati slog u tabelu naslednika dok se ne uključi u roditeljsku tabelu.
- Sposoban da radi sa jednostrukim stablima.
- Za višestruke veze moraju se pojaviti duplikati (komplikovano održavanje).

Mrežni model podataka

- Omogućava da se višestruki skupovi podataka koriste zajedno putem pokazivača (ili pointera).
 - svaki zapis može da ima višestrukе roditelje i naslednike.
- Neke kolone sadrže pokazivače na druge tabele umesto samih podataka.
- Tabele su povezane pokazivačima i mogu se posmatrati kao mrežna struktura.

Mrežni model podataka



Mrežni model podataka

Prednost:

- Nezavisnost podataka
- Fleksibilan pristup podacima
- Omogućava veze tipa N:M

Nedostaci:

- kompleksanost
- težina upotrebe
- složenost sistema (problem skalabilnosti)
- optimizacija - ručna

Objektno orijentisani model podataka

Objektno orijentisan model karakteriše bogatstvo tipova podataka – tip može biti i drugi objekat.

Prednosti

- Podrška bogatijem skupu tipova podataka i pravila
- Skalabilnost (proširivost)
- Nasleđivanje atributa (generalizacija)
- Pristup podacima ograničen definisanim operacijama

Nedostaci

- Nepostojanje univerzalnog modela
- Nedostatak iskustva i standarda

Relacioni model podataka

Osnovne karakteristike:

- Zasniva se na strogoj matematičkoj teoriji.
- Sve se predstavlja relacijama (tabelama).
- Minimalna redundansa podataka.
- Jednostavno ažuriranje podataka.
- Izbegnute su anomalije ažuriranja.
- Redosled kolona i redova ne utiče na informacioni sadržaj tabele.
- Ne mogu da egzistiraju dva identična reda (zаписа) u jednoj tabeli.
- Svaki red se može jednoznačno odrediti (postoji primarni ključ).

Relacioni model podataka

Tabela, sa svojim atributima, je osnovni objekat relacione baze podataka.

Student

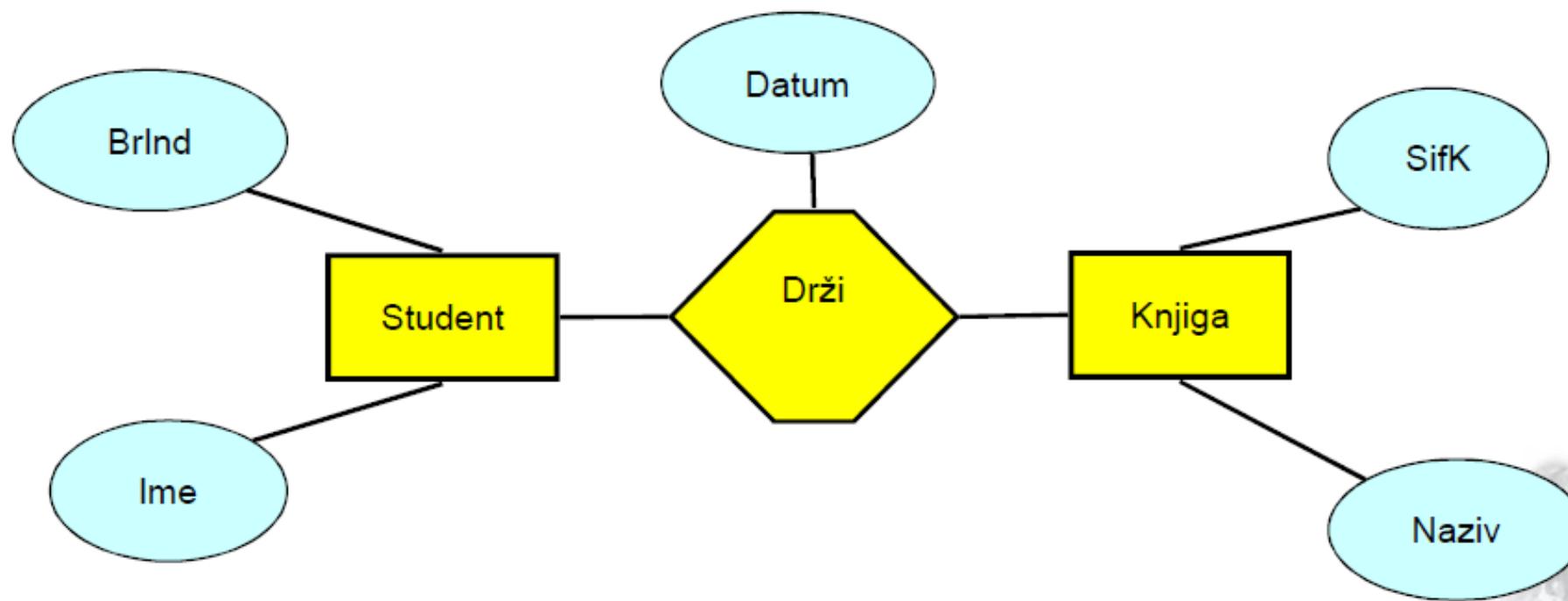
BrInd	Ime
75/01	Marko
22/02	Petar
156/03	Milan
112/02	Dragan

Knjiga

SifK	Naziv
001	Računovodstvo
002	Baze podataka
003	Osnove finansija
004	Poslovna informatika
005	Marketing

Relacioni model podataka

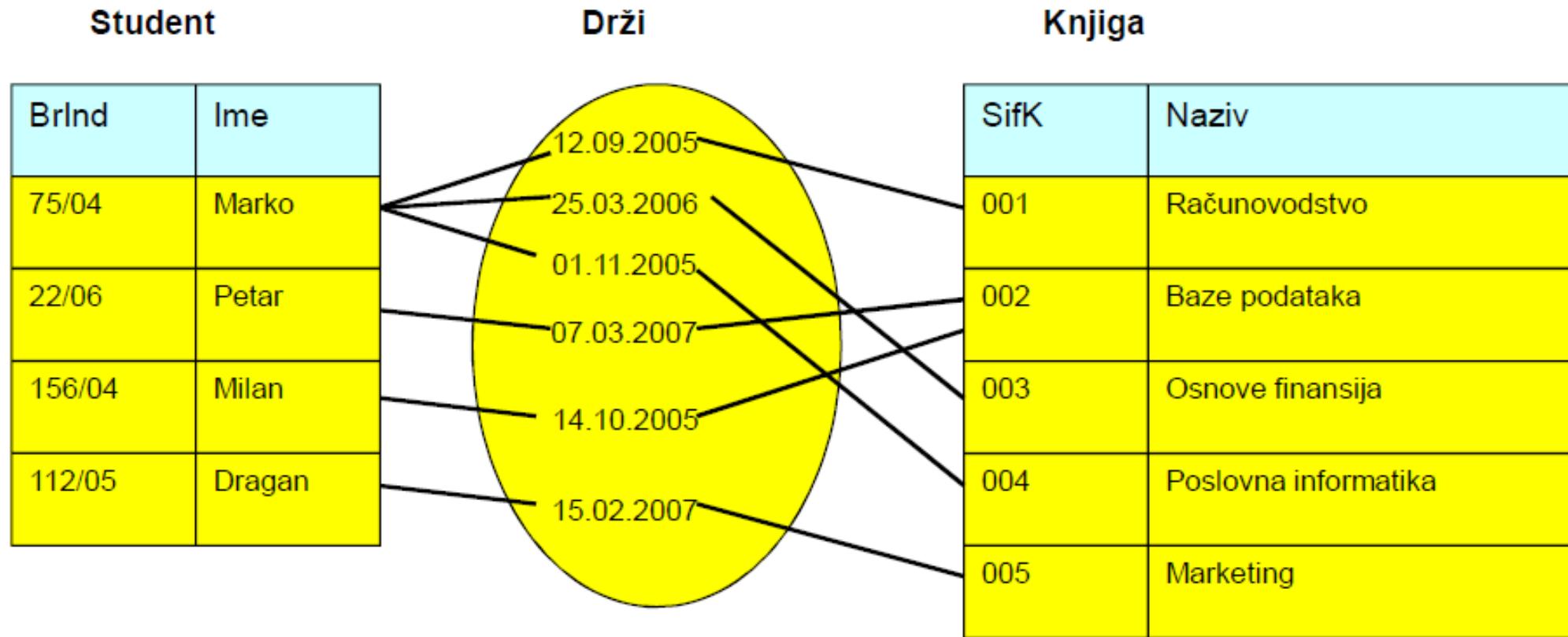
Grafički prikaz objekata i njihovih atributa (posmatra se model, a ne konkretni podaci)



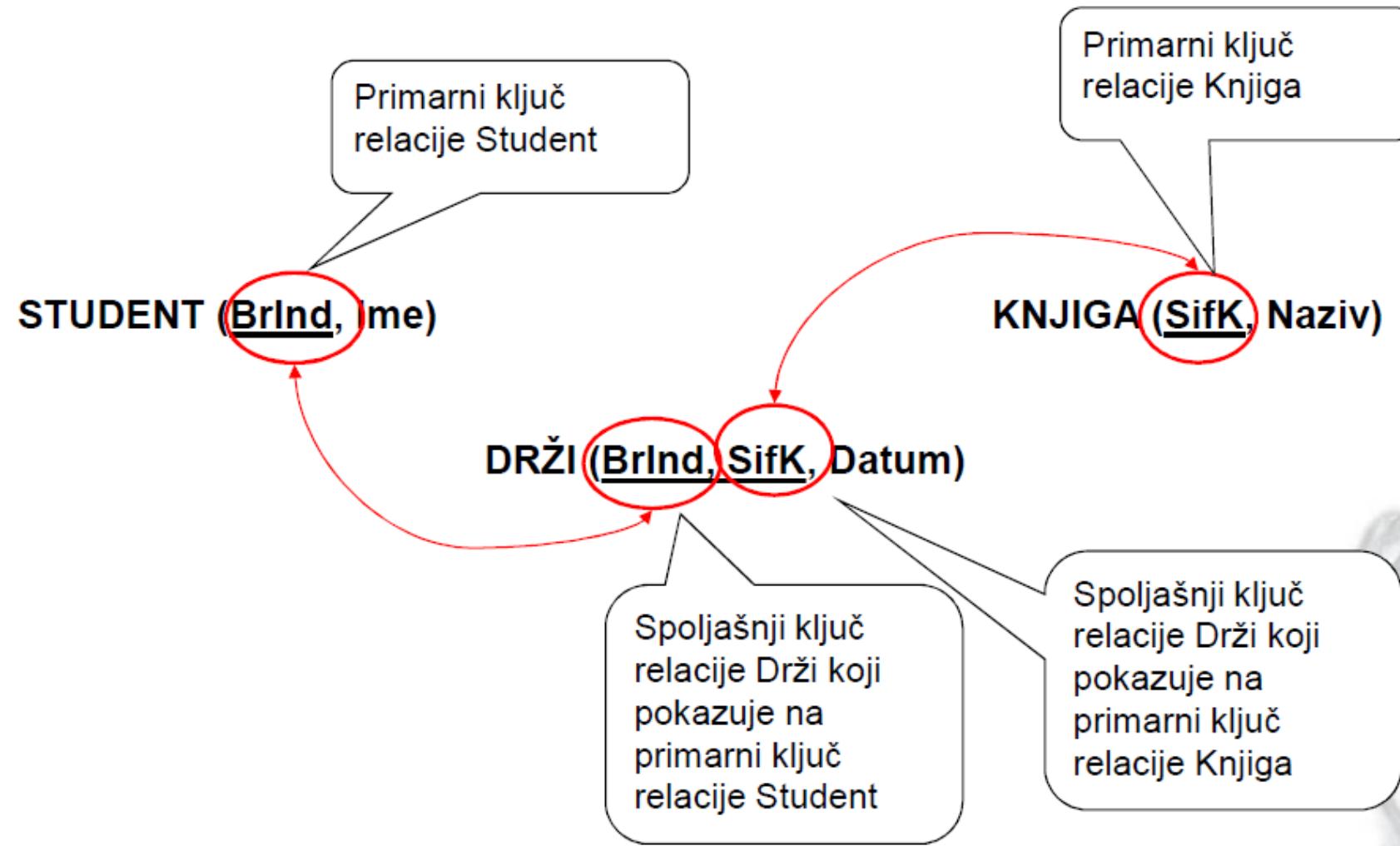
Relacioni model podataka

Veze između objekata

– formira se klasa veza koja može da ima svoje atribute.



Relacioni model podataka



Relacioni model podataka

- Suština relacionog modela je da se klase objekata i klase veza između objekata predstavljaju na jedinstven način, tj. preko tabela.
- RBP se sastoji iz više tabela.
- Tabele su povezane ključevima.
- Nije od značaja gde i kako su smeštene tabele.
- Informacija iz RBP se dobija postavljanjem upita.

Šeme, instance i stanje baze podataka

U bilo kom modelu podataka važno je da se razlikuje opis podataka i sami podaci

- **Šema baze podataka** predstavlja opis baze podataka koji se specificira u procesu dizajniranja i za koji se ne očekuje da se prečesto menja.
 - = podaci koje se čuvaju u rečniku podataka
- **Stanje baze podataka** odnosi se na podatke u bazi podataka u određenom trenutku, poznat naziv **skup instanci**.
 - = podaci koji se trenutno nalaze u bazi podataka

Primer – deo baze podataka fakulteta (1)

Šema baze podataka

STUDENT (id, ime, adresa, mail)

PREDMET (id, naziv)

SALA (id, naziv, sprat)

Primer – deo baze podataka fakulteta (1)

STUDENT

Id	ime	adresa	email
11	Slavko Petrović	Danijelova 14	slavko@gamil.com
12	Laza Lazarević	Glavna 13	laza@gmail.com
13	Ana Simić	Višegradska 234	ana@yahoo.com

PREDMET

Id	naziv
BP210	Baze podataka
SK211	Standardni korisnički interfejsi
IP323	Internet programiranje

SALA

Id	naziv	sprat
1	Sala levo	0 (prizemlje)
2	106	1 (prvi sprat)
3	304	3 (treći sprat)