

# Baze podataka

Uvod  
Osnovni pojmovi  
Modeli podataka

1

## Model ocenjivanja

Predispitne obaveze	-	45 bodova
Prisustvo na nastavi	-	5
Aktivnost na nastavi	-	10
Projekat sa odbranom	-	30
Pismeni i usmeni ispit	-	55 bodova
<hr/>		
Ukupno:		100 bodova

2

## Literatura

Za pripremu ispita studenti mogu koristiti:

- udžbenike sa drugih fakulteta ili visokih škola
- dostupnu literaturu iz oblasti Baza podataka sa Interneta i sl.
- materijale sa nastave postavljene na sajtu Škole za predmet *Baze podataka*.

3

## Modelovanje

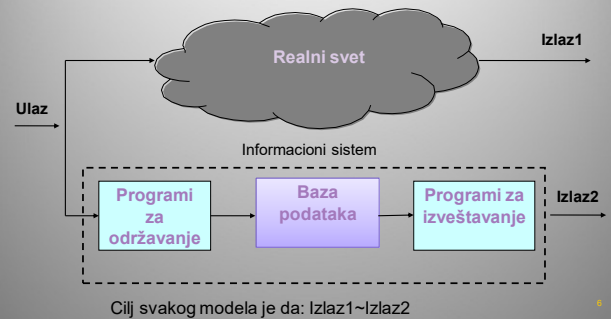
- Modeli su sredstvo za pojednostavljivanje složenosti problema kroz posmatranje samo bitnih elemenata za njegovo rešavanje (za postizanje ciljeva analize).
- Čovek uz pomoć apstraktnog mišljenja stvara **apstraktni model realnog sveta**.
- Apstraktni model realnog sveta (objekata posmatranja) zasniva se na simbolima.
- Modeliranjem podataka koji kruže u nekom realnom sistemu dobija se **konceptualni model podataka**.

4

## Modelovanje

- Modelovanje podataka se radi paralelno sa analizom realnog sistema.
- Prikupljajući informacije o realnom sistemu, identifikuju se osnovni objekti i njihova svojstva
  - dodeljuju im se imena koristeći termine bliske krajnjim korisnicima.
- Podaci se analiziraju i modeluju korišćenjem dijagrama objekti-veze (ER dijagrama).
- Ako model nije zadovoljavajući, modifikuje se, što ponekad zahteva prikupljanje dodatnih informacija.
- Ciklus analize i modifikovanja modela se nastavlja kroz više iteracija, sve dok se ne dobije zadovoljavajući model.

## Modelovanje



## Konceptualno modelovanje

- Modelovanje je postupak kojim se realni svet svodi na određeni konačan skup podataka.
- Podaci su apstrakcija realnosti - sredstva za zapisivanje (kodiranje) osobina objekata iz realnog sveta.
- Faze modelovanja su:
  - izbor (selekcija) – izdvajanje bitnih objekata,
  - imenovanje (objekata, njihovih veza, atributa),
  - klasifikacija nehomogenih objekata u homogene klase (tipove) objekata.

## Konceptualno modelovanje

- Konceptualni model sadrži:
  - strukturu podataka – statički opis stanja realnog sveta,
  - operacije – opis dinamike iz realnog sveta,
  - ograničenja (*constraints*) – ograničenja u modelu koja su posledica ograničenja iz realnog sveta.

## Entiteti

- Objekti posmatranja bitni za sistem.
- Sve što se može jednoznačno odrediti, identifikovati i razlikovati.
- Svaki entitet ima svoje osobine – **atribute**.
- **Domen atributa** je skup svih mogućih vrednosti koje atribut može dobiti (tip promenljive u programiranju je širi pojam!).
- **Primarni ključ** - jedan ili više atributa čija vrednost jednoznačno određuje pojavu tipa entiteta.

9

## Entiteti

- Entitet je objekat posmatranja o kome se prikupljaju, memorišu, obrađuju i prezentuju informacije:
  - osoba, pojam, stanje, događaj i sl.
- Entitet po svojoj prirodi može biti različit:
  - deo okruženja (član kolektiva, uređaj, zgrada, artikal, vozilo ...)
  - apstraktni pojam (mera, zvanje, boja, ...)
  - događaj (udes, upis studenata, rezervacija leta...)
  - asocijacija (student-predmet, predmet-profesor, ..., fakultet-profesor)

10

## Entiteti (tip i pojava tipa)

- Primeri entiteta: STUDENT, FAKULTET, RADNIK, PROIZVOD, RAČUNAR, ISPIT, UPIS, itd.
- **Klasa (tip) entiteta** je apstrakcija (uopštenje) skupa entiteta iste vrste:
  - studenata određenog fakulteta,
  - proizvoda jednog preduzeća,
  - štednih računa građana u banci,
  - polaganja ispita na fakultetu, ...
- **Pojava tipa entiteta** je određeni **konkretni entitet** iz neke klase.

11

## Entiteti (tip i pojava tipa) - primer

- **Tip entiteta STUDENT (klasa entiteta STUDENT)** STUDENT (*BrInd, Ime, Prezime, DatumRod, Smer, Adresa*)
- **Pojava tipa entiteta STUDENT**
  - *BrInd*: 123/06
  - *Ime*: Marko
  - *Prezime*: Marković
  - *Datum rođenja*: 12.03.1985.
  - *Smer*: Informatika
  - *Adresa*: Kneza Miloša 156, 21000 Novi Sad

12

## Atributi

- Atribut je zajednička osobina koju poseduju svi entiteti jedne klase.
- Atributima se opisuju svojstva objekta.
- Atributi primaju određene vrednosti iz svog domena.
- Broj atributa određene klase entiteta nije ograničen.
- Relevantne atribute treba da definiše kompetentna osoba - projektant
  - od toga zavisi kvalitet budućeg informacionog sistema

13

## Domen atributa

- skup dozvoljenih vrednosti koje može da primi jedan atribut
- Obeležavanje domena:  
  
STUDENT (smer)={PPS, INF, FIN, TUR, TRG}

14

## Atributi - primer

- Atributi klase entiteta STUDENT:
  - *BrInd, Ime, Prezime, DatumRođ, Smer, Adresa*
- Vrednosti atributa pojave entiteta STUDENT (jednog određenog studenta iz skupa studenata) su:
  - *BrInd: 123/06*
  - *Ime: Marko*
  - *Prezime: Marković*
  - *Datum rođenja: 12.03.1985.*
  - *Smer: Informatika*
  - *Adresa: Kneza Miloša 156, 21000 Novi Sad*

15

## Izbor relevantnih atributa

- Premalo atributa:
  - model jednostavan za predstavljanje i analizu,
  - verodostojnost mala,
  - ograničen broj upotrebljivih informacija.
- Previše atributa:
  - verodostojnost odlična,
  - kompleksnost velika,
  - manipulacija podacima teško izvodljiva,
  - često konfuzne informacije.

Zadatak projektanta:  
prepoznavanje prave mere pri modelovanju (izboru relevantnih atributa)

16

## Izbor relevantnih atributa

- **Primer1:**
  - Sa aspekta praćenja kadrova, atribut *broj cipela* nije relevantan.
  - Sa aspekta nabavke opreme, to je relevantan atribut.
- **Primer2:**
  - Sa aspekta obračuna plata atribut *vrsta bolesti* nije relevantan.
  - Sa aspekta praćenja zdravstvenog osiguranja to je relevantan atribut.

17

## Vrste atributa

- **Prosti atributi:**
  - *visina,*
  - *ocena,*
  - *smjer ...*
- **Složeni atributi** – oni koji se mogu dekomponovati:
  - *adresa (ulica, broj, mesto, ...)*
  - *datum rođenja (dan, mesec, godina)*

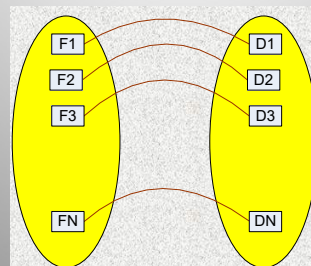
18

## Veze između entiteta

- U realnom sistemu objekti nisu međusobno izolovani, već su u međusobnoj interakciji.
- Odnosi između entiteta zovu se **veze** i prikazuju se primenom pravila teorije skupova, kao i kardinalitetima njihovih međusobnih preslikavanja.
- **Veze između entiteta mogu imati kardinalitete:**
  - 1:1
  - 1:N
  - M:N

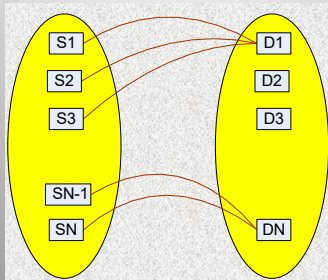
19

## Veza 1:1



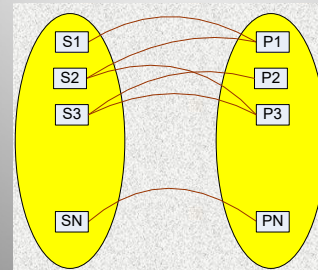
20

### Veza 1:N ili N:1



21

### Veza M : N



22

## Baza podataka

- Baza podataka (BP) je skup međusobno povezanih podataka
  - Podaci su dostupni raznim korisnicima i aplikacijama.
  - Ne moraju se poznavati detalji fizičkog prikaza, već samo logička struktura baze.

23

## Prednosti korišćenja BP

- Neredundantno čuvanje podataka
  - Izbegavanje višestrukog ponavljanja podataka
- Istovremeni pristup podacima
  - Mogućnost da veći broj korisnika istovremeno koristi iste podatke
- Fizička i logička nezavisnost podataka
  - Razdvaja se logička definicija baze od njene stvarne fizičke građe (ako se promeni fizička realizacija BP, to neće zahtevati promene u postojećim aplikacijama)
  - Razdvaja se globalna logička definicija cele BP od lokalne logičke definicije za jednu aplikaciju

24

## Sistem za upravljanje bazom podataka Data Base Management System (DBMS)

Sistem za upravljanje bazom podataka (DBMS) je integrisani softver koji:

- oblikuje fizički prikaz BP u skladu sa njenom definisanom logičkom strukturom;
- obavlja sve operacije nad podacima u BP na zahtev klijenta ;
- brine o sigurnosti podataka u BP;
- automatizuje administraciju baze podataka.

## Životni ciklus baze podataka

- ❑ **Analiza potreba informacionog sistema**
  - Rezultat: specifikacija informacionih zahteva
- ❑ **Modeliranje podataka**
  - Rezultat: logička šema BP (model BP)
- ❑ **Implementacija**
  - (uz pomoć šeme BP i DBMS-a)
  - Rezultat: fizička realizacija BP
- ❑ **Testiranje**
  - Od strane projektanta i korisnika
- ❑ **Održavanje**
  - Otklanjanje grešaka (korektivno), promene usled novih zahteva (adaptivno), poboljšanja i optimizacije (perfektivno)...

## Jezici za rad sa bazama podataka

- ❑ **Jezik za opis podataka**  
(Data Description Language - DDL)
- ❑ **Jezik za manipulaciju podacima**  
(Data Manipulation Language - DML)
- ❑ **Jezik za postavljanje upita**  
(Query Language - QL)
- ❑ Kod relacionih baza, sva tri jezika objedinjuju se u jedan sveobuhvatni jezik
- ❑ **SQL (Structured Query Language)**
  - Obuhvata opis, manipulaciju i pretraživanje podataka

## Model podataka

- ❑ Predstavlja skup pravila koja određuju logičku strukturu baze podataka.
- ❑ Model čini osnovu za specifikaciju, projektovanje i implementiranje baze.
- ❑ Podaci u bazi će biti logički organizovani u skladu sa projektovanim modelom.





## Hijerarhijski model

- **Nedostaci:**
  - Ne podržava veze tipa  $M : N$ .
  - Za kompleksnije veze moraju se pojaviti duplikati (što prouzrokuje komplikovano održavanje).
  - Ne može se dodati slog u tabelu naslednika dok se ne uključi u roditeljsku tabelu.

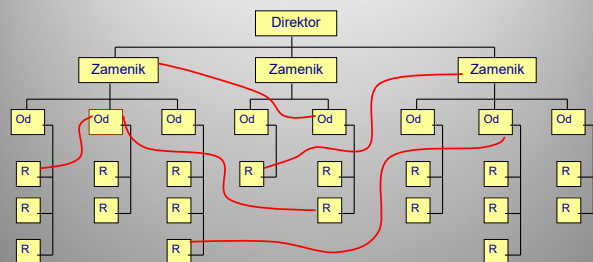
33

## Mrežni model

- Omogućava višestruko povezivanje podataka uz pomoć pokazivača (pointera).
- Tabele povezane pokazivačima mogu se posmatrati kao mrežna struktura.
- Neke kolone sadrže, umesto samih podataka, pokazivače na druge tabele.
- **Dobro:** omogućava veze tipa  $M : N$ .
- **Loše:** kompleksnost upotrebe.

34

## Mrežni model



35

## Relacioni model

- **Osnovne karakteristike:**
  - Svi podaci su predstavljeni relacijama (tabelama).
  - Zasniva se na strogoj matematičkoj teoriji.
  - 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 (rekorda) u jednoj tabeli.
  - Svaki red se može jednoznačno odrediti (obavezno postoji primarni ključ).

36

## Relacioni model

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

37

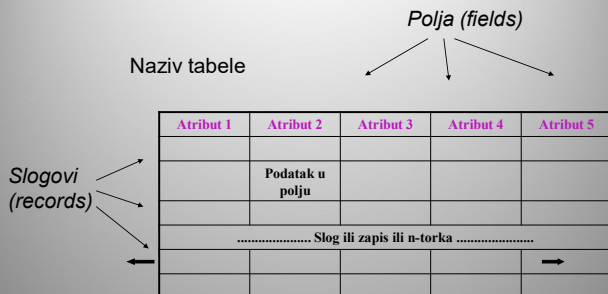
## Relacioni model

Svaka tabela mora da ima:

- ime ili naziv tabele,
- spisak atributa (zaglavlje tabele) i
- vrednosti atributa (podaci u poljima kolona).

38

## Relacioni model



39

## Relacioni model

### STUDENT

BrInd	Ime	Prezime	Fakultet	Smer	Adresa
123/03	Marko	Marković	PMF	bio	Temerinska 2
224/02	Jovan	Jovanović	VPS	inf	Radnicka 22
5/04	Ivana	Ivanović	FTN	tel	Futoski put 145
----	----	----	----	-----	-----

40

## Primer



Grafički prikaz objekata i njihovih atributa

41

## Relacioni model - primer

Student

Brnd	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

Tabela je osnovni objekat relacione baze podataka

42

## Relacioni model - primer

Student

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

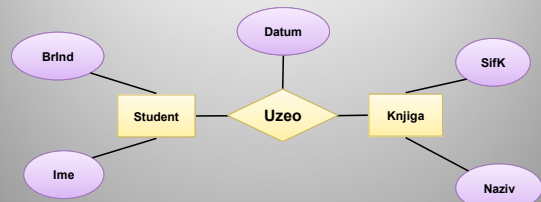
Knjiga

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

Za predstavljanje veza između objekata realnog sveta formira se klasa veza

43

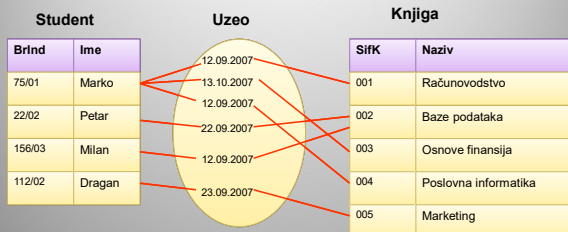
## ER dijagram relacionog modela



Klasa veza takođe može da ima svoje atribute (datum zaduženja)

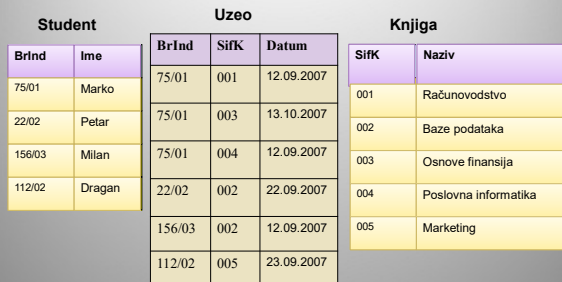
44

## Relacioni model - primer



45

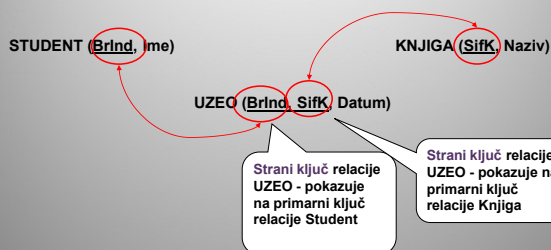
## Relacioni model - primer



Veza 'Uzeo' takođe postaje tabela

46

## Relacioni model - strani ključ i prostiranje ključeva



'Prostiranje ključeva' iz tabela STUDENT i KNJIGA u tabelu UZEO

47

## Objektni model

- Entitet se predstavlja klasom
- Instance klase su objekti
- Klasa obuhvata:
  - obeležja (atribute) i
  - metode - ponašanje entiteta (tj. operacije nad objektima)
- Npr. klasa STUDENT
  - atributi: *BrInd, Ime, Prezime, Smer*
  - metode: *upisStudenta(), polaganjeIspita()*
- Postoji bogatstvo tipova podataka
  - Tip podatka može biti i druga klasa
- Direktna veza između objekata u aplikaciji i objekata u BP daje bolje performanse aplikacija.

48

## Objektni model

### Student

BrInd	Ime	Prezime	Smer	Automobil
123/05	Marko	Marković	PI	Golf
---	---	---	---	---

### Automobil

Naziv	RegBr	Boja	Godište	Vlasnik
Golf	BG123456	Belo	1993	Marko
---	---	---	---	---

## Objektni model

- Objektno orjentisani SUBP (sistem za upravljanje bazama podataka) omogućava čuvanje objekata u bazi direktno, bez mapiranja na različite strukture podataka.
  - Relacioni SUBP zahteva mapiranje iz objekata u tabele.
- Informacija se čuva kao stalni objekat, a ne kao red u tabeli.
- Postiže se efikasnost u smislu prostora potrebnog za smeštanje i čuvanje podataka.

## Tabele (spreadsheets)

- Sredstvo za čuvanje, organizovanje i manipulisanje mnoštvom podataka. Svi podaci su u jednoj tabeli.
- Nije baza podataka, jer nema veza među slogovima.
- Dobro:
  - jednostavno, za mali broj slogova i atributa.
- Loše:
  - redundansa (višestruko ponavljanje podataka),
  - teškoće kod promena,
  - anomalije ažuriranja,
  - nema direktnog pristupa slogu.

Šifra	Ime	Prezime	Telefon
111-222-333	Milan	Marković	011/123-456
123-333-321	Petar	Petrović	011/543-211
123-333-321	Petar	Popović	063/8234-567
222-333-444	Vera	Petrović	035/25-666