

The screenshot displays a database interface with three main windows:

- Mesta : Table**: A table with columns 'Postanski broj', 'Naziv mesta', and 'Broj stanovnik'. It contains four records, with the first record highlighted (11000, Beograd, 2000000).
- Muske osobe : Select Query**: A query result table with columns 'Maticni broj', 'Ime', 'Prezime', and 'Pol'. It contains three records of male individuals.
- Odakle su osobe : Select Query**: A query window showing a relationship diagram between the 'Mesta' and 'Osobe' tables. The 'Mesta' table has fields 'Postanski broj', 'Naziv mesta', and 'Broj stanovnika'. The 'Osobe' table has fields 'Maticni broj', 'Ime', 'Prezime', and 'Mesto'. A line connects the 'Mesto' field in 'Osobe' to the 'Postanski broj' field in 'Mesta'.

Overlaid on the screenshot is the text:

# RELACIONE BAZE PODATAKA

## 2. deo

Dr Trajanović Miroslav  
 Mašinski fakultet u Nišu

# Normalne forme

- Prilikom projektovanja baze podataka je potrebno odrediti:
  - Koje tabele (relacije) će baza imati
  - Koji su atributi svake tabele pojedinačno
  - Kakve su veze između tabela.
- Ponavljanje istog podatka u jednoj bazi podataka se naziva **redundantnost** podataka.
- Tokom korišćenja baze podataka nad njom se vrše osnovne operacije ažuriranja:
  - dodavanje novog zapisa,
  - brisanje postojećeg zapisa, i
  - izmena vrednosti jednog ili više atributa u postojećem zapisu.

# Anomalije

- Anomalije prilikom dodavanja novog zapisa
- Anomalije prilikom brisanja zapisa

Studenti : Table							
	BrojZapisa	BrojIndeksa	Ime	Prezime	Predmet	Profesor	Smer
	1	124	Zoran	Kostić	Matematika	Ristić	IT
	2	199	Ana	Jeftić	Osnove IT	Gogić	IT
	3	215	Slavko	Stojanović	Programiranje	Bojić	SE
	4	444	Zoran	Kostić	Engleski	Mišić	IT
	5	454	Andrija	Jovanović	Osnove IT	Gogić	IT
∅	6	215	Slavko	Stojanović	Engleski I	Mišić	SE
	7	124	Zoran	Kostić	Osnove IT	Gogić	IT
	8	199	Ana	Jeftić	Programiranje	Bojić	IT
*	0	0					

# Normalizacija

- **Normalizacija** je postupak poboljšanja šeme eliminisanja uzroka koji dovode do anomalija u postupcima ažuriranja baze podataka.
- Procesom normalizacije se relacije, odnosno tabele, dovode u normalne forme koje obezbeđuju minimum redundantnosti.

# Otklanjanje anomalija

- Jedan od načina rešavanja anomalija je dekompozicija relacija, pri čemu se jedna relacija zamenjuje sa više drugih relacija tako da se uklone anomalije. Mogu se prepoznati nekoliko pravila za normalizaciju:
- Polja treba da budu atomična,
- Svaki slog – red u tabeli bi trebalo da ima jedinstveni identifikator – primarni ključ
- Primarni ključ treba da bude jednostavan, stabilan i kratak
- Svako polje bi trebalo da obezbedi neku dodatnu informaciju o slogu u kome primarni ključ služi za identifikaciju
- Informacije u tabelama ne bi trebalo da se pojavljuju na više mesta, već samo ne jednom.

# Normalne forme

- Normalne forme su rezultat primene prethodnih pravila.
- Razlikuju se pet normalnih formi (NF)
- 1NF, 2NF, 3NF, 4NF i 5NF
- Svaka sledeća normalna forma u redosledu omogućava sve bolju šemu baze podataka od prethodne i manju redundantnost.

# Funkcionalne zavisnosti

- Funkcionalna zavisnost atributa relacija je vrsta ograničenja integriteta koja generalizuju koncept ključa.
- Posmatrajmo relaciju R koja ima više atributa. Neki atributi mogu biti složeni što znači da se sastoje od više prostih atributa. Pretpostavimo da u relaciji R postoje attribute X i Y, koji mogu biti i složeni. Za atribut Y se kaže da je **funkcionalno zavisan** od atributa X, ako i samo ako svakoj vrednosti atributa X odgovara samo jedna vrednost atributa Y. Ova funkcionalna zavisnost se simbolički predstavlja kao:
  - $R.X \rightarrow R.Y$
  - što se čita kao: Y je funkcionalno zavisno od X, ili X funkcionalno određuje Y.

# Tranzitivna zavisnost

- U relaciji R koja ima attribute X, Y, Z, atribut Z je **tranzitivno zavisan** od atributa X ako je:

$$R.X \rightarrow R.Y$$

$$R.Y \rightarrow R.Z$$

$$R.X \rightarrow R.Z$$

$$R.Y \not\rightarrow R.X$$

$$R.Z \not\rightarrow R.X$$

- Drugim rečima atribut Z je tranzitivno funkcionalno zavisn od atributa X ako je funkcionalno zavisn od X i atributa Z koji je takođe funkcionalno zavisn od A.



# 1NF

Studenti									
BrojIndeksa	SifraPredmeta	Ime	Prezime	Semestar	Ocena	Predmet	Profesor	SifraSmera	Smer
199	MAT	Ana	Jeftić	2	7	Matematika	Ristić	01	IT
199	IT101				8	Osnove IT	Gogić	01	IT
454	IT101	Andrija	Jovanović	1	8	Osnove IT	Gogić	02	SE
124	IT101	Zoran	Kostić	1	10	Osnove IT	Gogić	01	IT
124	ENG100				7	Engleski I	Mišić	01	IT
124	MAT				6	Matematika	Ristić	01	IT
215	ENG100	Slavko	Stojanović	2	9	Engleski I	Mišić	02	SE
215	PR200				10	Programiranje	Bojić	02	SE

# 1NF

Studenti									
BrojIndeksa	SifraPredmeta	Ime	Prezime	Semestar	Ocena	Predmet	Profesor	SifraSmera	Smer
199	MAT	Ana	Jeftić	2	7	Matematika	Ristić	01	IT
199	IT101	Ana	Jeftić	2	8	Osnove IT	Gogić	01	IT
454	IT101	Andrija	Jovanović	1	8	Osnove IT	Gogić	02	SE
124	IT101	Zoran	Kostić	1	10	Osnove IT	Gogić	01	IT
124	ENG100	Zoran	Kostić	1	7	Engleski I	Mišić	01	IT
124	MAT	Zoran	Kostić	1	6	Matematika	Ristić	01	IT
215	ENG100	Slavko	Stojanović	2	9	Engleski I	Mišić	02	SE
215	PR200	Slavko	Stojanović	2	10	Programiranje	Bojić	02	SE

# Formalni opis relacije

- Studenti (BrojIndeksa, SifraPredmeta, Ime, Prezime, Semestar, Ocena, Predmet, Profesor, SifraSmera, Smer)
- **Primarni ključ** relacije Studenti je složeni ključ koji se sastoji od atributa BrojIndeksa, SifraPredmeta,
- **Funkcionalne zavisnosti:**
- BrojIndeksa, SifraPredmeta  $\rightarrow$  Ime, Prezime, Semestar, Ocena, Predmet, Profesor, SifraSmera, Smer
- BrojIndeksa  $\rightarrow$  Ime, Prezime, Semestar, SifraSmera, NazivSmera
- SifraPredmeta  $\rightarrow$  Predmet, Profesor
- SifraSmera  $\rightarrow$  Smer

# 2NF

- Relacija je u **drugoj normalnoj formi** ako je relacija u prvoj normalnoj formi i svi atributi potpuno funkcionalno zavise od primarnog ključa, a ne od nekog njegovog dela.
- 2NF je uvek ispunjena kada je primarni ključ prost atribut, odnosno kada se primarni ključ sastoji samo od jednog atributa.

# 2NF

Iz funkcionalne zavisnosti relacije Studenti BrojIndeksa, SifraPredmeta  $\rightarrow$  Ime, Prezime, Semestar, Ocena, Predmet, Profesor, SifraSmera, Smer

- se vidi:
- Primarni ključ ove relacije je složeni ključ BrojIndeksa, SifraPredmeta
- Svi ne-ključni atributi osim atributa Ocena su nepotpuno funkcionalno zavisni od primarnog ključa.

# 2NF

- Relacija Studenti može da se prevede u 2NF dekompozicijom relacije Studenti na tri sledeće relacije:
- Studenti1 (BrojIndeksa, Ime, Prezime, Semestar, SifraSmera, Smer)
- Prijava (BrojIndeksa, SifraPredmeta, Ocena)
- Predmeti (SifraPredmeta, Predmet, Profesor)

# 2NF

Studenti1					
BrojIndeksa	Ime	Prezime	Semestar	SifraSmera	Smer
199	Ana	Jeftić	2	01	IT
199	Ana	Jeftić	2	01	IT
454	Andrija	Jovanović	1	02	SE
124	Zoran	Kostić	1	01	IT
124	Zoran	Kostić	1	01	IT
124	Zoran	Kostić	1	01	IT
215	Slavko	Stojanović	2	02	SE
215	Slavko	Stojanović	2	02	SE

Prijava		
BrojIndeksa	SifraPredmeta	Ocena
199	MAT	7
199	IT101	8
454	IT101	8
124	IT101	10
124	ENG100	7
124	MAT	6
215	ENG100	9
215	PR200	10

Predmeti		
SifraPredmeta	Predmet	Profesor
MAT	Matematika	Ristić
IT101	Osnove IT	Gogić
ENG100	Engleski I	Mišić
PR200	Programiranje	Bojić

IKT

# 3NF

- Kaže se da je relacija **u trećoj normalnoj formi** ako je u prvoj i drugoj normalnoj formi i ako svaki atribut koji nije deo primarnog ključa zavisi samo od primarnog ključa, odnosno ne postoji zavisnost između ne – ključnih atributa.
- Može se reći da je relacija u 3NF ako je u 2NF i ako svi njeni ne-ključni atributi zavise od primarnog ključa.
- Za 3NF se zahteva da svaka tabela sadrži podatke o samo jednom tipu entiteta.



# 3NF

- Relacija Studenti1 ne zadovoljava uslove 3NF jer postoji zavisnost između ne-ključnih atributa SifraSmera i Smer.
- Ova dva atributa su tranzitivno zavisna od primarnog ključa BrojIndeksa.
- Dekompozicija
- Studenti2 (BrojIndeksa, Ime, Prezime, Semestar)
- Smerovi (SifraSmera, Smer)

Studenti2			
BrojIndeksa	Ime	Prezime	Semestar
199	Ana	Jeftić	2
454	Andrija	Jovanović	1
124	Zoran	Kostić	1
215	Slavko	Stojanović	2

Smerovi	
SifraSmera	Smer
01	IT
02	SE

# OSTALE FORME

- Postoji više od 3 forme normalizacije:
  - Boyce-Codd Normal Form,
  - Fourth Normal Form,
  - Fifth Normal Form/Join-Projection Normal Form.
- Retko se vrši normalizacija po ovim formama zato što su poboljšanja mala u odnosu na potreban rad i stepen iskorišćenja baze podataka.