

# **Normalizacija**

## **I, II i III Normalna forma**

### **Prva normalna forma**

Šta se dešava kada je podatak smešten na više od jednog mesta u bazi podataka?

Šta ako neko promeni informaciju na jednom mestu ali ne i na ostalim?

Kako ćete znati koja informacija je tačna?

**Normalizacija** je proces koji rešava ovakve probleme.

Vaš cilj kao dizajnera baze podataka je da „skladištite podatke na **jednom** mestu i **najboljem** mestu“.

Praćenje pravila normalizacije pomaže vam da postignete taj cilj.

- Naizgled dobro formirana NARUDŽBENICA

| <u>Sifra kupca</u> | Ime | Lokacija | Telefon | <u>Šifra artikla</u> | Naziv | Cena | Količina |
|--------------------|-----|----------|---------|----------------------|-------|------|----------|
|--------------------|-----|----------|---------|----------------------|-------|------|----------|

- Ipak loša – nije normalizovana

| <u>Sifra kupca</u> | Ime   | Lokacija | Telefon     | <u>Šifra artikla</u> | Naziv     | Cena    | Količina |
|--------------------|-------|----------|-------------|----------------------|-----------|---------|----------|
| K1                 | LEONA | Novi Sad | 024-455-44  | A1                   | Penkala   | 120 din | 200      |
| K1                 | LEONA | Novi Sad | 024-455-44  | A2                   | Spajalice | 50 din  | 1000     |
| K2                 | ZORA  | Čačak    | 032-345-67  | A1                   | Penkala   | 120 din | 85       |
| K3                 | GALEB | Beograd  | 011-234-345 | A3                   | Mastilo   | 350 din | 800      |
| ...                | ...   | ...      | ...         | ...                  | ...       | ...     | ...      |
| K1                 | LEONA | Novi Sad | 024-455-44  | A3                   | Mastilo   | 350 din | 20       |

# Redundancija $\Rightarrow$ Anomalije podataka

1. ***Anomalija ažuriranja.***
2. ***Anomalija dodavanja.***
3. ***Anomalija brisanja***

najviše

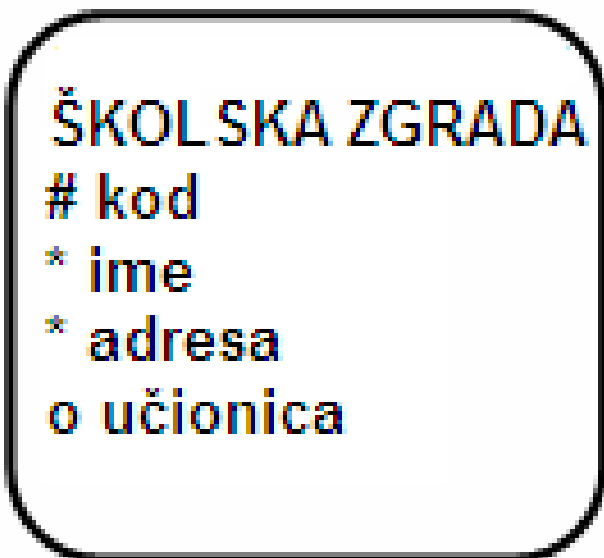
| <u>Sifra kupca</u> | Ime   | Lokacija | Telefon     | <u>Šifra artikla</u> | Naziv     | Cena    | Količina |
|--------------------|-------|----------|-------------|----------------------|-----------|---------|----------|
| K1                 | LEONA | Novi Sad | 024-455-44  | A1                   | Penkala   | 120 din | 200      |
| K1                 | LEONA | Novi Sad | 024-455-44  | A2                   | Spajalice | 50 din  | 1000     |
| K2                 | ZORA  | Đaèak    | 032-345-67  | A1                   | Penkala   | 120 din | 85       |
| K3                 | GALEB | Beograd  | 011-234-345 | A3                   | Mastilo   | 350 din | 800      |
| . . .              | . . . | . . .    | . . .       | . . .                | . . .     | . . .   | . . .    |
| K1                 | LEONA | Novi Sad | 024-455-44  | A3                   | Mastilo   | 350 din | 20       |

# Prva Normalna Forma (1NF)

Prva Normalna Forma zahteva da **nema viševrednosnih** atributa.

Da biste proverili da li je zadovoljena 1NF, potvrdite da svaki atribut ima **samo jednu** vrednost za svaku **instancu** entiteta.

# Prva Normalna Forma (1NF)



Atribut učionica će imati **više** vrednosti za jednu školsku zgradu.

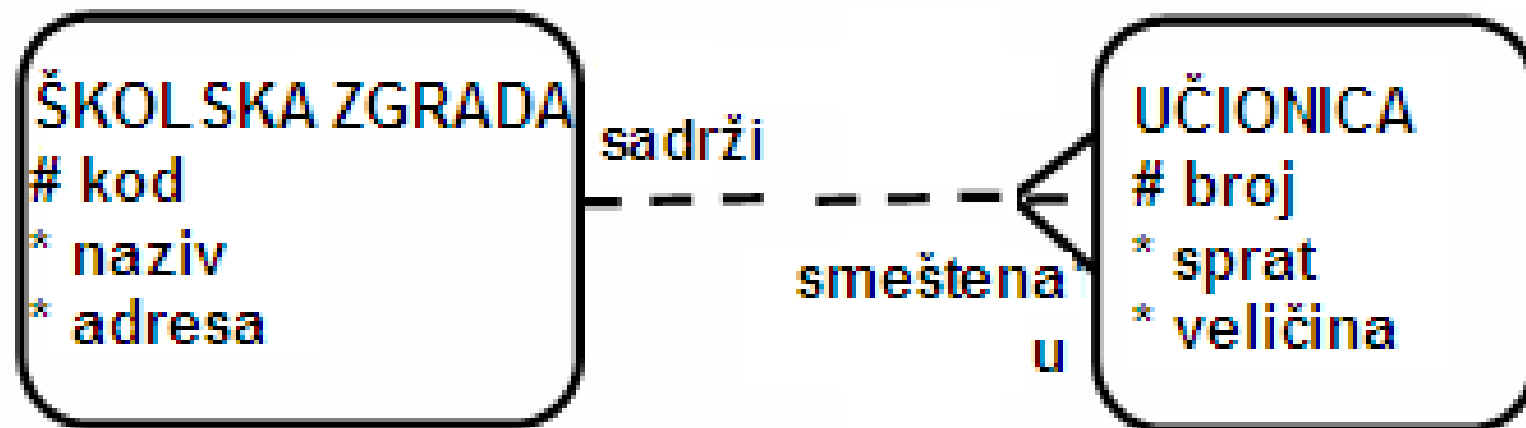
Ovaj entitet **nije** u Prvoj Normalnoj Formi

Postoji mnogo učionica u zgradi škole, dakle to je atribut koji se **ponavlja**.

Ovo je narušavanje 1NF.

Ako atribut ima vrednosti koje su višestruke, napravite **novi entitet** i povežite ga sa početnim entitetom pomoću veze više prema jedan (M:1).

# Prva Normalna Forma (1NF)



**UČIONICA** je sada poseban entitet. Svi atributi imaju **samo jednu** vrednost u instanci.

Oba entiteta su **u** prvoj normalnoj formi.

# NARUŠAVANJE 1NF

## PRIMERI

U sledećih nekoliko zadataka proučite entitete i proverite da li su u prvoj normalnoj formi.

# NARUŠAVANJE 1NF

## PRIMER 1

Na slici je prikazan entitet KLIJENT sa atributima broj, ime, prezime i događaj koji je vezan za klijenta



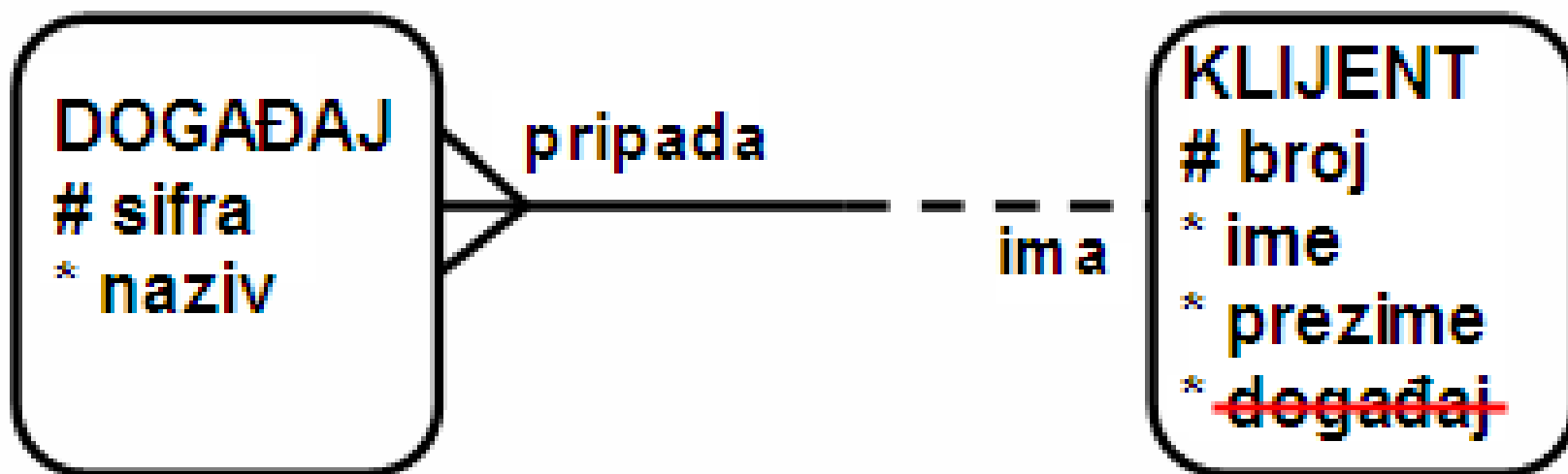
Atribut događaj narušava prvu normalnu formu jer za jednog klijenta može biti vezano više događaja.

Iz tog razloga ...

# NARUŠAVANJE 1NF

## REŠENJE PRIMERA 1

... atribut događaj postaje entitet DOGAĐAJ koji je povezan sa KLIJENTOM preko veze tipa M:1.



# NARUŠAVANJE 1NF

## PRIMER 2

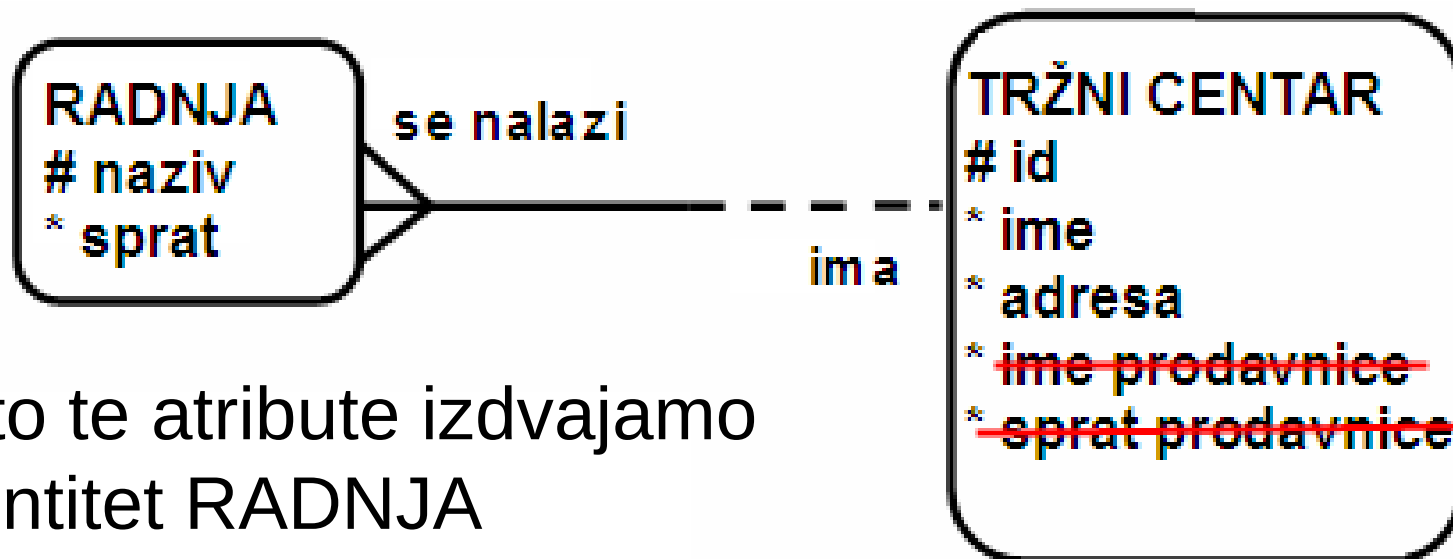
Na slici je prikazan entitet TRŽNI CENTAR sa atributima id, ime, adresa, ime prodavnice i sprat na kome se prodavnica nalazi.

**TRŽNI CENTAR**  
# id  
\* ime  
\* adresa  
\* ime prodavnice  
\* sprat prodavnice

# NARUŠAVANJE 1NF

## REŠENJE PRIMERA 2

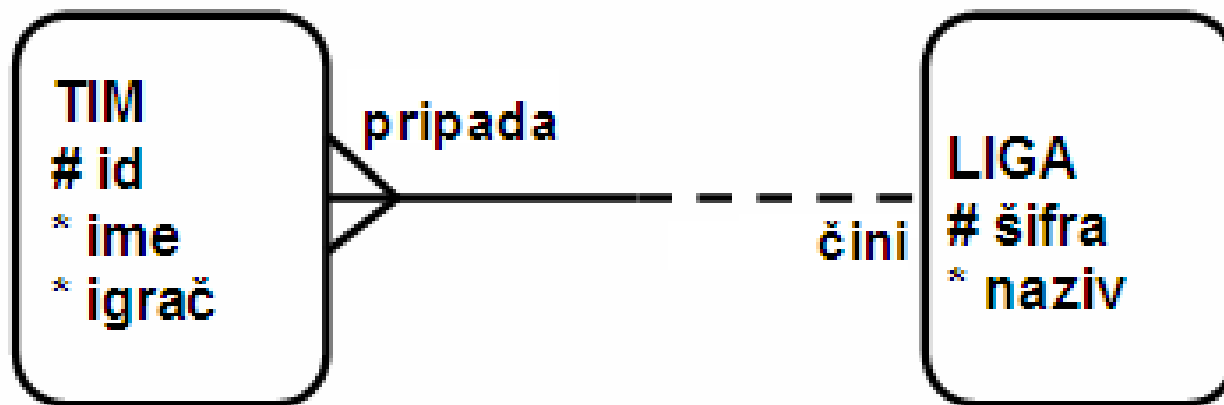
Atributi ime prodavnice i sprat prodavnice narušavaju 1NF jer u jednom TRŽNOM CENTRU može biti više prodavnica i spratova pa vrednosti ovih atributa ne bi bile atomske (jednoznačne).



# NARUŠAVANJE 1NF

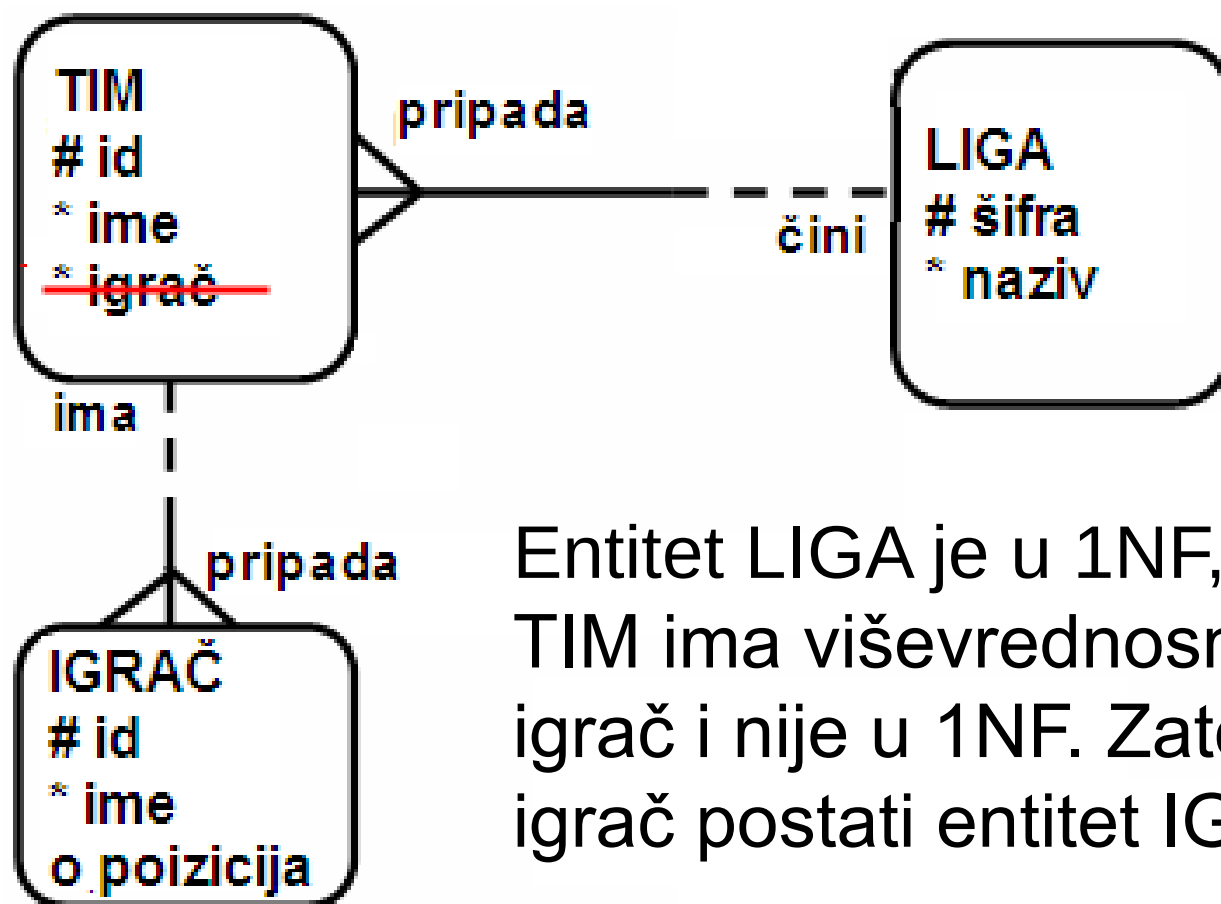
## PRIMER 3

Na slici je prikazan ER dijagram koji se sastoji iz dva entiteta, TIM i LIGA.



# NARUŠAVANJE 1NF

## REŠENJE PRIMERA 3



Entitet LIGA je u 1NF, dok entitet TIM ima viševrednosni atribut igrač i nije u 1NF. Zato će atribut igrač postati entitet IGRAČ.

# Druga Normalna Forma

# *Šta ću naučiti?*

Naučićete da:

- **Definišete** pravilo druge normalne forme u procesu normalizacije
- **Ispitate** nenormalizovane entitete i utvrdite koje pravilo (ili pravila) normalizacije su narušena
- **Primenite** pravilo druge normalne forme i tako otklonite narušavanje normalizacije u modelu

Proučite entitet DOBAVLJAČ.  
UID je kombinacija broja dobavljača i broja proizvoda.  
A šta je sa atributom “ime dobavljača”? Ako jedan dobavljač dostavlja 5 različitih proizvoda, šta se dešava kad dobavljač promeni ime?

Ime se mora promeniti na 5 različitih instanci entiteta. Šta ako neke instance ažuriramo, a druge ne? Koja bi bila tačna vrednost za ime dobavljača?

### DOBAVLJAČ

|                         |   |        |
|-------------------------|---|--------|
| # broj dobavljača       | } | U<br>D |
| # broj proizvoda        |   |        |
| * cena                  |   |        |
| * <u>ime dobavljača</u> |   |        |

### Druga normalna forma zahteva

- da je zadovoljena prva normalna forma
- da svaki atribut koji nije jedinstveni identifikator zavisi od **celog** jedinstvenog identifikatora.

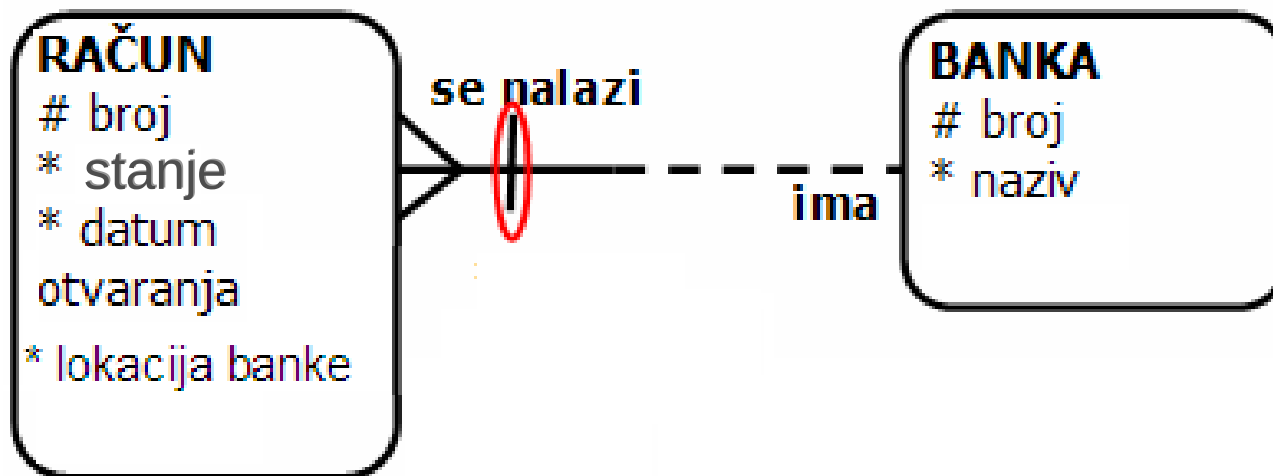
To znači da svi atributi koji **nisu deo** jedinstvenog identifikatora **moraju zavisiti od celog UID**. To se posebno odnosi na entitete koji imaju UID koji se sastoji od više atributa ili kombinacije atributa i veze (veza). To se zove **potpuna funkcionalna zavisnost** od jedinstvenog identifikatora.

Dakle, druga normalna forma **zahteva** potpunu funkcionalnu zavisnost od jedinstvenog identifikatora.

### **RAČUN**

- # broj
- \* stanje
- \* datum  
otvaranja
- \* lokacija banke

Da li je ovim modelom obuhvaćeno dovoljno informacija o nečijem računu u banci?

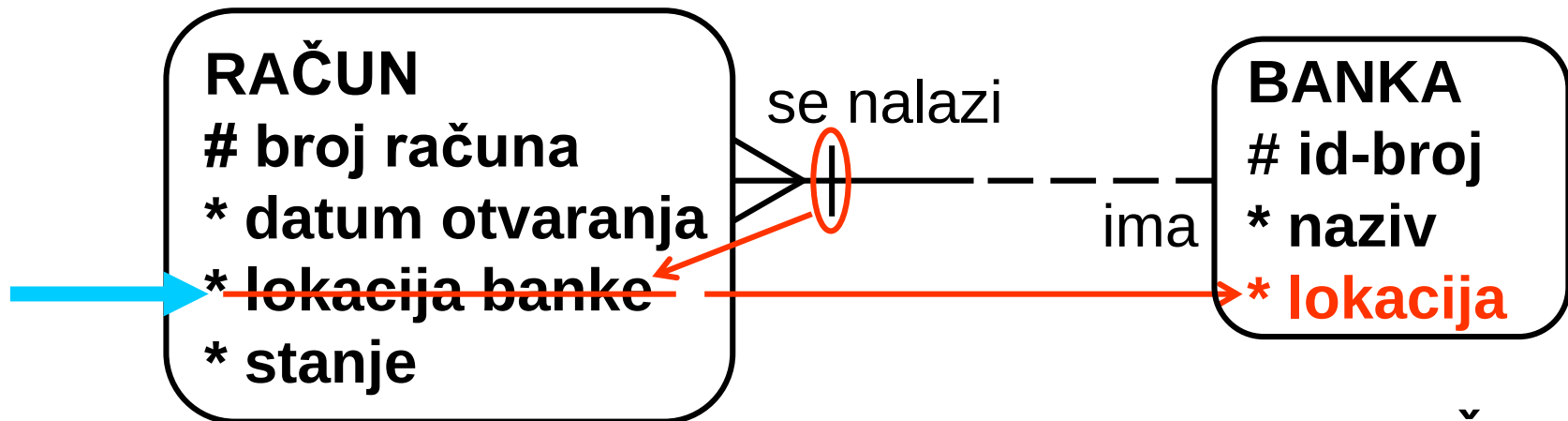


Isti brojevi RAČUNa postoje u različitim BANKAma pa i je **veza** deo jedinstvenog identifikatora.

To je prikazano **crticom** na vezi  
(barirana veza).

U ovom ER dijagramu, atribut **lokacija banke** je na pogrešnom mestu.

On zavisi **SAMO** od banke.



Ovo je **narušavanje** druge normalne forme. Šta bi se desilo ako bi se lokacija banke promenila?

**Svi računi u banci bi morali da budu promenjeni.**

⇒ Lokacija banke nije modelovana na pravom mestu

→ Mesto atributa **lokacija** je u entitetu **BANKA**

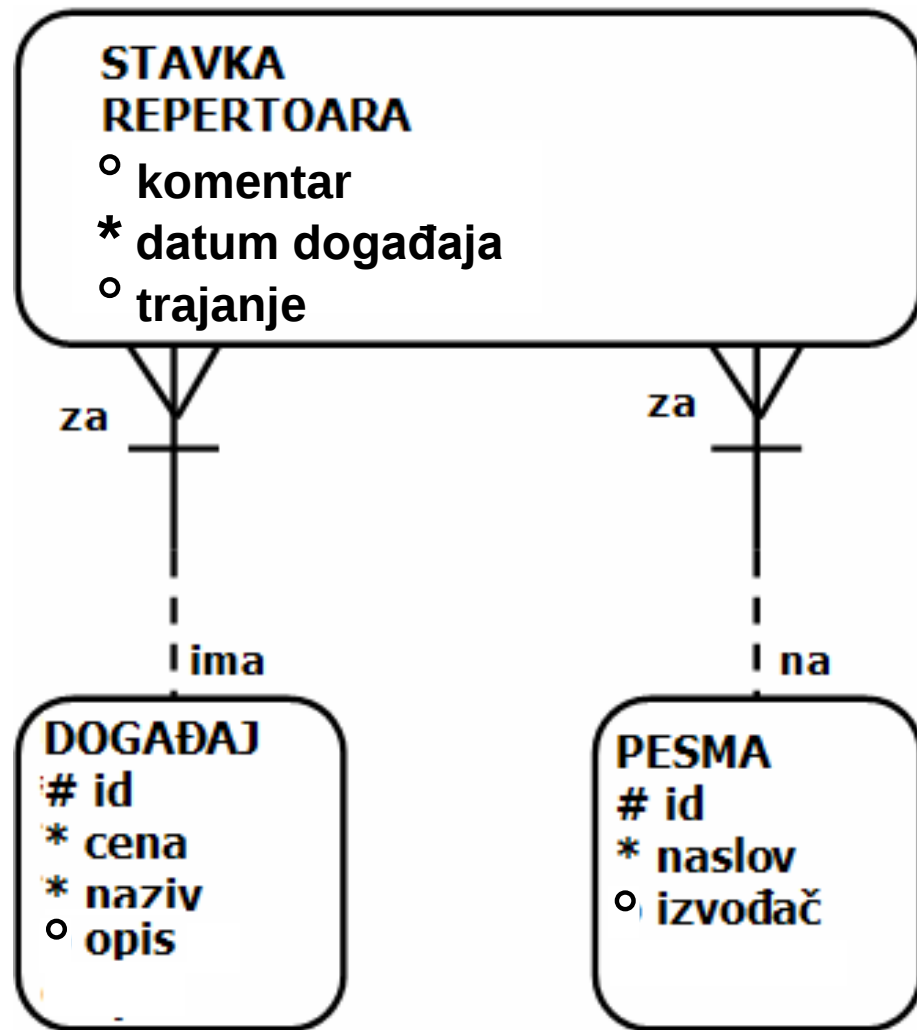
Za svaki događaj, DJ je odgovoran za pripremanje kolekcije pesama koja će biti izvedena na tom događaju. Svaka pesma može biti puštena na više od jednog događaja, i na svakom događaju će biti pušteno više od jedne pesme. Da pogledamo kako DJ priprema repertoar.

## Druga Normalna Forma

Pogledajmo ovaj ER-dijagram DJ-posla. Šta nije u redu sa njim?

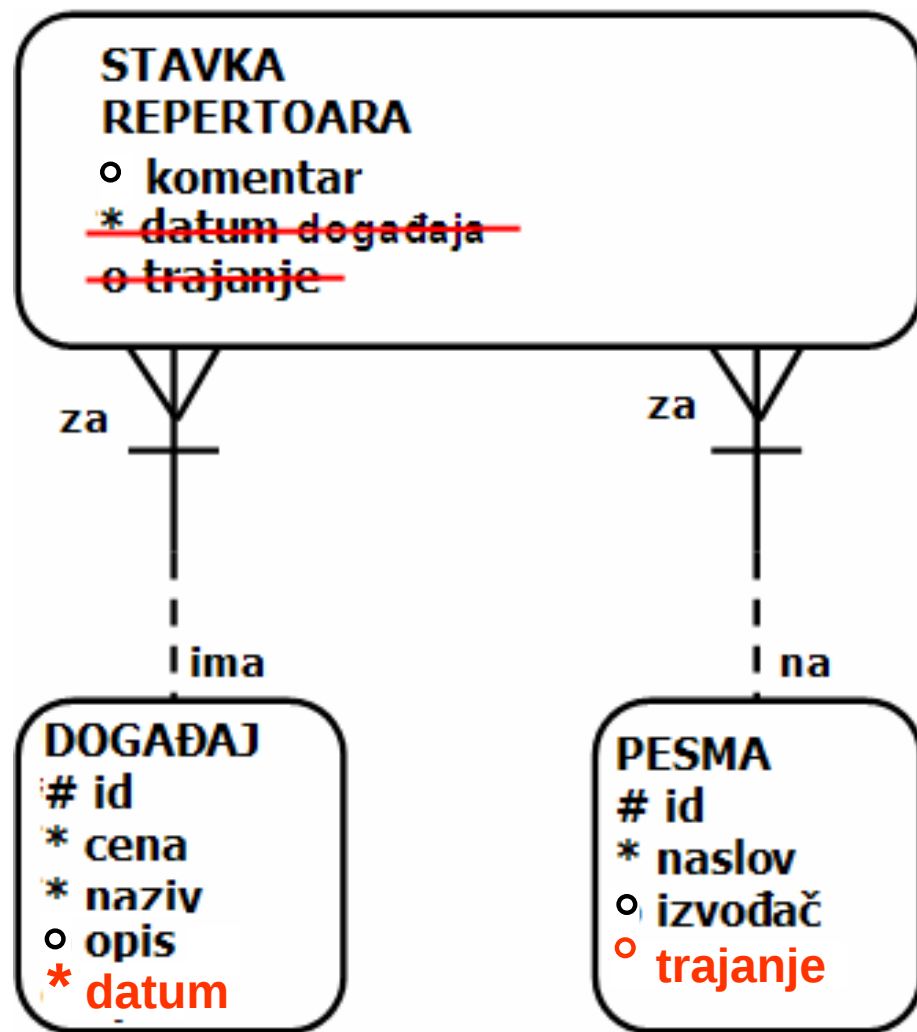
Atributi **vreme trajanja** i **datum događaja** su na pogrešnom mestu. Vreme trajanja zavisi **jedino** od pesme, a datum događaja zavisi **samo** od događaja.

Ovo je **narušavanje** druge normalne forme (II NF).



Model ćemo  
normalizovati  
izmeštanjem atributa  
koji narušavaju II NF.

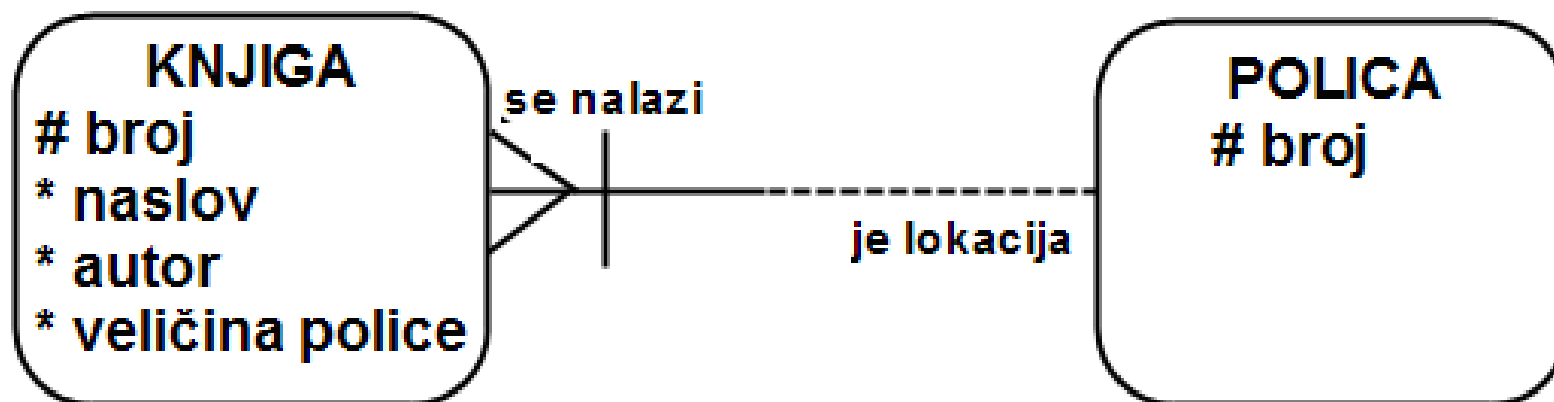
Izmeštanjem atributa  
**datum** u entitet  
DOGAĐAJ i atributa  
**trajanje** u entitet  
PESMA preveli smo  
model u drugu  
normalnu formu.



# NARUŠAVANJE 2NF

## PRIMER

Identifikator knjige u biblioteci uključuje i lokaciju police. Da li ovaj ER dijagram zadovoljava pravilo Druge Normalne Forme? Ako uočite narušavanje, ispravite ga.



# NARUŠAVANJE 2NF REŠENJE RIMERA

Nacrtani ER dijagram ne zadovoljava pravilo Druge Normalne Forme jer atribut veličina police na zavisi od celog UID već samo od barirane veze. Zbog toga je potrebno atribut veličina police premestiti u entitet POLICA. Rešenje je prikazano sa ovom slici:



### Primer:

### Model podataka o studentima celog univerziteta

STUDENT

# šifra fakulteta

# godina upisa

# broj upisa

\* ime

\* prezime

\* datum rođenja

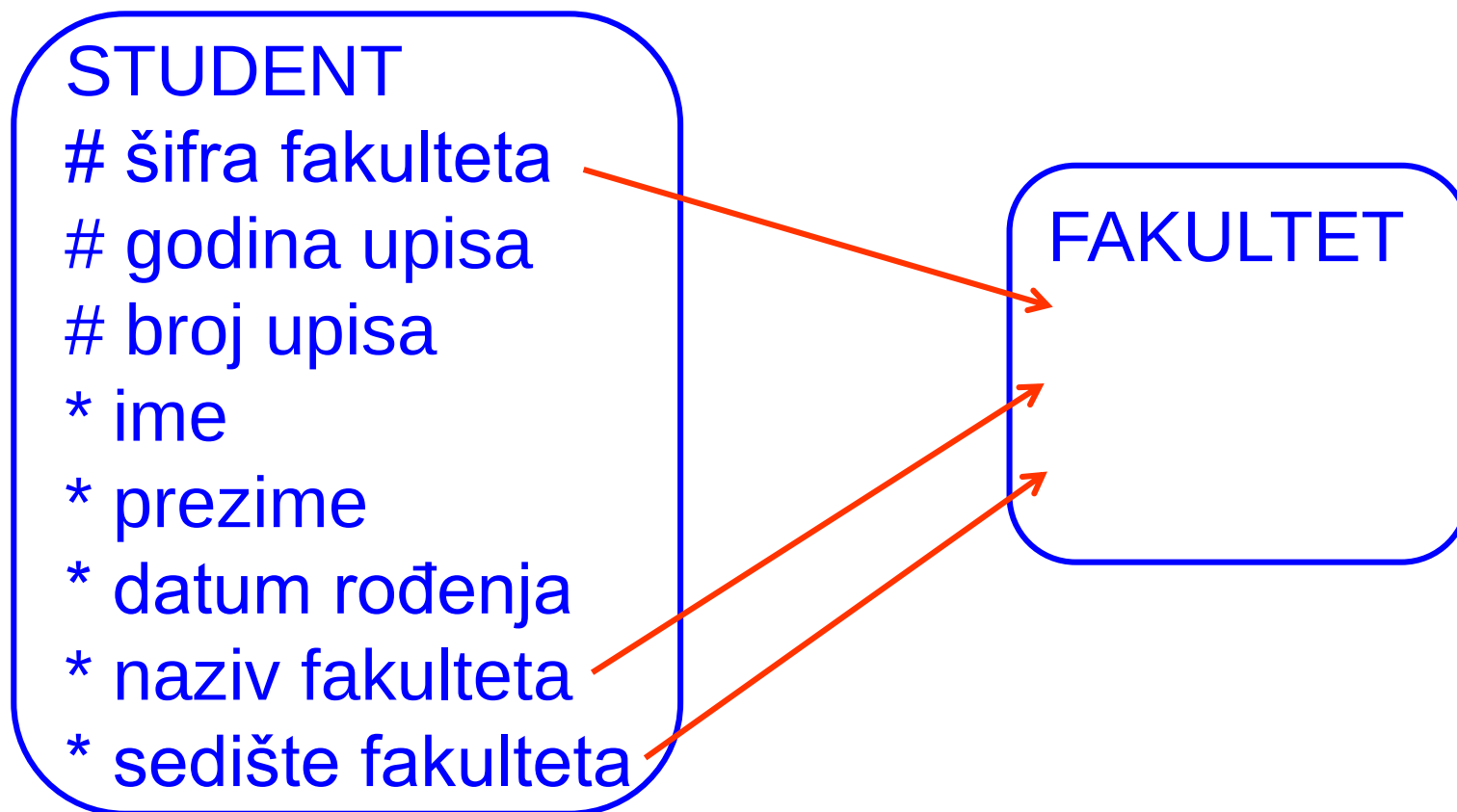
\* naziv fakulteta

\* sedište fakulteta

! Narušena  
druga  
normalna  
forma

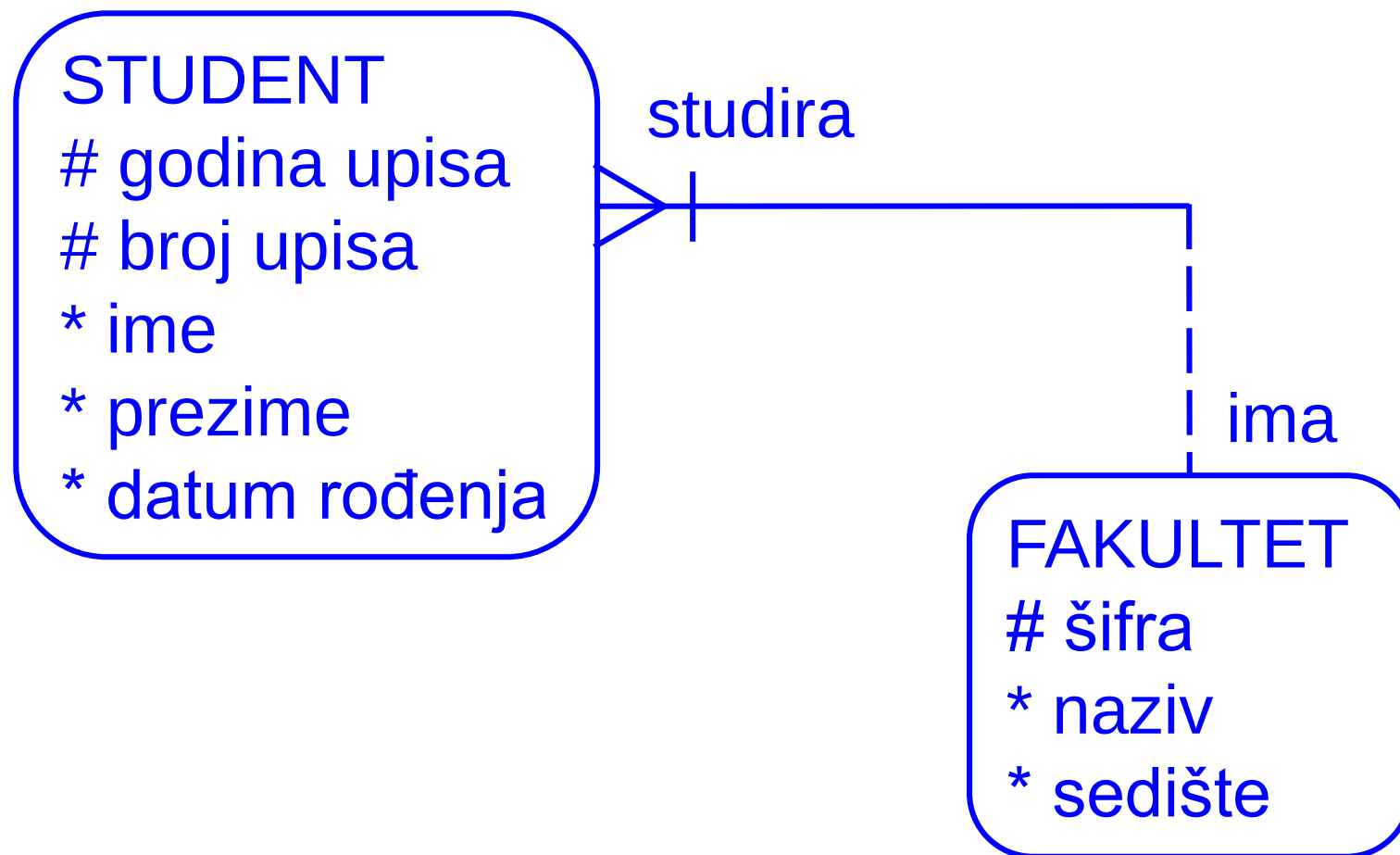
### Normalizacija:

### Model podataka o studentima celog univerziteta



Rešenje:

**Model podataka o studentima celog univerziteta**



## Implementacija: Relaciona baza podataka o studentima

### STUDENTI

| godina upisa | broj upisa | ime   | prezime | datum rođenja | fakultet |
|--------------|------------|-------|---------|---------------|----------|
| 2005         | 382        | Ana   | Todorić | 24.08.1986.   | TFČ      |
| 2006         | 382        | Toše  | Manev   | 13.03.1087.   | UFU      |
| 2005         | 382        | Ana   | Todorić | 24.08.1986.   | UFU      |
| 2005         | 124        | Milko | Perić   | 29.12.1986.   | TFČ      |
| 2007         | 83         | Milko | Perić   | 30.12.1988.   | TFČ      |

### FAKULTETI

| šifra | naziv               | sedište  |
|-------|---------------------|----------|
| TFČ   | Tehnički fakultet   | Čačak    |
| UFJ   | Učiteljski fakultet | Jagodina |
| UFU   | Učiteljski fakultet | Užice    |

Naučili ste da:

- **Objasnite** zašto je potrebna normalizacija
- **Definišete** pravilo druge normalne forme u procesu normalizacije
- **Ispitate** nenormalizovane entitete i utvrdite koje pravilo, ili koja pravila normalizacije su narušena
- **Noramalizujete** model, odnosno da ga prevedete u **II NF** da biste otklonili anomalije u radu sa podacima

# **Normalizacija**

## **Treća normalna forma**

### *Šta ću naučiti?*

Naučićete da:

- **Identifikujete** tranzitivnu zavisnost u modelu podataka
- **Definišete** pravilo treće normalne forme u procesu normalizacije
- Proučite nenormalizovane entitete i **odredite** koje pravilo ili pravila normalizacije su narušena
- **Primenite** pravilo treće normalne forme da biste otklonili anomalije na modelu

Pravilo **treće normalne forme** (3NF) kaže da nijedan **ne-UID** atribut **ne može zavisiti** od drugog **ne-UID** atributa.

Da bi entitet bio u trećoj normalnoj formi, treba da bude u drugoj NF i da zadovoljava pravilo treće NF.

Treća normalna forma **zabranjuje** tranzitivnu zavisnost. **Tranzitivna zavisnost** postoji kada bilo koji atribut entiteta zavisi od bilo kog drugog ne-UID atributa u tom entitetu.

Zamislite neku informaciju koju želite da sačuvate o vašoj CD kolekciji. Da li informacija o **radnji** u kojoj ste kupili CD pripada istom entitetu?

Ako se promeni **adresa** radnje, morate da promenite taj podatak na **svim** CD koje ste kupili u toj radnji.

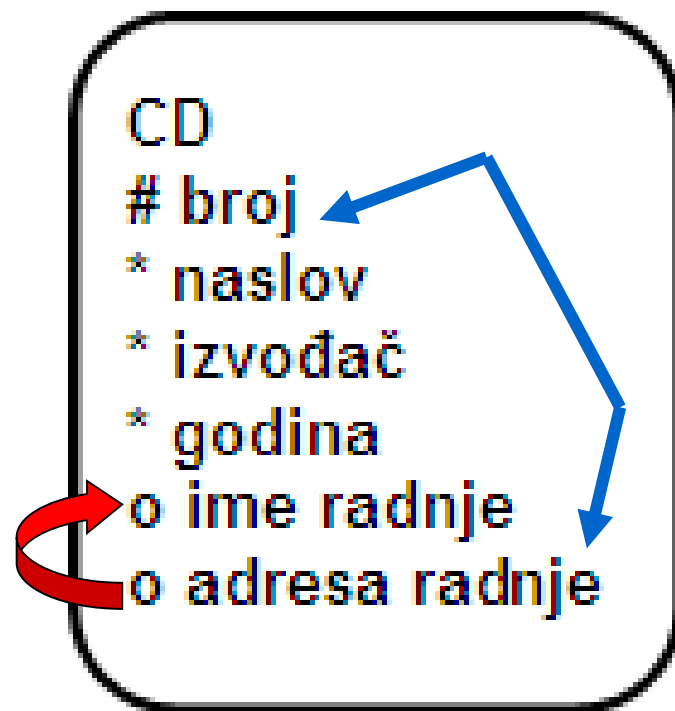
CD  
# broj  
\* naslov  
\* izvođač  
\* godina  
o ime radnje  
o adresa radnje

**Narušavanje III  
normalne forme**

Adresa radnje je **zavisna** od **broja CD**-a, koji je UID entiteta CD. Dakle ovaj entitet je u 1NF i u 2NF.

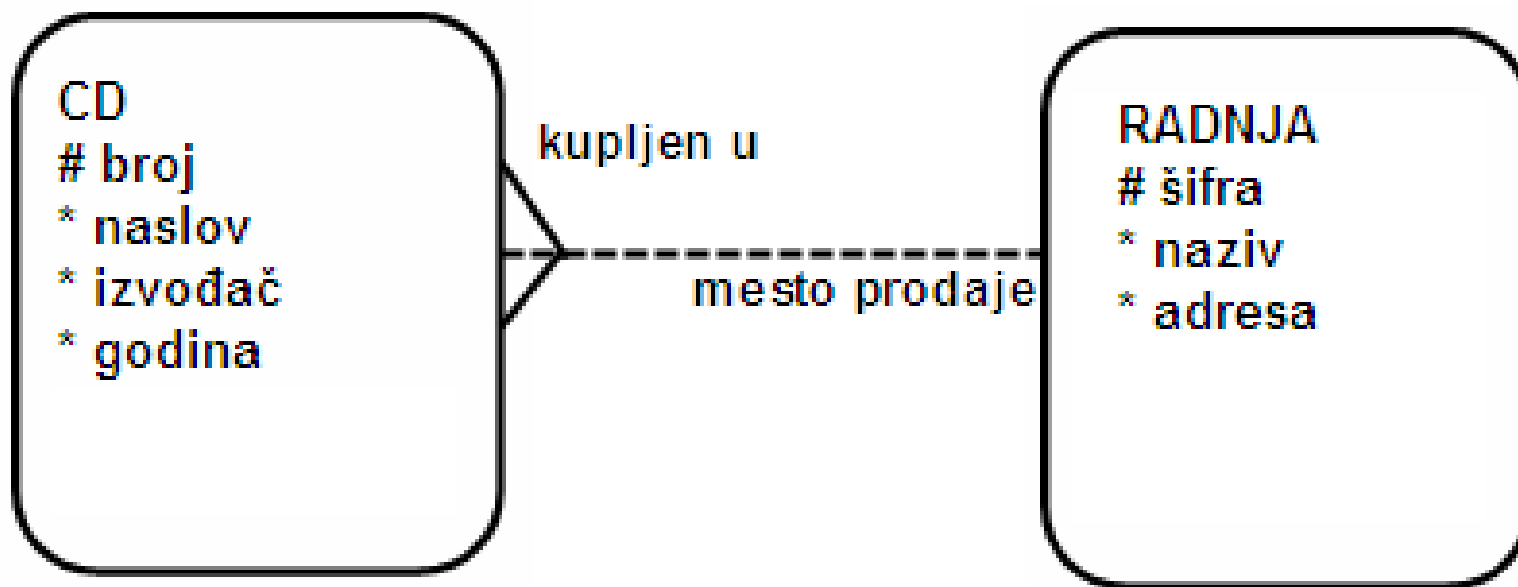
Ali adresa radnje je takođe zavisna i od imena radnje, koja je **ne-UID** atribut.

Ovo je primer **tranzitivne** zavisnosti i **narušavanja** Treće Normalne Forme.



**Narušavanje III  
normalne forme**

Normalizacija:  
napravljen je **novi entitet** RADNJA, koji je  
u **vezi** sa entitetom CD.



**važi III normalna forma**

### NARUŠAVANJE 3 NF

#### PRIMER 1

Razmislite o sistemu koji prati informacije o gradovima – veličina, broj stanovnika, gradonačelnik, i tako dalje.

Ovaj model pokazuje entitet koji uključuje informaciju o državi.

**GRAD**

# id

\* naziv

\* veličina

\* populacija

\* gradonačelnik

\* država

\* grb države

# ANALIZA PRIMERA 1

## ~~III Normalna forma~~

Iako je država atribut grada, državni grb je, u stvarnosti, atribut države.

GRAD

# id

\* naziv

\* veličina

\* populacija

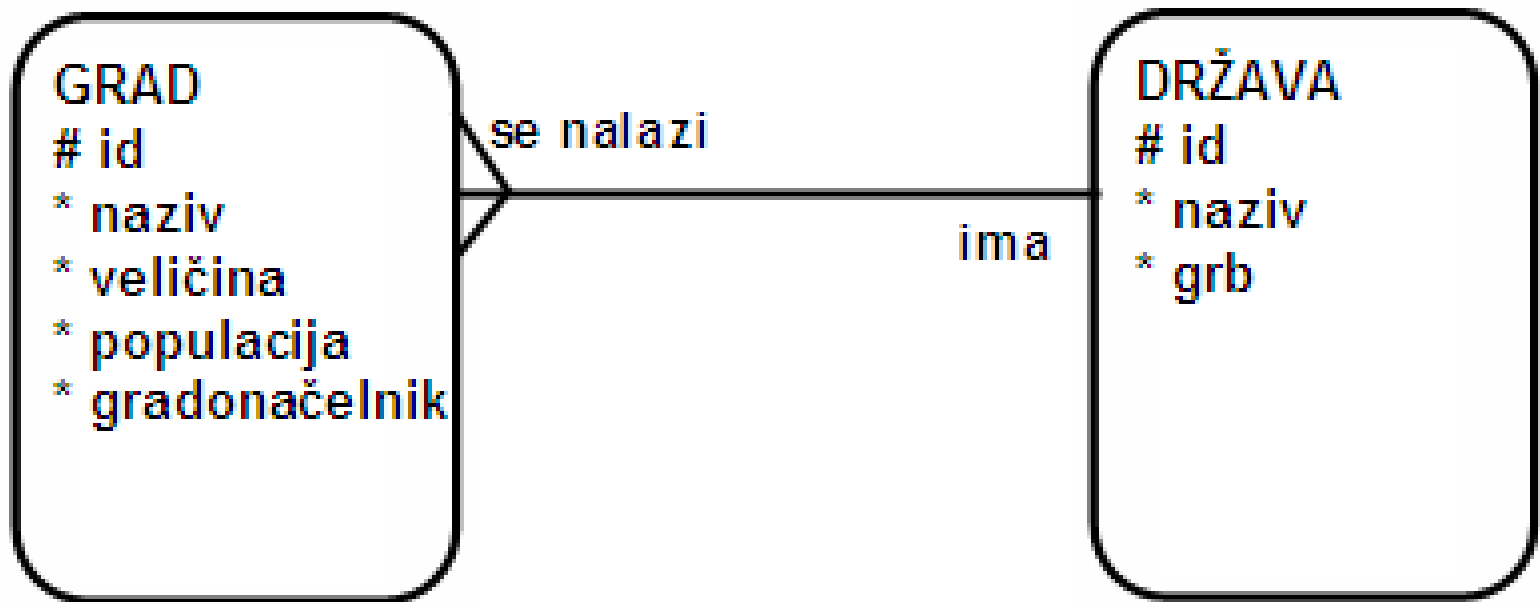
\* gradonačelnik

\* država

\* grb države

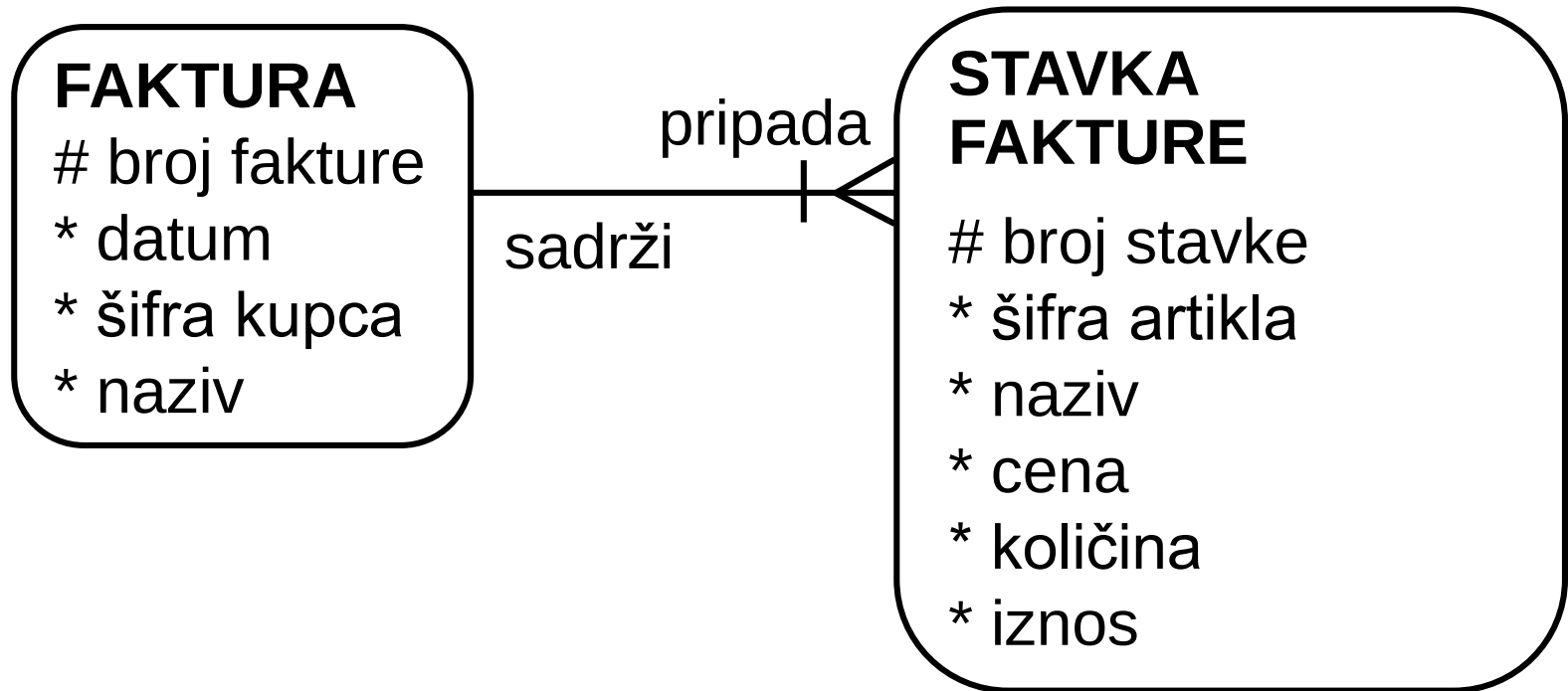
## REŠENJE PRIMERA 1

### III normalna forma



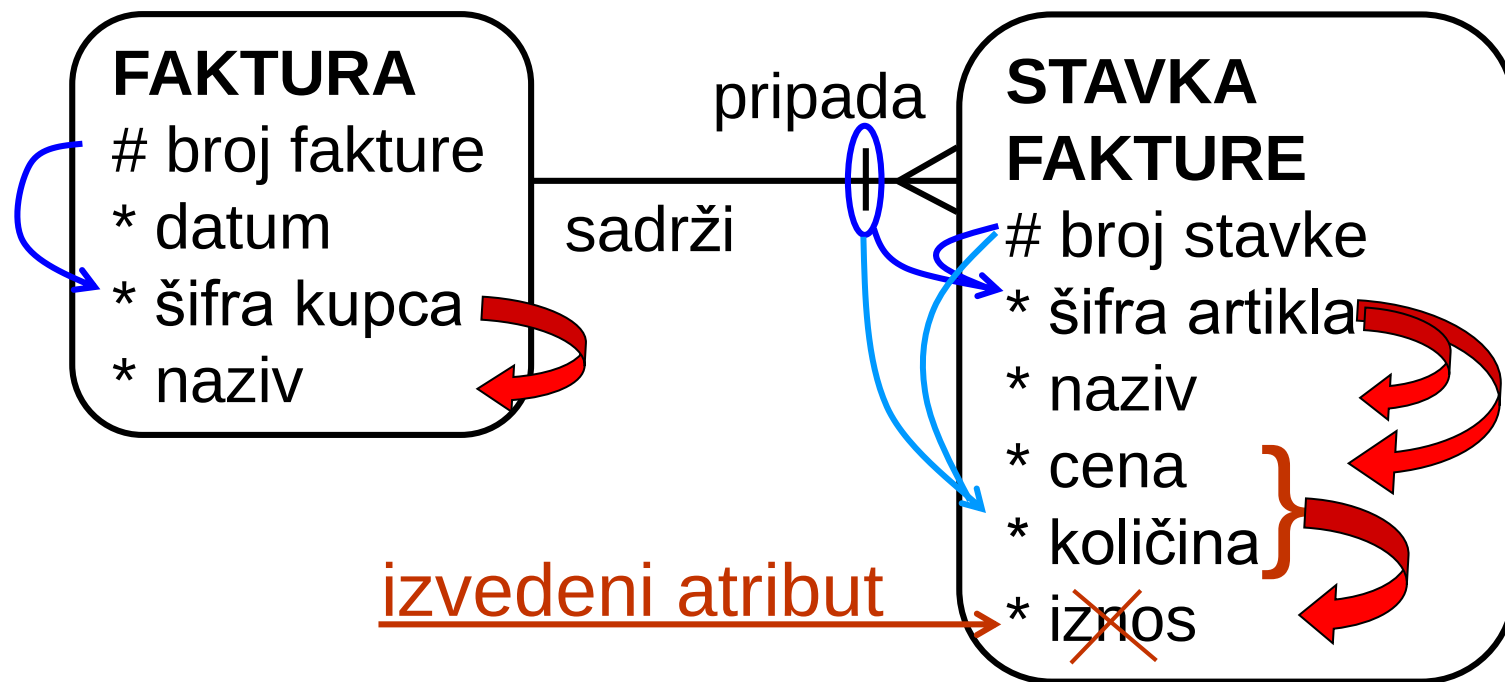
Drugi model, sa novim entitetom DRŽAVA je u trećoj normalnoj formi.

## PRIMER 2



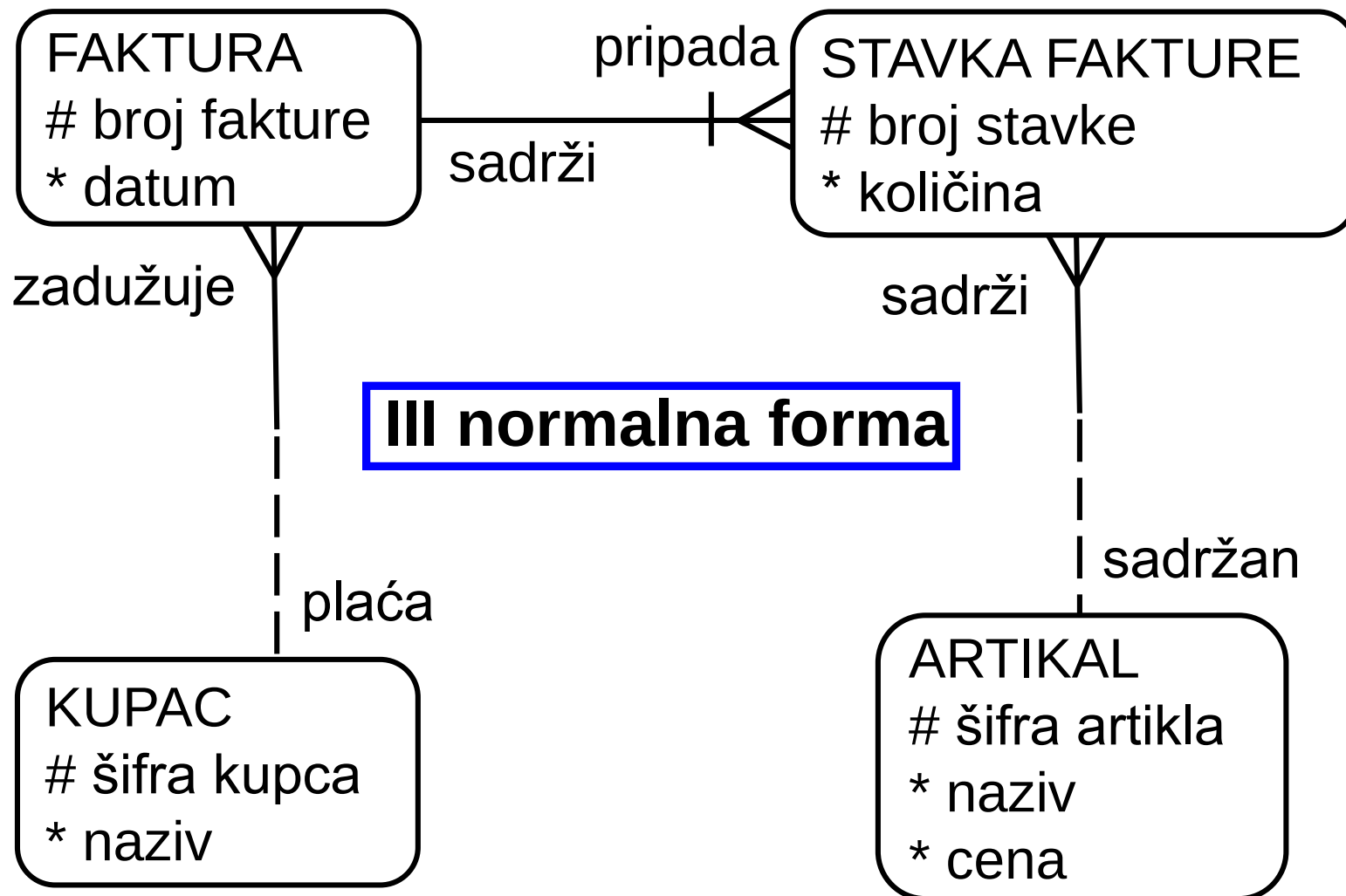
Da li je dati ER-model u III normalnoj formi?

## PRIMER 2



**Narušavanje III normalne forme**

## REŠENJE PRIMERA 2



# NORMALIZACIJA RELACIJE

## STUDENTI:

### 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   |

# 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

| 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    |

# 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.

| 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   |

# PRIMER

**Preduzeće „Progres-projekt“** ugovara i izvodi projekte tako da svaki projekat ugovara sa tačno jednim naručiocem. Trenutno stanje ugovorenih projekata dato je tabelom PROJEKTI.

| Sifra_proj | Naziv_p | Sif_narucioca | Ime_narucioca | Vrednost | Rok         | Ilokacija |
|------------|---------|---------------|---------------|----------|-------------|-----------|
| 1901       | ORAO1   | 05.01         | IMT           | 100.000  | 05.08.2012. | Rakovica  |
| 1902       | ORAO2   | 05.02         | Trudbenik     | 200.000  | 05.08.2012. | Rakovica  |
| 2001       | DRINA   | 05.04         | DDOR          | 250.000  | 22.12.2012. | Budva     |
| 2002       | TARA    | 05.03         | VJ            | 180.000  | 31.03.2013. | Tara      |
| 5002       | TARA-B  | 05.03         | VJ            | 25.000   | 31.03.2013. | Tara      |
| 5003       | RAJKO   | 05.05         | Rajko Vlah    | 80.000   | 31.03.2013. | Kopaonik  |

U kojoj normalnoj formi se nalazi relacija (tabela) PROJEKTI?

Na osnovu date tabele nacrtati deo ER modela, tako da bude u 3NF