



**ALGEBRA
BERNAYS**
SVEUČILIŠTE

**UVOD U BAZE
PODATAKA**

Predavanje 6

Normalizacija baze podataka

Uvod

- Relacijski model baze podataka se dobiva iz ER modela
 - Osnovni elementi relacijskog modela su tablice, stupci i ograničenja
- Zbog grešaka u ER modelu može se desiti da dobiveni relacijski model **ne bude optimalan**
 - Greške nastaju u analizi korisničkih zahtjeva, prepoznavanju entiteta i odnosa, odabiru atributa i slično
- Postupak **popravljanja** relacijskog modela **s ciljem lakšeg održavanja i dohvaćanja podataka** naziva se **normalizacija**
- Najvažniji cilj normalizacije je **smanjenje redundancije**
 - Pod redundancijom smatramo čuvanje iste informacije na više mjesta

Normalne forme

- Kod normalizacije je važan pojam **normalna forma**
 - Svaka tablica u modelu može biti u nekoj normalnoj formi
- U praksi su iznimno važne tri normalne forme:
 - **Prva** normalna forma (oznaka **1NF**)
 - **Druga** normalna forma (oznaka **2NF**)
 - **Treća** normalna forma (oznaka **3NF**)
- Prve tri normalne forme su jasne i bez matematičke podloge
 - Baza se smatra dovoljno dobrom **ako je svaka tablica u 3NF**
- Ostale forme su od akademskog značaja i rijetko se koriste:
 - Boyce-Coddova (**BCNF**), **4NF**, **5NF**, **6NF**, Domain-key (**DKNF**), Optimalna (**ONF**)

Prva normalna forma

Prva normalna forma

- Tablica je u 1NF ako:
 1. Ima primarni ključ
 2. Ne sadrži ponavljajuće grupe stupaca
 3. Nijedan stupac ne sadržava skupove podataka
 4. Nijedan stupac ne sadržava složene podatke (iskustvo!)
- Da bismo tablicu doveli u 1NF, moramo ispuniti sve navedene uvjete

Primjer 1 – problem

- Primjer **ponavljajuće grupe stupaca**:
 - Tablica **Firma** nije niti u jednoj normalnoj formi
 - Nema primarni ključ
 - Ima ponavljajuću grupu stupaca Odjel i Telefon

Naziv	Odjel1	Telefon1	Odjel2	Telefon2
Velika Firma d.d.	Prodaja	123-456	Nabava	222-333
Firmićeak d.o.o.	HR	222-333	Null	Null

Primjer 1 – rješenje

- Tablicu prevodimo u 1NF na sljedeći način:
- Dodamo **primarni ključ**
- Prepoznamo stupce **Odjel** i **Telefon** kao ponavljajuće
- Od stupaca koji čine ponavljajuću grupu **napravimo novu tablicu** Kontakt i u nju dodamo **strani ključ** na tablicu Firma

Tablica **Firma** u 1NF

IDFirma	Naziv
1	Velika Firma d.d.
2	Firmićeak d.o.o.



Tablica **Kontakt** u 1NF

IDKontakt	FirmaID	Odjel	Telefon
1	1	Prodaja	123-456
2	1	Nabava	222-333
3	2	HR	222-333



Primjer 2 – problem

- Primjer **skupa podataka**:
 - Tablica **Student** nije niti u jednoj normalnoj formi
 - Stupac Telefon sadrži skupove podataka čiji su elementi odvojeni zarezima

IDStudent	Ime	Prezime	Telefon
500	Miro	Mirić	01/111-222
501	Mara	Marić	01/222-333, 095/222-444, 098/222-555



Primjer 2 – rješenje

- Tablicu prevodimo u 1NF na sljedeći način:
- Prepoznamo da stupac **Telefon** sadrži skupove podataka
- Od podataka u stupcu Telefon **napravimo novu tablicu** Telefon i u nju dodamo **strani ključ** na tablicu Student

Tablica **Student** u 1NF

IDStudent	Ime	Prezime
500	Miro	Mirić
501	Mara	Marić



Tablica **Telefon** u 1NF

IDTelefon	StudentID	Telefon
1	500	01/111-222
2	501	01/222-333
3	501	01/222-444
4	501	01/222-555



Primjer 3 – problem

- Primjer **složenih podataka**:
 - Tablica **Zaposlenik** nije niti u jednoj normalnoj formi:
 - Nema primarni ključ
 - Stupci Zaposlenik i Adresa sadrže složene podatke

Zaposlenik	Adresa
Ana Anić	Sunčana 17, 10000 Zagreb, Hrvatska
Mara Marić	Osječka 63a/II kat, 71000 Sarajevo, BIH

Primjer 3 – rješenje

- Tablicu prevodimo u 1NF na sljedeći način:
- Dodamo primarni ključ
- Prepoznamo da stupci **Adresa** i **Zaposlenik** sadrže složene podatke
 - Stupac Adresa dijelimo na stupce **Ulica**, **PBr**, **Grad** i **Drzava**
 - Stupac Zaposlenik dijelimo na stupce **Ime** i **Prezime**

Tablica **Zaposlenik** u 1NF

IDZaposlenik	Ime	Prezime	Ulica	PBr	Grad	Drzava
1	Ana	Anić	Sunčana 17	10000	Zagreb	Hrvatska
2	Mara	Marić	Osječka 63a/II kat	71000	Sarajevo	BIH




Druga normalna forma

Uvod

- Pogledajmo tablicu **Ispit**:

StudentID	KolegijID	ECTS	ProfIme	ProfPrezime	ProfTelefon	Ocjena
1001	7	4	Miro	Mirić	095/111-222	4
1002	7	4	Josip	Josić	095/111-333	3



- Prikazana tablica je u 1NF jer:
 - Ima primarni ključ
 - Ne sadrži ponavljajuće grupe stupaca
 - Nijedan stupac ne sadržava skupove podataka
 - Nijedan stupac ne sadržava složene podatke
- Postoji li redundancija?

Druga normalna forma

- Očito 1NF nije dovoljna za ukloniti redundanciju
- Prije nego definiramo 2NF, potreban nam je pojam **neključnog stupca**
 - Formalno, neključni stupac je svaki stupac koji ne bi mogao biti primarni ključ (nije kandidat)
 - Za naše potrebe, neključni stupci su svi osim primarnog ključa
- Tablica je u 2NF ako (pojednostavljeno) :
 1. Je u 1NF
 2. Svaki neključni stupac **ovisi o cijelom primarnom ključu**, a ne samo o njegovom dijelu
 - Tj, ako ga ne možemo prebaciti niti u jednu tablicu definiranu dijelovima primarnog ključa

Primjer – analiza

- Osnovni problem s prethodnim primjerom:
 - Stupac **ECTS** ne ovisi o cijelom primarnom ključu već samo o njegovoj dijelu, tj. stupcu **IDKolegij**
 - Možemo ga prebaciti u tablicu Kolegij
- Dodatne probleme će uzrokovati činjenica da se podaci o profesorima nalaze u tablici s ocjenama:
 - Ako želimo **promijeniti** broj telefona profesora, moramo to učiniti u svim recima s ocjenama (skupo i podložno greškama)
 - Ako želimo **unijeti novog** profesora, ne možemo to učiniti dok ne ocijeni barem jednog studenta
 - Ako se svim studentima koje je ocijenio neki profesor poništi ocjena zbog prepisivanja, izgubit ćemo podatke o profesoru
- Očito, podaci o profesoru ne pripadaju tu, ali to nije problem 2NF

Primjer – rješenje

- Tablicu prevodimo u 2NF na sljedeći način:
 - Stupac **ECTS** prebacujemo u tablicu Kolegij

Tablica **Kolegij**

IDKolegij	Naziv	ECTS
7	Engleski 1	4



Tablica **Ispit** u 2NF

IDStudent	KolegijID	ProfIme	ProfPrezime	ProfTelefon	Ocjena
1001	7	Miro	Mirić	095/111-222	4
1002	7	Josip	Josić	095/111-333	3



Treća normalna forma

Uvod

- Dobivena tablica **Ispit** je u 2NF
- Postoje neriješeni problemi koji nastaju jer se podaci o profesorima čuvaju u tablici s ocjenama:
 - Ako profesoru želimo promijeniti broj telefona ili prezime, moramo to učiniti u svim retcima
 - Ako želimo unijeti novog profesora, ne možemo to učiniti dok ne ocijeni barem jednog studenta
 - Ako se svim studentima koje je ocijenio neki profesor poništi ocjena zbog prepisivanja, izgubit ćemo podatke o profesoru
- Rješenje je **treća normalna forma**

Treća normalna forma


- Tablica je u 3NF ako:
 1. Je u 2NF
 2. Svaki neključni stupac **ovisi samo o ključu** (tj. ne ovisi o drugim neključnim stupcima)
 - Tj, ako ne pripada nekom drugom entitetu
- U našem primjeru stupci **Proflme**, **ProfPrezime** i **ProfTelefon** ovise o cijelom primarnom ključ, ali i ovise međusobno, primjerice:
 - Ako je isti profesor ocijenio neke studente, onda u svim tim recima za istu vrijednost stupac Proflme mora pisati ista vrijednost u stupcu ProfPrezime
 - Isto vrijedi i za ostale kombinacije stupaca
 - Ti stupci pripadaju drugom entitetu

Primjer – rješenje

- Tablicu prevodimo u 3NF na sljedeći način:
 - Stupce koji opisuju profesora izdvajamo u **novu tablicu**, a u tablicu Polaganje ispita stavljamo **strani ključ** na novu tablicu

Tablica **Ispit** u 3NF

StudentID	KolegijID	ProfesorID	Ocjena
1001	7	1	4
1002	7	2	3



Tablica **Profesor**

IDProfesor	Ime	Prezime	Telefon
1	Miro	Mirić	095/111-222
2	Josip	Josić	095/111-333



Završna baza podataka u 3NF

StudentID	KolegijID	ProfesorID	Ocjena
1001	7	1	4
1002	7	2	3

IDProfesor	Ime	Prezime	Telefon
1	Miro	Mirić	095/111-222
2	Josip	Josić	095/111-333

IDStudent	Ime	Prezime
500	Miro	Mirić
501	Mara	Marić

IDKolegij	Kolegij	ECTS
7	Engleski 1	4



Primjeri

U kojoj su normalnoj formi tablice:

Ispit koja se sastoji od stupaca:

IDStudent, IDKolegij, Datum, Ocjena, NastavnikID

- Odgovor: 3NF

Ispit koja se sastoji od stupaca:

IDStudent, IDKolegij, Datum, Ocjena, ImeNastavnika, PrezimeNastavnika

- Odgovor: 2NF

Primjeri

Kolegij koja se sastoji od stupaca:
IDKolegij, Naziv, BrojEctsBodova

- Odgovor: 3NF

Ispit koja se sastoji od stupaca:
IDStudent, IDKolegij, Datum, Ocjena, NastavnikID, ECTSBodova

- Odgovor: 1NF

Ispit koja se sastoji od stupaca:
IDStudent, IDKolegij, Datum, Ocjena, Bodoval1, Bodoval2, Bodoval3, Bodoval4

- Odgovor: nije niti u 1NF

Primjeri

Kolegij koja se sastoji od stupaca:
IDKolegij, Naziv, BrojEctsBodova

- Odgovor: 3NF

Kolegij koja se sastoji od stupaca:
IDStudent, IDKolegij, JMBAGStudenta, Ocjena

- Odgovor: 1NF

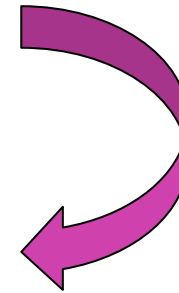
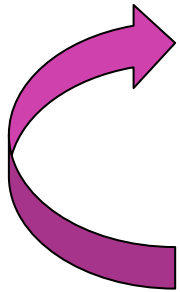
Kupac koja se sastoji od stupaca:
IDKupac, Ime, Prezime, Telefon, Mobitel, Email, OIB

- Odgovor: 3NF

Izmjene tablica

Uvod

- Životni vijek tablice:
 1. Osmisliti tablicu
 2. Kreirati tablicu
 - Naredba CREATE TABLE
 3. Koristiti tablicu
 - Naredbe INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT
 4. **Prema potrebi mijenjati tablicu**
 - Naredba ALTER TABLE
 - **Bitno voditi računa o podacima**
 5. Eventualno obrisati tablicu
 - Naredba DROP TABLE



Izmjene tablica (1/2)

- Tablica se mijenja naredbom **ALTER TABLE**
- Naredba ima puno opcija, mi ćemo upoznati najvažnije:

1. Dodavanje **novog stupca**:

```
ALTER TABLE tablica  
ADD naziv tip_podataka
```

2. Izmjena stupca:

```
ALTER TABLE tablica  
ALTER COLUMN stupac tip_podataka
```

3. Uklanjanje stupca:

```
ALTER TABLE tablica  
DROP COLUMN stupac
```

Izmjene tablice (2/2)

4. Definiranje **primarnog ključa**:

```
ALTER TABLE tablica  
ADD CONSTRAINT naziv PRIMARY KEY (stupac)
```

5. Definiranje **stranog ključa**:

```
ALTER TABLE tablica  
ADD CONSTRAINT naziv FOREIGN KEY (stupac) REFERENCES tablica(stupac)
```

6. **Uklanjanje** bilo kojeg **ograničenja**:

```
ALTER TABLE tablica  
DROP CONSTRAINT naziv
```

Primjeri

Normalizirajte tablicu **Servis** koja se sastoji od stupaca:

- NazivVozila
- MarkaVozila
- ModelVozila
- SerijskiBrojVozila
- NazivVlasnika
- AdresaVlasnika
- DatumServisa
- NazivServisera
- BrojRadnihSati
- Iznos

Primjeri

- Odgovor:
 - MarkaVozila: **IDMarkaVozila**, Naziv
 - ModelVozila: **IDModelVozila**, Naziv, MarkaVozilaID
 - Vozilo: **IDVozilo**, ModelVozilaID, SerijskiBroj
 - Vlasnik: **IDVlasnik**, Naziv, Adresa
 - VlasnikVozilo: **IDVlasnikVozilo**, VoziloID, VlasnikID
 - Serviser: **IDServiser**, Naziv
 - Servis: **IDServis**, VoziloID, ServiserID, Datum, BrojRadnihSati, Iznos

Primjeri

Normalizirajte tablicu **Prodaja** koja se sastoji od stupaca:

- NazivProizvoda (naziv prodanog proizvoda)
- Količina (koliko je proizvoda prodano)
- PopustNaProizvod (popust koji se može dodijeliti pojedinom proizvodu na računu)
- NazivKupca (ako je kupac tvrtka)
- ImeKupca (ako je kupac fizička osoba)
- PrezimeKupca (ako je kupac fizička osoba)
- TelefonKupca (telefon tvrtke ili fizičke osobe)
- VrijemeKupnje (datum i vrijeme kreiranja računa)
- Prodavač (ime i prezime prodavača koji je napravio prodaju)
- PopustNaRačun (popust koji se može dodijeliti na cijeli račun)
- IznosZaNaplatu (ukupna cijena s PDV-om cijelog računa)
- IznosPDV (iznos PDV-a cijelog računa)

Primjeri

- Odgovor:
 - Proizvod: **IDProizvod**, Naziv
 - Kupac: **IDKupac**, Naziv, Ime, Prezime, Telefon
 - Prodavac: **IDProdavac**, Ime, Prezime
 - Racun: **IDRacun**, VrijemeKupnje, ProdavacID, KupacID, PopustNaRacun, IznosZaNaplatu, IznosPDV
 - StavkaRacuna: **IDStavkaRacuna**, ProizvodID, Kolicina, PopustNaProizvod, RacunID