

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

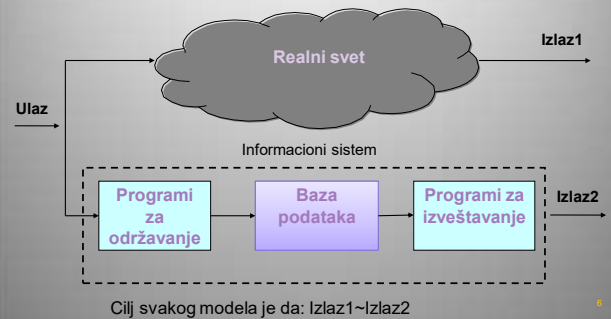
- Modeli su sredstvo za pojednostavljivanje složenosti problema kroz posmatranje samo bitnih elemenata za njegovo rešavanje (za postizanje ciljeva analize).
- Čovek uz pomoć apstraktnog mišljenja stvara **apstraktni model realnog sveta**.
- Apstraktni model realnog sveta (objekata posmatranja) zasniva 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, 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 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)*

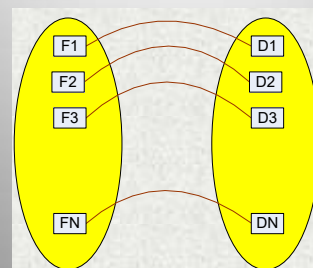
18

Veze između entiteta

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

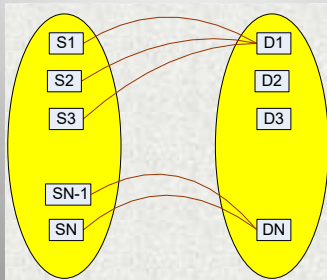
19

Veza 1:1



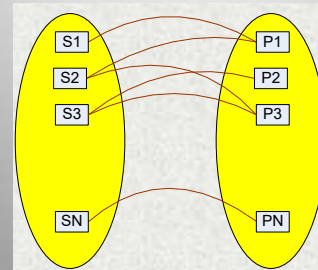
20

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 građa BP, to neće zahtevati promene u postojećim aplikacijama)
 - Razdvaja se globalna logička definicija cele BP od lokalne logičke definicije za jednu aplikaciju

24

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;
- Na zahtev klijenta obavlja sve operacije nad podacima u BP;
- 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)**
 - opis, manipulacija 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.

Modeli baza podataka

- Zajednički cilj različitih modela:
 - olakšano smeštanje podataka i dobijanje informacija.
- Osnovne razlike kod modela:
 - načini uspostavljanja veza između slogova,
 - ograničenja nad podacima i vezama.
- Vrste modela podataka kroz generacije:
 - hijerarhijski model
 - mrežni model
 - relacioni model
 - objektni model

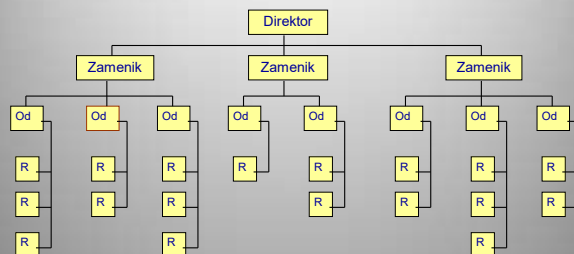
29

Hijerarhijski model

- Najstariji model podataka.
- Kao nasleđe i danas se koristi.
- Podaci su smešteni u nizove slogova (zapisa, rekorda).
- Da bi se uspostavila veza između slogova, hijerarhijski model uspostavlja relaciju: roditelj – naslednik (preslikavanje 1:N).
- Roditelji i naslednici su povezani vezama koje se nazivaju pokazivači.
- Roditelj ima listu pokazivača za svakog od svojih naslednika.

30

Hijerarhijski model



31

Hijerarhijski model

```
Direktor (ime=Petar, tel=011/234567, itd.)
Zamenik (ime=Marko, ...)
  Odeljenje (naziv=Plan, ...)
    Radnik (ime=Milan, ...)
    Radnik (ime=Zoran, ...)
    Radnik (ime=Pavle, ...)
  Odeljenje (naziv=Analiza, ...)
    Radnik (ime=Marija, ...)
    Radnik (ime=Jovan, ...)
  Odeljenje .....
Zamenik .....
.....
```

- Lako se transformiše u linearnu listu.
- Nedovoljan je za kompleksnije veze.

32

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.

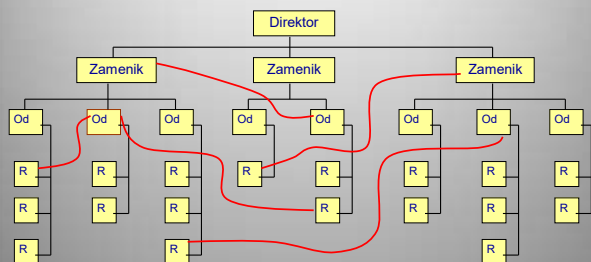
33

Mrežni model

- Omogućava da se višestruko povezani skupovi podataka koriste zajedno uz pomoć pokazivača (pointera).
- Tabele su povezane pokazivačima i 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:**
 - Sve se predstavlja 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

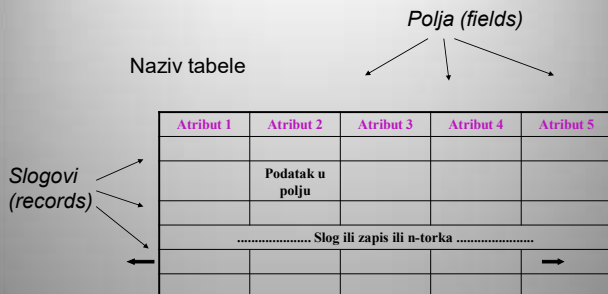
Relacioni model

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

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

Tabela je osnovni objekat relacione baze podataka

42

Relacioni model - primer

Student

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

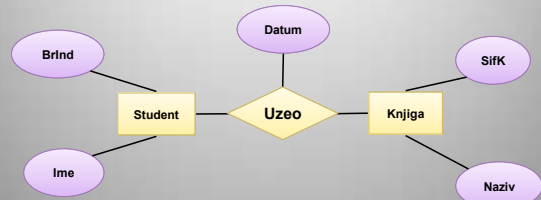
Knjiga

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

Za predstavljanje veza između objekata realnog sveta formira se klasa veza

43

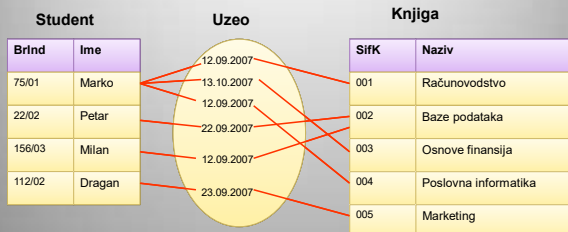
ER dijagram relacionog modela



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

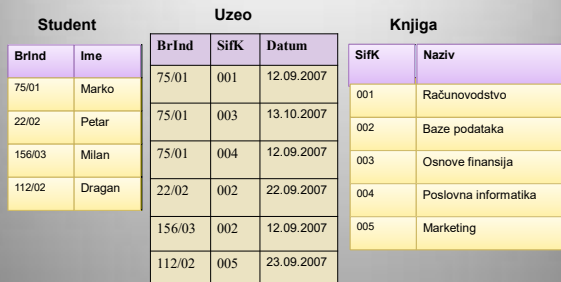
44

Relacioni model - primer



45

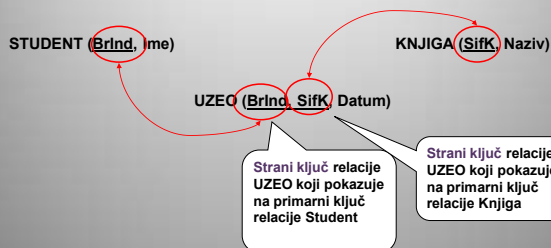
Relacioni model - primer



Veza 'Uzeo' takođe postaje tabela

46

Relacioni model - strani ključ



'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. moguće 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.

48

Objektni model

Student

Brlnd	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 direktno, bez mapiranja za različite strukture podataka.
- Informacija se čuva kao stalni objekat, a ne kao red u tabeli.
- Postiže se efikasnost u smislu prostora potrebnog za smeštanje i čuvanje podataka.
- Relacioni SUBP zahteva mapiranje iz objekata u tabele.

Tabele (spreadsheets)

- Sredstvo za čuvanje, organizovanje i manipulisanje mnoštvom podataka. Svi podaci su u jednoj tabeli.
- Nije baza podataka, nema veze 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