

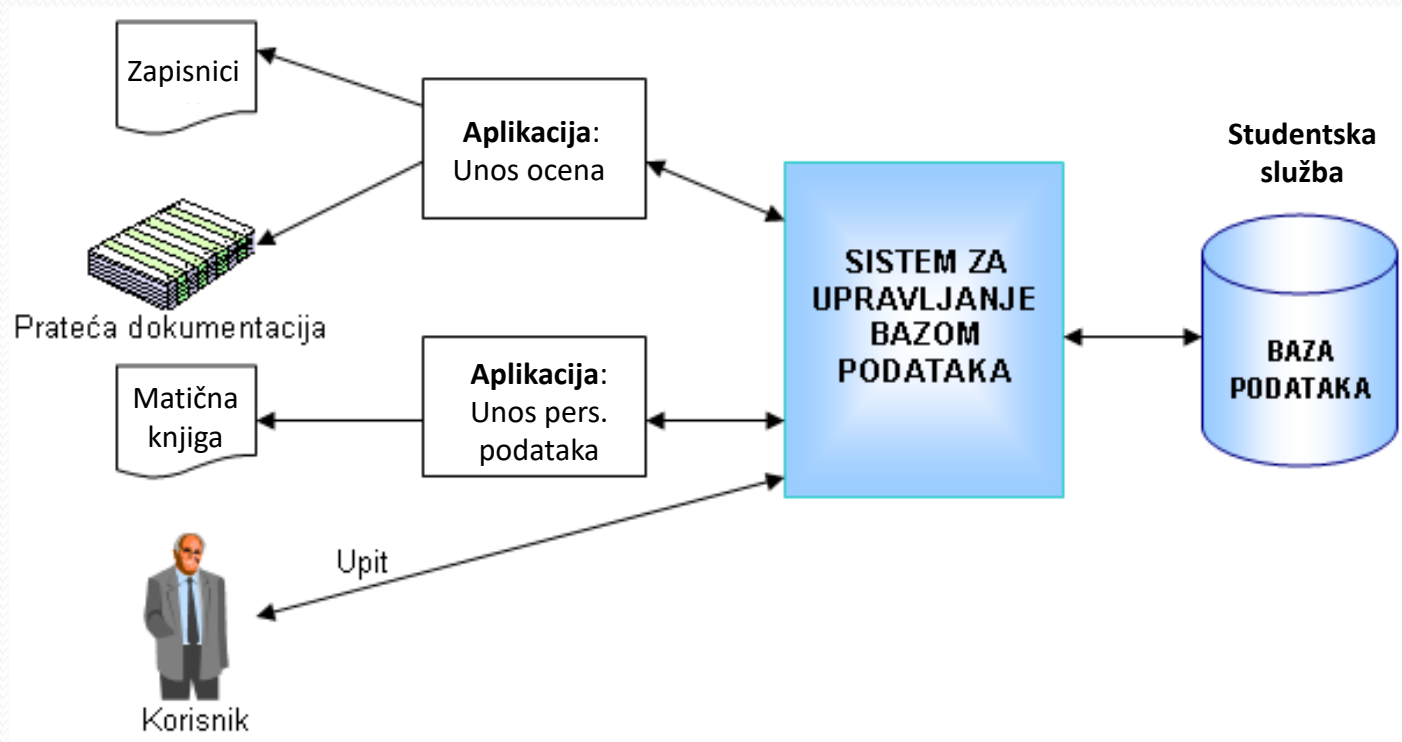


MODELOVANJE PODATAKA

Uvod

Da se podsetimo ...

- ❖ **Baza podataka (*database*)** je kolekcija međusobno povezanih podataka, uskladištenih sa minimumom redundanse, organizovanih tako da u najkraćem vremenu daju informacije.
- ❖ Sa aspekta implementacije, baza podataka predstavlja skup tabela međusobno povezanih putem ključeva.



Sistem za upravljanje bazama podataka

- ❖ **Sistem za upravljanje bazama podataka** – SUBP (*Database Management System - DBMS*) je softverski sistem koji kreira, pristupa, upravlja i kontroliše podacima (bazama podataka) i služi kao veza (interfejs) između podataka i aplikacija

- ❖ **Primeri:**
 - *Microsoft Access*
 - *Microsoft SQL Server*
 - *ORACLE*
 - *IBM DB2*
 - *SYBASE*
 - *Postgres*
 - *MySQL*

Sistem za upravljanje bazama podataka

❖ Zadaci SUBP-a:

- skladištenje podataka sa minimumom redundanse
- konkurentnost – istovremeni pristup podacima od strane svih ovlašćenih korisnika
- fizička nezavisnost podataka - razdvaja se logička definicija baze podataka od njene stvarne fizičke implementacije (ako se fizička implementacija promeni (npr. podaci se pregrupišu u druge datoteke na drugim diskovima), to neće zahtevati promene u postojećim aplikacijama
- logička nezavisnost aplikacija od podataka - svaki korisnik dobija svoju logičku sliku podataka kakva njemu najviše odgovara
- fleksibilnost pristupa podacima - „jednostavno“ komuniciranje sa bazom podataka preko jezika bliskih korisniku

Sistem za upravljanje bazama podataka

❖ Zadaci SUBP-a:

- čuvanje integriteta podataka – održavanje korektnosti i konzistentnosti podataka, i to u situacijama grešaka u aplikacijama kao i konfliktnih istovremenih aktivnosti korisnika
- mogućnost oporavka nakon kvara - pouzdana zaštita baze podataka u slučaju kvara hardvera ili grešaka u radu sistemskog softvera
- zaštita od neovlašćenog pristupa - ograničenja prava korišćenja baze podataka korisnicima
- zadovoljavajuća brzina pristupa - operacije sa podacima moraju se odvijati dovoljno brzo, u skladu sa potrebama određene aplikacije
- mogućnost podešavanja i kontrole - praćenje performansi, menjanje parametara u fizičkoj i logičkoj implementaciji, kreiranje rezervnih kopija podataka (administrator baze podataka)

Osnovni pojmovi (1. deo)

- ❖ **Objekat (entitet)** - osoba, mesto, predmet, događaja ili koncept o kojem se podaci prikupljaju i skladište
- ❖ **Atribut** - osobina ili karakteristika objekta

polje (kolona, atribut, *field*)

objekat



Tabela Naslovi				
Oznaka	Naziv	Autor	Naziv vrste	Naziv jezika
B-0702-1	Programski jezik JAVA	Ken A.	knjiga	srpski
B-1006-4	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	srpski
B-1006-5	Microsft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	srpski
B-0401-2	Objektno-orijentisano programiranje na jeziku C++	Milićev Dragan	kopija knjige	srpski
B-1104-1	Zbirka zadataka iz Matematike	Miodrag Ivović	kopija knjige	srpski
B-1105-1	Matematika	Branislav Boričić	kopija knjige	srpski
...	...	...	...	...



atributi



zapis
(slog, *record*)



Osnovni pojmovi (2. deo)

- ❖ **Tip podatka (*data type*)** definiše koja vrsta podataka može biti skladištena u atribut

Logički tip podatka	Logičko značenje
NUMBER	Bilo koji decimalni ili celobrojni broj.
TEXT	String karaktera uključujući i brojeve sa kojima se ne može obavljati aritmetička operacija ili operacija poređenja.
MEMO	Kao i TEXT ali sa neodređenom veličinom.
DATE	Bilo koji oblik datuma.
TIME	Bilo koji oblik vremena, odnosno časova.
YES/NO	Atribut koji može da ima samo ove dve vrednosti.
VALUE SET	Skraćeni skup vrednosti. (Na primer, JR=junior, SR=senior).
OLE OBJECT	Na primer slika.
HYPERLINK	URL adresa (npr., <i>e-mail</i>)

- ❖ **Domen** definiše koje vrednosti može da ima jedan atribut
- ❖ **Default vrednost** - vrednost koja će biti upisana za dati atribut ukoliko je korisnik ne promeni
- ❖ **Null** vrednost
- ❖ **Relacija (veza)** – roditelj, dete, zapis „siroče“



MODELOVANJE

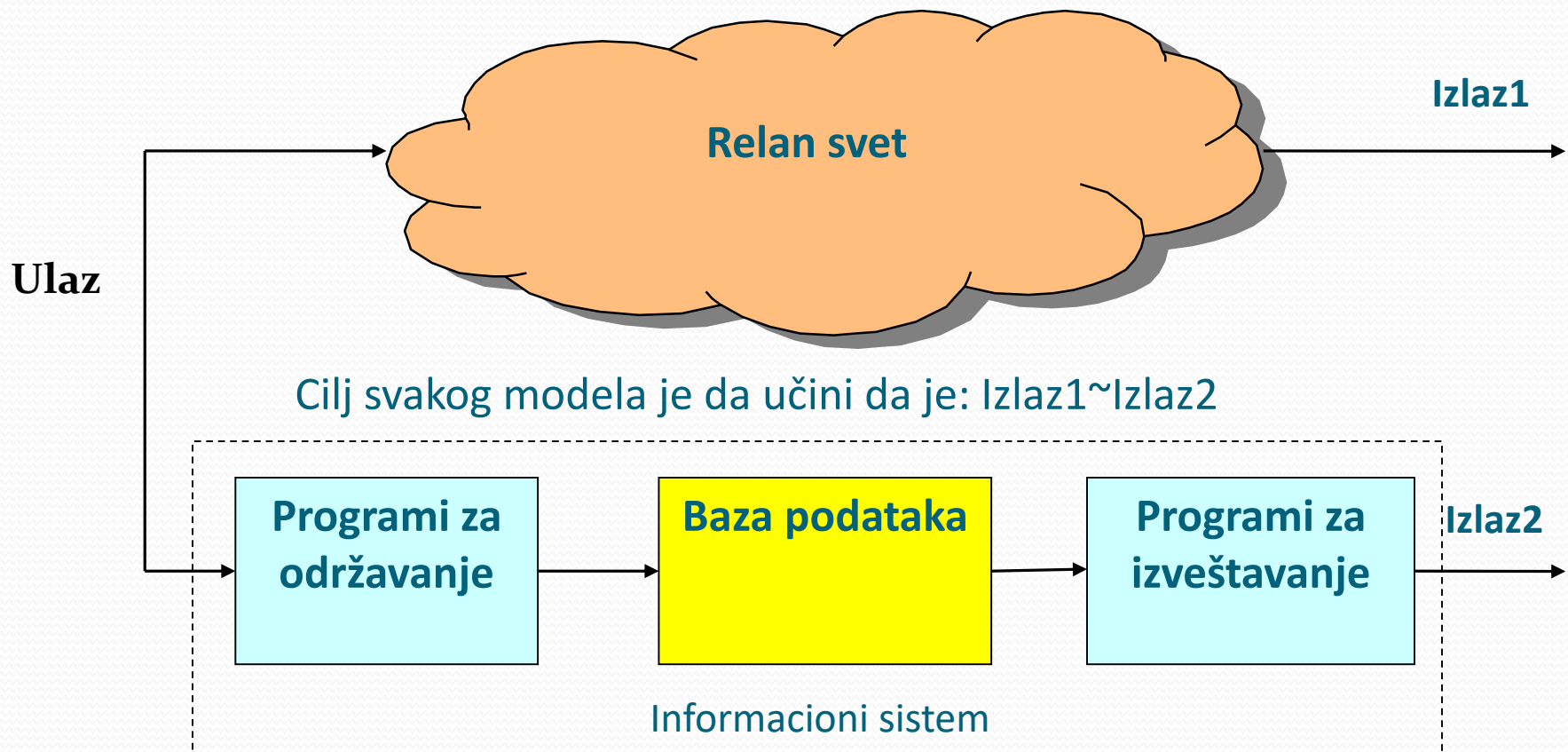
Modelovanje

- Modeli su čovekovo sredstvo pojednostavljivanja problema i njegovo posmatranje samo sa stanovišta bitnih za ciljeve analize.
- Čovek, obdaren sposobnostima apstraktnog načina mišljenja, stvara jedan apstraktni model realnog sveta.
- Takav model realnog sveta (objekta posmatranja) zasniva se na simbolima i zove se konceptualni model.

Modelovanje

- Modelovanje se radi paralelno sa analizom potreba
- Kako se informacije prikupljaju, objekti se identifikuju, dodeljuju im se imena koristeći termine bliske krajnjim korisnicima.
- Objekti se modeluju i analiziraju korišćenjem dijagrama objekti-veze (ER dijagrami).
- Ako model nije tačan, modifikuje se, što ponekad zahteva da se prikupe dodatne informacije.
- Ciklus pregledanja i modifikovanja se nastavlja sve dok se ne dobije potvrda da je model korektan.

Modelovanje



Konceptualno modelovanje

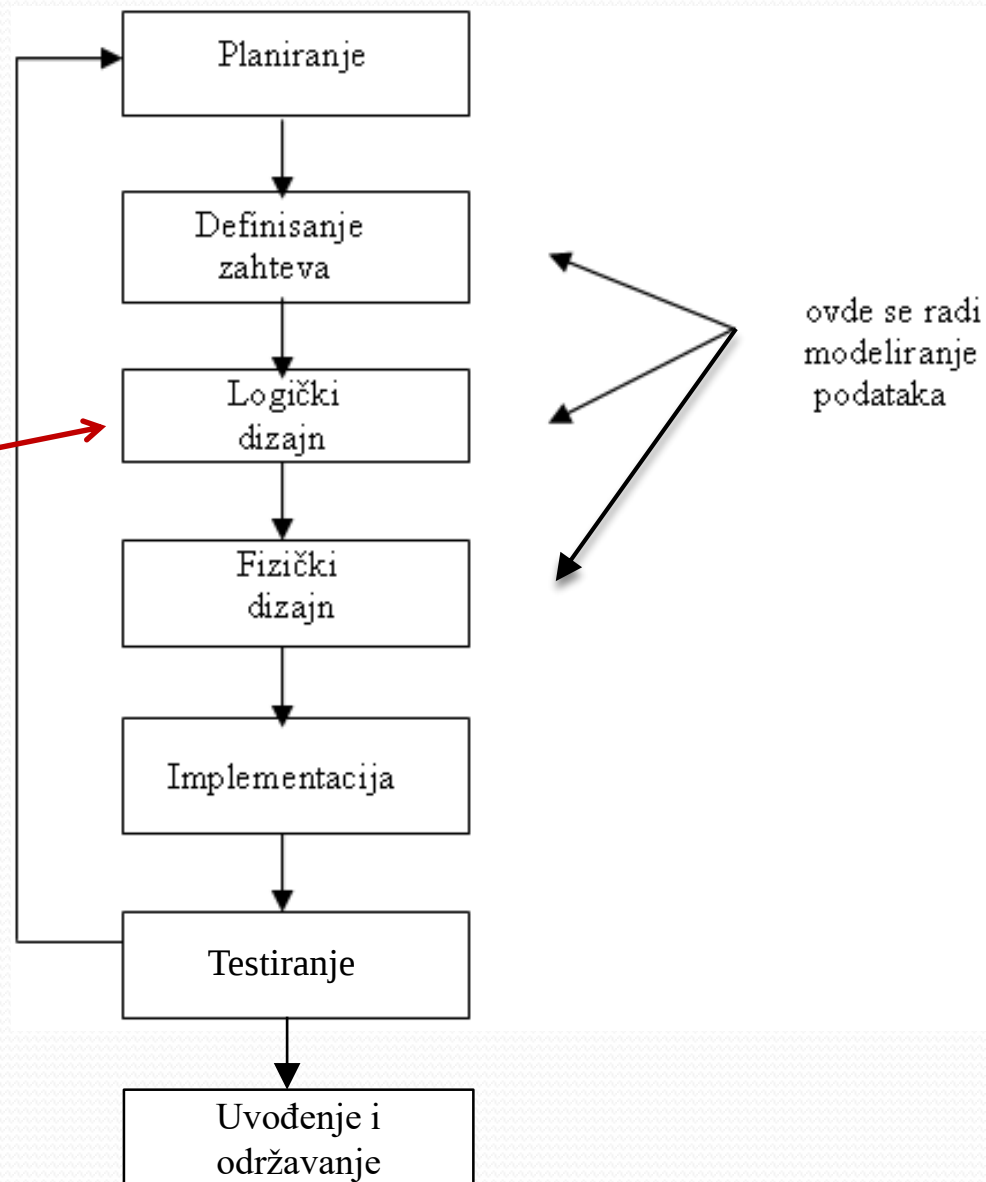
- Modelovane je postupak kojim se realni svet svodi na određeni broj podataka
- Podaci su apstrakcija realnosti - sredstva za kodiranje osobina objekata iz realnog sveta
- Izbor (selekcija) – izdvajanje bitnih objekata
- Dodeljivanje imena (za svaki objekat, vezu, atribut)
- Klasifikacija – nehomogenih objekata u homogene klase i tipove objekata

Konceptualno modelovanje

- Konceptualni model sadrži:
 - Strukturu podataka – statički opis stanja realnog sveta
 - Operacije – izražavaju dinamiku iz realnog sveta
 - Ograničenja (*constraints*) – Ograničenja u modelu koja su posledica ograničenja iz realnog sveta
- Konceptualni model ne propisuje fizički oblik u kome se podaci čuvaju – **NIJE VEZAN ZA KONKRETNI DBMS**

Faze dizajniranja baze podataka

**KONCEPTUALNI
MODEL**



Modelovanje podataka

- ❖ Modelovanje podataka - tehnika organizovanja i dokumentovanja strukture podataka
- ❖ Model podataka (model Objekti-Veze - MOV i Entity-Relationship - ER model)
 - pojednostavljeno predstavljanje realnog sistema preko skupa objekata (entiteta), veza između objekata i njihovih atributa
 - subjektivna slika objektivne stvarnosti
 - namena – implementacija baze podataka
 - logički i fizički model podataka
- ❖ Vrste modela podataka:
 - hijerarhijski
 - mrežni
 - relacioni
 - objektni

Konceptualni model (Logički model podataka) - faze

1. Identifikacija entiteta
 - ključne reči tokom intervjua korisnika
 - koji podaci bi trebalo da se skladište?
 - postojeći formulari i kartoteke
 - nezavisni i zavisni entiteti
2. Identifikacija atributa
3. Identifikacija ključeva
4. Definisanje veza
5. Određivanje kardinalnosti veza
6. Izrada konceptualnog modela
7. Normalizacija modela podataka
8. Definisanje referencijalnog integriteta veza

Primer

❖ baza podataka *Biblioteka*

- naslovi
 - naziv
 - oznaka
 - autor
 - vrsta
 - jezik
- korisnici
 - prezime i ime
 - Klasa (OZNAČAVA GENERACIJU STUDENATA)
- zaduživanje naslova na datum
- razduživanje naslova
- razne vrste pregleda (po vrsti, jeziku, korisniku...)

Definisanje zahteva

Prezime	Ime	Klasa	Datum uzimanja	Oznaka	Naziv	Autor	Naziv vrste	Naziv jezika
Merdžanović	Miloš	54	20.03.2001.	B-0702-1	Programski jezik JAVA	Ken Arnold	knjiga	srpski
Petrović	Nebojša	54	21.02.2001.	A-1202-1	Microcomputer Systems: The 8086/8088 Family	Glenn A. Gibson	kopija knjige	engleski
Vučetić	Slobodan	55	22.03.2001.	A-1125-1	Programski jezik C	Dennis M. Ritchie	kopija knjige	srpski
Bursać	Lazar	125	22.03.2001.	B-0303-6	Ispitni rokovi za predmete iz prve godine		rokovi	srpski
Petrović	Nebojša	54	02.07.2001.	8052-1	Nadogradnja i popravka PC-ja 2. deo	Scott Mueller	knjiga	srpski
Vučetić	Slobodan	55	22.03.2001.	B-0707-1	Elektronika - Diskretna i integrisana analogna kola	Marjanović Slavoljub	kopija knjige	srpski
Jovanović	Mlađan	125	22.03.2001.	B-1006-2	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	skripta	srpski
Piščević	Miloš	55	22.03.2001.	B-1006-3	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	skripta	srpski
Jovanović	Srećko	55	22.03.2001.	B-1006-4	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	srpski
Antić	Predrag	126	22.03.2001.	B-1104-1	Zbirka zadataka iz Matematike	Miodrag Ivović	kopija knjige	srpski
Piščević	Miloš	55	22.03.2001.	8050-1	Vodič kroz Visual Basic 6	Brian Siler	knjiga	srpski
Kuljanin	Miro	56	12.02.2002.	A-1013-1	Vodič kroz Access 95	Roger Jennings	knjiga	srpski



redundansa



anomalije brisanja (*delete*), ažuriranja (*update*), dodavanja (*insert*)

Konceptualni model (Logički dizajn) – 1. korak

❖ normalizacija

ID_Jezika	Naziv jezika
1	srpski
2	engleski

Prezime	Ime	Klasa	Datum uzimanja	Oznaka	Naziv	Autor	Naziv vrste	ID_Jezika
Merdžanović	Miloš	54	20.03.2001.	B-0702-1	Programski jezik JAVA	Ken Arnold	knjiga	1
Petrović	Nebojša	54	21.02.2001.	A-1202-1	Microcomputer Systems: The 8086/8088 Family	Glenn A. Gibson	kopija knjige	2
Vučetić	Slobodan	55	22.03.2001.	A-1125-1	Programski jezik C	Dennis M. Ritchie	kopija knjige	1
Bursać	Lazar	125	22.03.2001.	B-0303-6	Ispitni rokovi za predmete iz prve godine		rokovi	1
Petrović	Nebojša	54	02.07.2001.	8052-1	Nadogradnja i popravka PC-ja 2. deo	Scott Mueller	knjiga	1
Vučetić	Slobodan	55	22.03.2001.	B-0707-1	Elektronika - Diskretna i integrisana analogna kola	Marjanović Slavoljub	kopija knjige	1
Jovanović	Mlađan	125	22.03.2001.	B-1006-2	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	skripta	1
Piščević	Miloš	55	22.03.2001.	B-1006-3	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	skripta	1
Jovanović	Srećko	55	22.03.2001.	B-1006-4	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	1
Antić	Predrag	126	22.03.2001.	B-1104-1	Zbirka zadataka iz Matematike	Miodrag Ivović	kopija knjige	1
Piščević	Miloš	55	22.03.2001.	8050-1	Vodič kroz Visual Basic 6	Brian Siler	knjiga	1
Kuljanin	Miro	56	12.02.2002.	A-1013-1	Vodič kroz Access 95	Roger Jennings	knjiga	1

Ključevi

- ❖ definicija - jedan ili više atributa čija vrednost jedinstveno identifikuje zapis
 - prost i složen ključ

- ❖ vrste:
 - kandidat ključ (*candidate key*)
 - primarni ključ (*primary key*, PK)
 - namena:
 - ✓ jedinstvena identifikacija
 - ✓ pristup podacima
 - ✓ ostvarivanje veze
 - podela:
 - ✓ prirodni
 - ✓ veštački (*surrogate key*)
 - alternativni ključ (*alternative key*, AK)
 - spoljni (strani) ključ (*foreign key*, FK)

Konceptualni model (Logički dizajn) – 2. korak

ID_Jezika	Naziv jezika
1	srpski
2	engleski

Prezime	Ime	Klasa	Datum uzimanja	Oznaka	Naziv	Autor	Naziv vrste	ID_Jezika
Merdžanović	Miloš	54	20.03.2001.	B-0702-1	Programski jezik JAVA	Ken Arnold	knjiga	1
Petrović	Nebojša	54	21.02.2001.	A-1202-1	Microcomputer Systems: The 8086/8088 Family	Glenn A. Gibson	kopija knjige	2
Vučetić	Slobodan	55	22.03.2001.	A-1125-1	Programski jezik C	Dennis M. Ritchie	kopija knjige	1
Bursać	Lazar	125	22.03.2001.	B-0303-6	Ispitni rokovi za predmete iz prve godine		rokovi	1
Petrović	Nebojša	54	02.07.2001.	8052-1	Nadogradnja i popravka PC-ja 2. deo	Scott Mueller	knjiga	1
Vučetić	Slobodan	55	22.03.2001.	B-0707-1	Elektronika - Diskretna i integrisana analogna kola	Marjanović Slavoljub	kopija knjige	1
Jovanović	Mlađan	125	22.03.2001.	B-1006-2	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	skripta	1
Piščević	Miloš	55	22.03.2001.	B-1006-3	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	skripta	1
Jovanović	Srećko	55	22.03.2001.	B-1006-4	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	1
Antić	Predrag	126	22.03.2001.	B-1104-1	Zbirka zadataka iz Matematike	Miodrag Ivović	kopija knjige	1
Piščević	Miloš	55	22.03.2001.	8050-1	Vodič kroz Visual Basic 6	Brian Siler	knjiga	1
Kuljanin	Miro	56	12.02.2002.	A-1013-1	Vodič kroz Access 95	Roger Jennings	knjiga	1

Konceptualni model (Logički dizajn) – 2. korak

ID_Klase	Redni broj
2	53
3	54
4	55
5	56
6	125
7	126
8	127

ID_Vrste	Naziv vrste
1	knjiga
2	časopis
3	skripta
4	CD
5	kopija knjige
6	rokovi

ID_Jezika	Naziv jezika
1	srpski
2	engleski

Prezime	Ime	ID_Klase	Datum uzimanja	Oznaka	Naziv	Autor	ID_Vrste	ID_Jezika
Merdžano vić	Miloš	3	20.03.2001.	B-0702-1	Programski jezik JAVA	Ken Arnold	1	1
Petrović	Nebojša	3	21.02.2001.	A-1202-1	Microcomputer Systems: The 8086/8088 Family	Glenn A. Gibson	5	2
Vučetić	Slobodan	4	22.03.2001.	A-1125-1	Programski jezik C	Dennis M. Ritchie	5	1
Bursać	Lazar	6	22.03.2001.	B-0303-6	Ispitni rokovi za predmete iz prve godine		6	1
Petrović	Nebojša	3	02.07.2001.	8052-1	Nadogradnja i popravka PC-ja 2. deo	Scott Mueller	1	1
Vučetić	Slobodan	4	22.03.2001.	B-0707-1	Elektronika - Diskretna i integrisana analogna kola	Marjanović Slavoljub	5	1
Jovanović	Mlađan	6	22.03.2001.	B-1006-2	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	3	1
Piščević	Miloš	4	22.03.2001.	B-1006-3	Microsoft Access - skripta	Tot Ivan	3	1
Jovanović	Srećko	4	22.03.2001.	B-1006-4	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	3	1
Antić	Predrag	7	22.03.2001.	B-1104-1	Zbirka zadataka iz Matematike	Miodrag Ivočić	5	1
Piščević	Miloš	4	22.03.2001.	8050-1	Vodič kroz Visual Basic 6	Brian Siler	1	1

Konceptualni model (Logički dizajn) – 3. korak

ID_Korisnika	Prezime	Ime	Klasa
11	Merdžanović	Miloš	54
14	Petrović	Nebojša	54
15	Havram	Miroslav	54
19	Piščević	Miloš	55
20	Radulović	Aleksandar	55
21	Velaja	Goran	55
23	Vučetić	Slobodan	55
61	Majić	Momčilo	55
86	Lepojević	Borko	55
100	Antić	Predrag	126
91	Jovanović	Srećko	55
...	...	...	...

ID_Naslova	Oznaka	Naziv	Autor	Naziv vrste	Naziv jezika
122	B-0702-1	Programski jezik JAVA	Ken A.	knjiga	srpski
151	B-1006-4	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	srpski
152	B-1006-5	Microsoft Access 2000 - lekcije	Tot Ivan	skripta	srpski
154	B-0401-2	Objektno-orijentisano programiranje na jeziku C++	Milićev Dragan	kopija knjige	srpski
155	B-1104-1	Zbirka zadataka iz Matematike	Miodrag Ivović	kopija knjige	srpski
156	B-1105-1	Matematika	Branislav Boričić	kopija knjige	srpski
...	...	...	...	...	...

ID_Dugovanja	ID_Korisnika	ID_Naslova	Datum uzimanja
20	11	122	20.03.2001.
24	14	47	21.02.2001.
49	23	22	22.03.2001.
51	68	63	22.03.2001.
83	14	118	02.07.2001.
94	23	129	22.03.2001.
122	71	146	22.03.2001.
123	19	147	22.03.2001.
131	91	151	22.03.2001.
133	100	155	22.03.2001.
135	19	115	22.03.2001.
186	43	16	12.02.2002.

Veze između entiteta

- Veze, odnosi - *relationship*
- U realnom sistemu objekti nisu međusobno izolovani, nego se nalaze u međusobnoj interakciji
- Npr. “studenti polažu predmet”
Između entiteta **Student** i **Predmet** postoji veza **Student_Polaže_Predmet** koja se može nazvati **Ispit**
- Entiteti između kojih postoji veza zovu se učesnici veze (*participants*)

Veze između entiteta

- Učestvovanje nekog entiteta u vezi može biti **potpuno** i **delimično**
 - Potpuno – zapisi takvog entiteta mogu da postoje samo ako postoje i u drugom (slab entitet)
 - Delimično – zapisi takvog entiteta mogu da postoje bez obzira na drugi entitet (jak entitet)
- Npr. Za IS fakulteta:
 - Zaposleni – jak (nezavisan) entitet
 - Profesor – slab (zavisni) entitet

Veze između entiteta

- Npr. Za IS prodavnice:
 - Dobavljač – jak entitet
 - Artikal – slab entitet
- Ako Artikal učestvuje potpuno u ovoj vezi:
 - Nije moguće promeniti dobavljača jednog artikla, sve dok se ne izbrišu i svi artikli koje on dostavlja

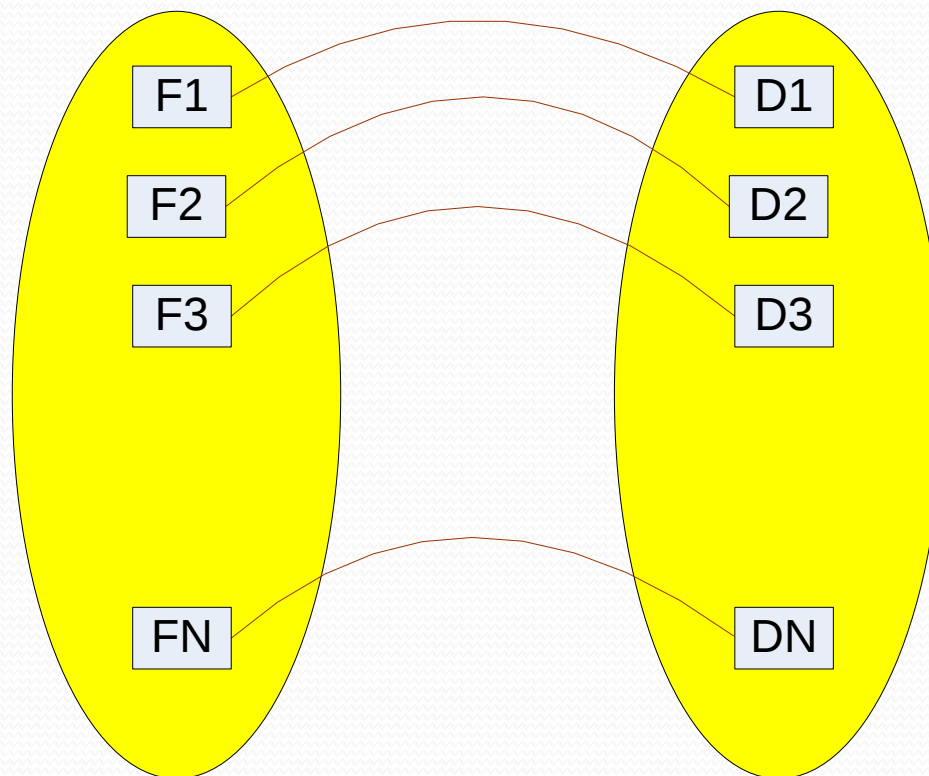
Veze između entiteta

- Npr. Za IS prodavnice:
 - Kupac – jak entitet
 - Porudžbina – slab entitet
- Kupac učestvuje delimično, a porudžbina potpuno.
Posledica je:
 - Podaci o kupcu se mogu uneti i pre nego što taj kupac pošalje prvu porudžbinu

Veze između entiteta

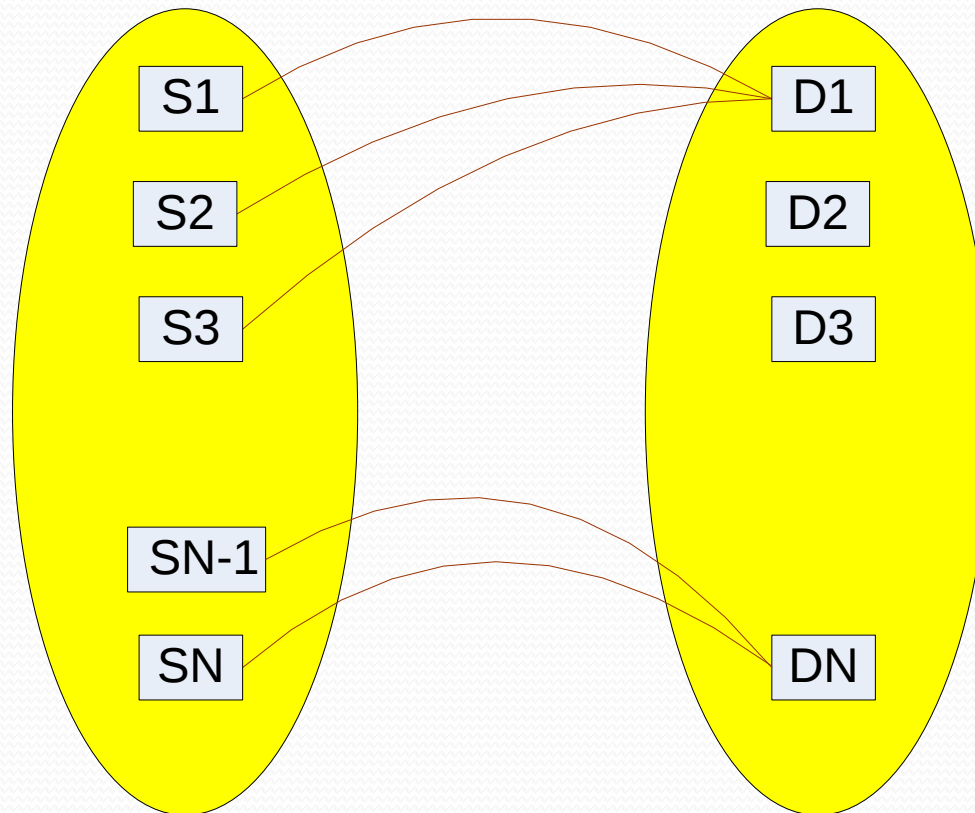
- Odnosi između objekata posmatranja prikazuju se najčešće primenom logike skupova i preslikavanja njihovih elemenata.
- Odnosi između entiteta:
 - 1:1; 1: N; N:M

Veza 1:1



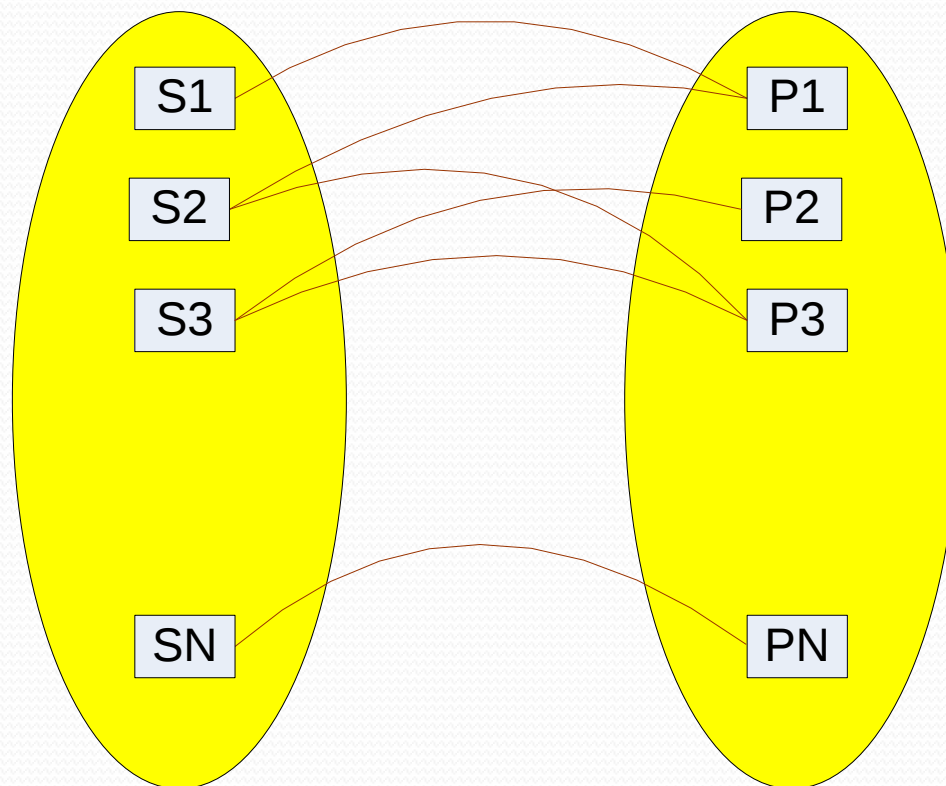
Odnos između entiteta FAKULTET i DEKAN

Veza 1:N ili N:1



Odnos između entiteta STUDENT i DEKAN

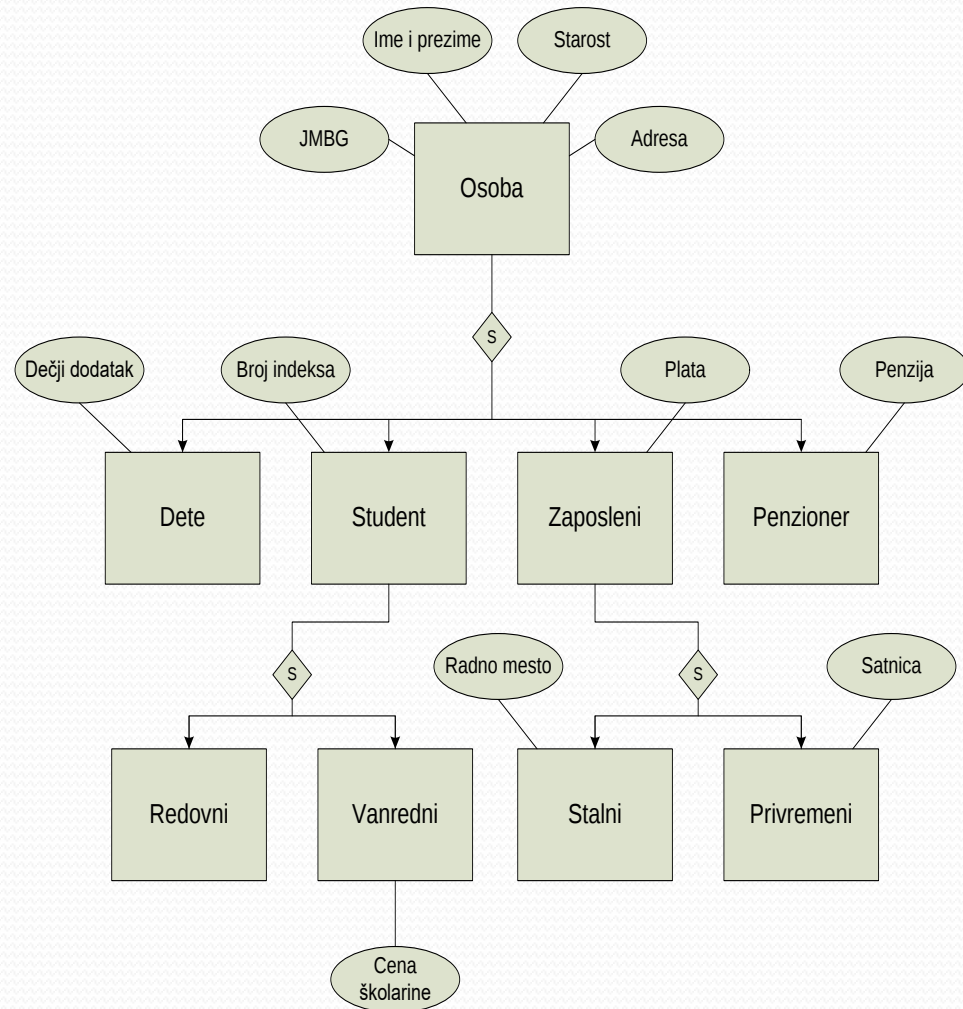
Veza N:M



Odnos između entiteta STUDENT i PROFESOR

Generalizacija/specijalizacija

- ❖ **Generalizacija** je tehnika kojom se objekti sa zajedničkim atributima, vezama i/ili operacijama, grupišu u jedan objekat koji se zove **nadtip**
- ❖ Inverzni postupak, kojim se za neki tip objekta, definišu njegovi **podtipovi**, koji imaju neke njima specifične attribute, veze i/ili operacije, naziva se **specijalizacija**



CASE alati

❖ *Computer Aided Software Engineering*

❖ **Namena:**

- vizuelizacija – kakav sistem treba da bude
- specifikacija – struktura i ponašanje sistema
- konstrukcija – uzor kako treba kreirati sistem
- dokumentacija – arhiva projektnih odluka

❖ **Primeri:**

- CA ERwin Data Modeler
- *Toad Data Modeler*
- *Quest software CASE Studio*

❖ **Notacije:**

- IDEF1X (*Integration Definition for information modeling*)
- IE (Information Engineering)



Pitanja ?