

Uvod u koncepte relacione baze podataka

Prevođenje ERD: Proces transformacije

Šta ću naučiti?

Naučićete:

- Šta su relacione baze podataka
- Kako da prevedete konceptualni model u fizički model podataka

Konceptualni model treba transformisati u fizički model podataka

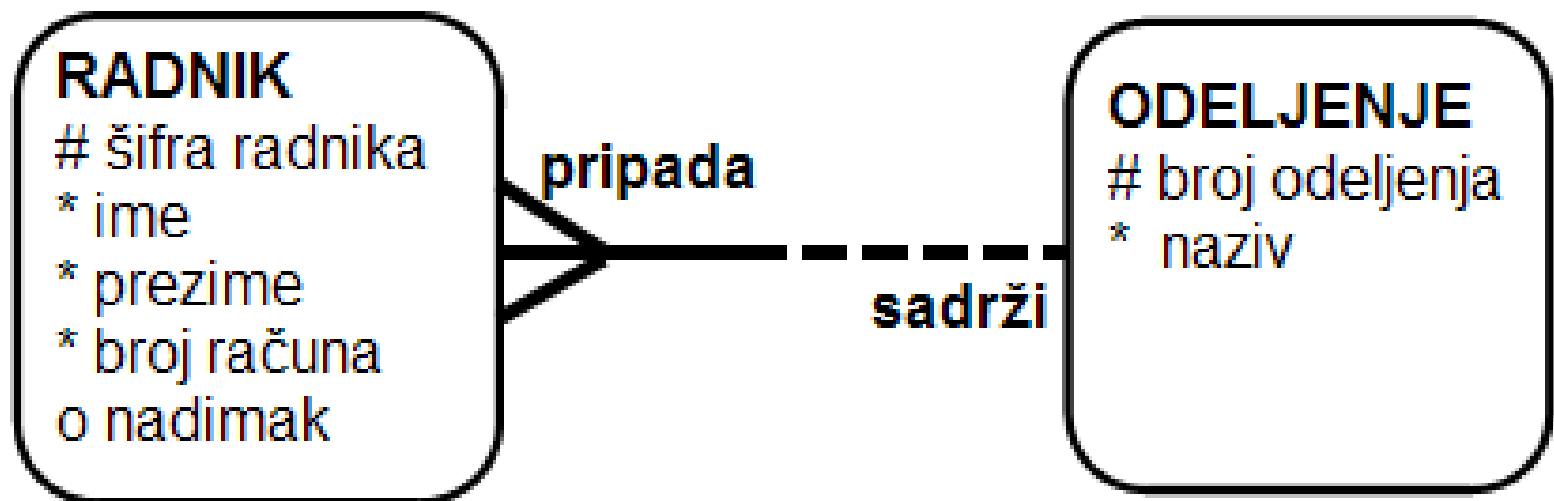
Na osnovu ER-modela pravimo relacionu bazu podataka, koja se sastoji iz tabela (relacija) koje su medjusobno povezane.

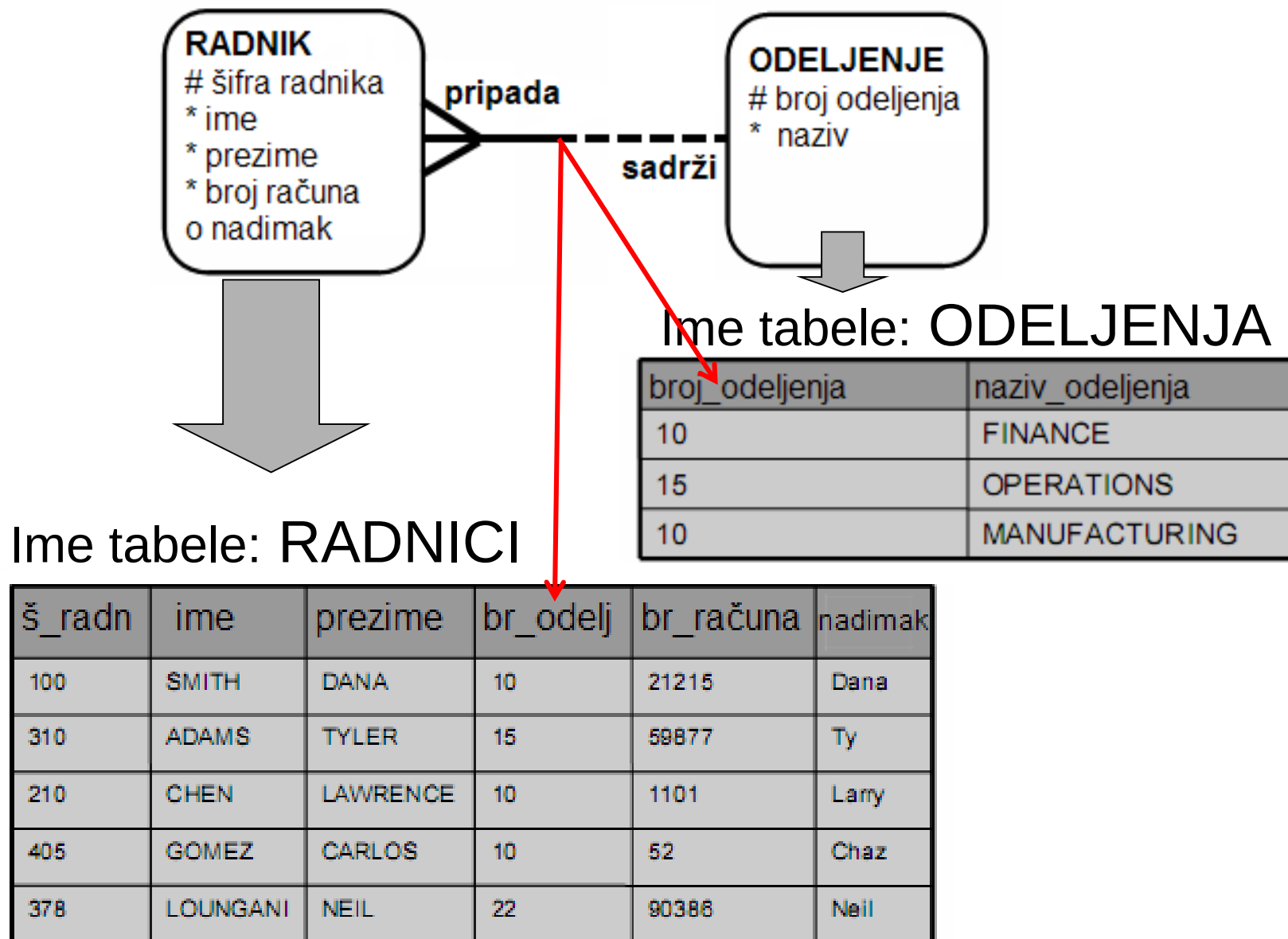
Transformacija:

ER-dijagram ➡ relaciona šema
baze podataka

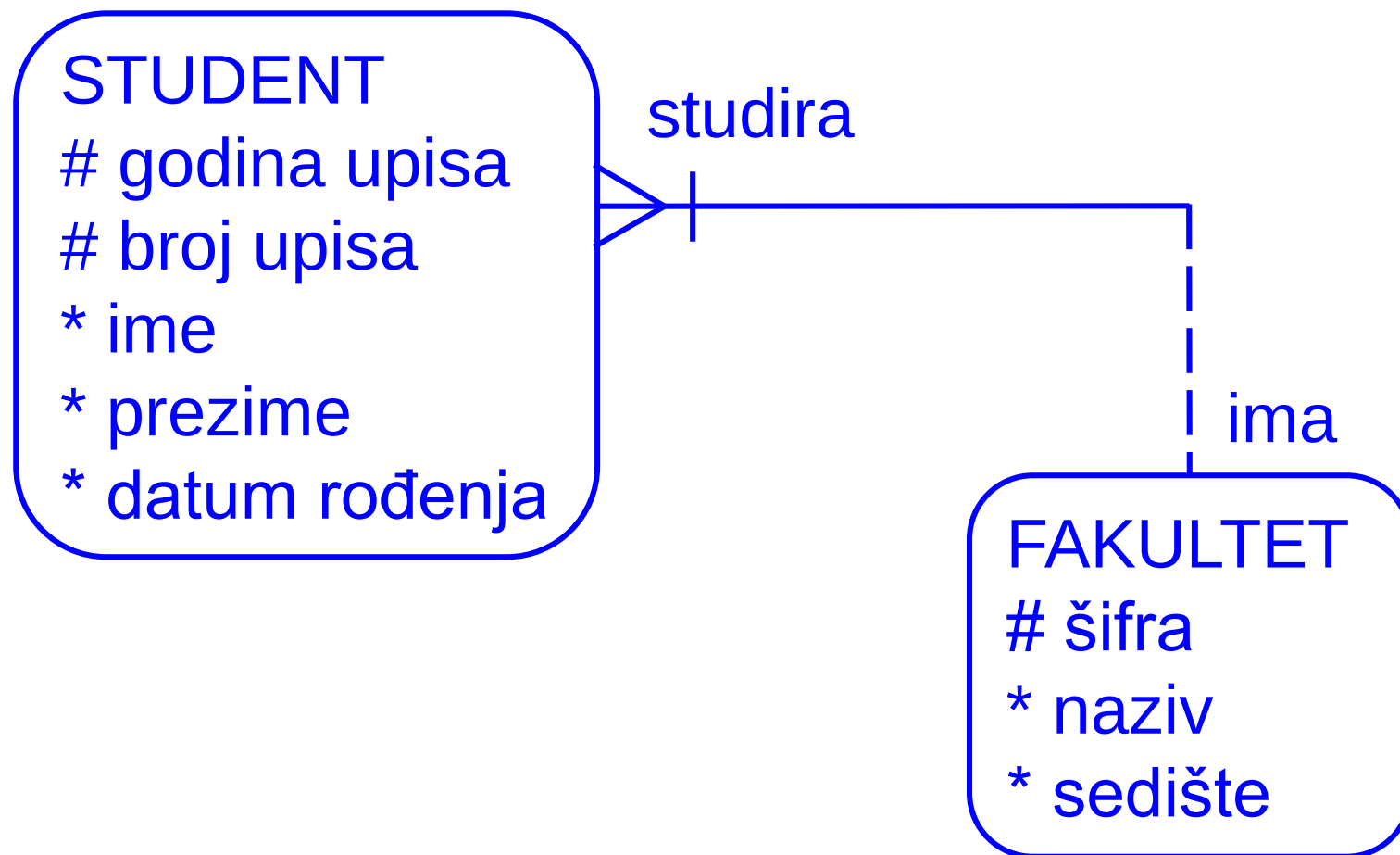
➡ fizička implementacija

ER-Dijagram





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

SQL (Structured Query Language)

Strukturirani upitni jezik (**SQL**) nam omogućava da **pristupimo** podacima u relacionim bazama na efikasan način. Umesto da prolazimo kroz svaki red da bismo našli podatak o radniku čiji je broj 210, mi koristimo SQL rečenicu:

```
SELECT ime, br_odelj  
FROM radnici  
WHERE s_radn = 210;
```

š_radn	prezime	ime	br_odelj	br_računa	nadimak
100	SMITH	DANA	10	21215	Dana
310	ADAMS	TYLER	15	59877	Ty
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101	Larry
405	GOMEZ	CARLOS	10	52	Chaz
378	LOUNGANI	NEIL	22	90386	Neil

SELECT ime, br_odelj
FROM radnici
WHERE s_radn = 210;



IME	BR_ODELJ
LAWRENCE	10

EMPLOYEES (table name)

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO
100	SMITH	DANA	10
310	ADAMS	TYLER	15
210	CHEN	LAWRENCE	10
405	GOMEZ	CARLOS	10
378	LOUNGANI	NEIL	22

SELECT lname, dept_no
FROM employees
WHERE emp_no = 210;



LNAME	DEPT_NO
CHEN	10

Da bismo pronašli **sve** radnike zaposlene u odeljenju broj 10, pišemo drugačiju SQL rečenicu:

```
SELECT *  
FROM employees  
WHERE dept_no = 10;
```

EMPLOYEES (table name)



EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO
100	SMITH	DANA	10
310	ADAMS	TYLER	15
210	CHEN	LAWRENCE	10
405	GOMEZ	CARLOS	10
378	LOUNGANI	NEIL	22

```
SELECT *  
FROM employees  
WHERE dept_no = 10;
```

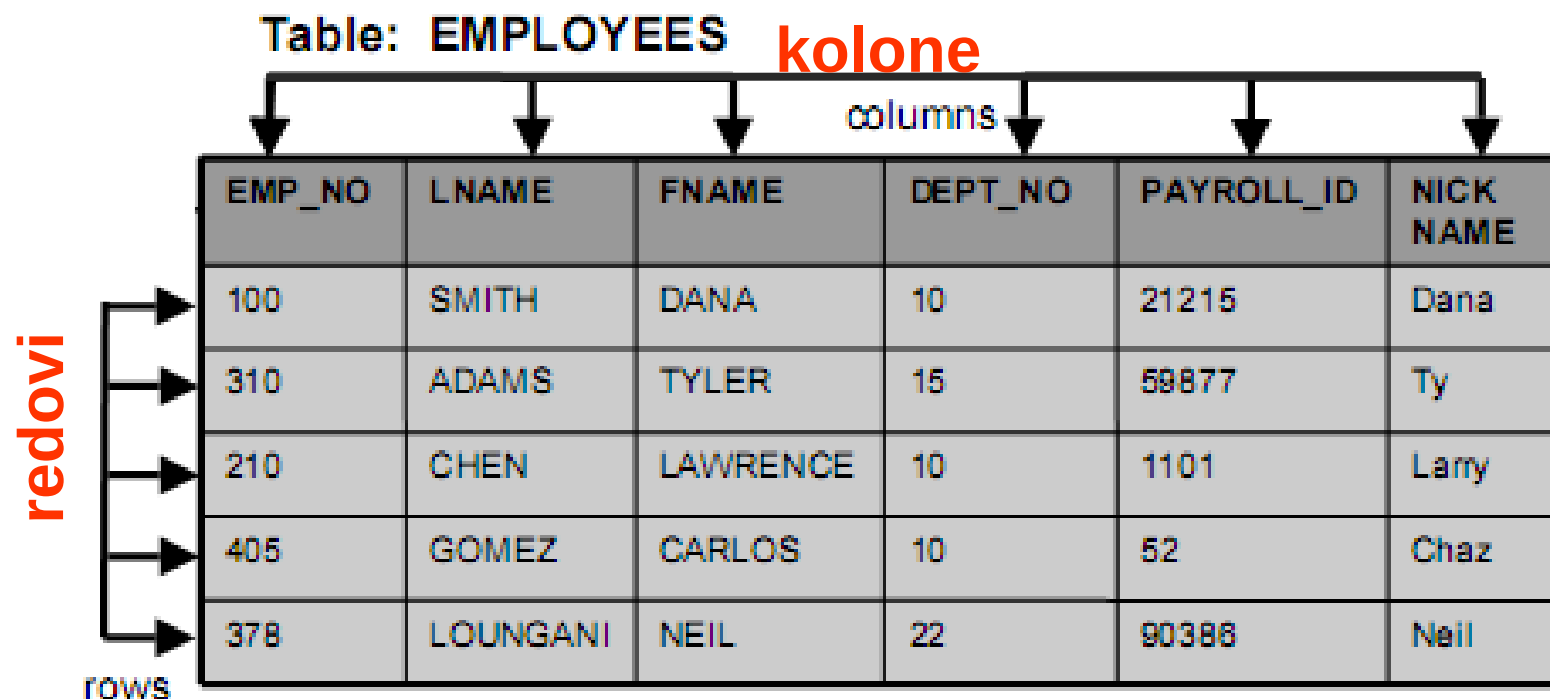


EMPLOYEES (table name)

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO
100	SMITH	DANA	10
210	CHEN	LAWRENCE	10
405	GOMEZ	CARLOS	10

Tabela je jednostavna struktura u kojoj su podaci organizovani i smešteni. Na ovom primeru, tabela EMPLOYEES (RADNICI) se koristi za smeštanje informacija o zaposlenima.

Table: **EMPLOYEES** **kolone**
columns



EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID	NICK NAME
100	SMITH	DANA	10	21215	Dana
310	ADAMS	TYLER	15	59877	Ty
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101	Larry
405	GOMEZ	CARLOS	10	52	Chaz
378	LOUNGANI	NEIL	22	90388	Neil

redovi
rows

Primarni ključ

- Svaka tabela treba da ima primarni ključ.
- Primarni ključ mora biti **jedinstven**.
- Nijedan deo primarnog ključa ne sme biti bez vrednosti.

EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO
100	SMITH	DANA	10
310	ADAMS	TYLER	15
210	CHEN	LAWRENCE	10
405	GOMEZ	CARLOS	10
378	LOUNGANI	NEIL	22

Primary Key

ACCOUNTS

BANK_NO	ACCT_NO	BALANCE	DATE_OPENED
104	75760	12,0050.00	21-OCT-89
104	77956	100.10	
105	89570	55,775.00	15-JAN-85
103	55890	15,001.85	10-MAR-91
105	75760	5.00	22-SEP-03

Primary Key

Tabela može imati jednu kolonu ili kombinaciju kolona koje mogu da posluže kao primarni ključ tabele. Svaka od njih se naziva “**kandidat**” za ključ.

EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID
100	SMITH	DANA	10	21215
310	ADAMS	TYLER	15	59877
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101
405	GOMEZ	CARLOS	10	52
378	LOUNGANI	NEIL	22	90386



Candidate Key



Candidate Key

Selektuje se jedan **kandidat** za ključ da bude **primarni** ključ tabele. Ostali kandidati postaju **alternativni** ključevi (ili **jedinstveni** ključevi).

EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID
100	SMITH	DANA	10	21215
310	ADAMS	TYLER	15	59877
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101
405	GOMEZ	CARLOS	10	52
378	LOUNGANI	NEIL	22	90386

↑
Primary Key

↑
Alternate or
Unique Key (UK)

Kolona emp_no je primarni ključ – to jest, svaki zaposleni ima jedinstveni identifikacioni broj u ovoj tabeli. Na osnovu vrednosti u ovoj koloni razlikuje se svaki pojedinačni red.

Table: **EMPLOYEES**

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID	NICK NAME
100	SMITH	DANA	10	21215	Dana
310	ADAMS	TYLER	15	59877	Ty
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101	Larry
405	GOMEZ	CARLOS	10	52	Chaz
378	LOUNGANI	NEIL	22	90388	Neil

Primary Key Column (PK)

Foreign Key Column (FK)

Unique Key Column (UK)

Payroll_id (broj_računa) je jedinstveni ključ. To znači da sistem ne dozvoljava dva reda sa istim payroll_id.

Table: EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID	NICK NAME
100	SMITH	DANA	10	21215	Dana
310	ADAMS	TYLER	15	59877	Ty
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101	Larry
405	GOMEZ	CARLOS	10	52	Chaz
378	LOUNGANI	NEIL	22	90388	Neil

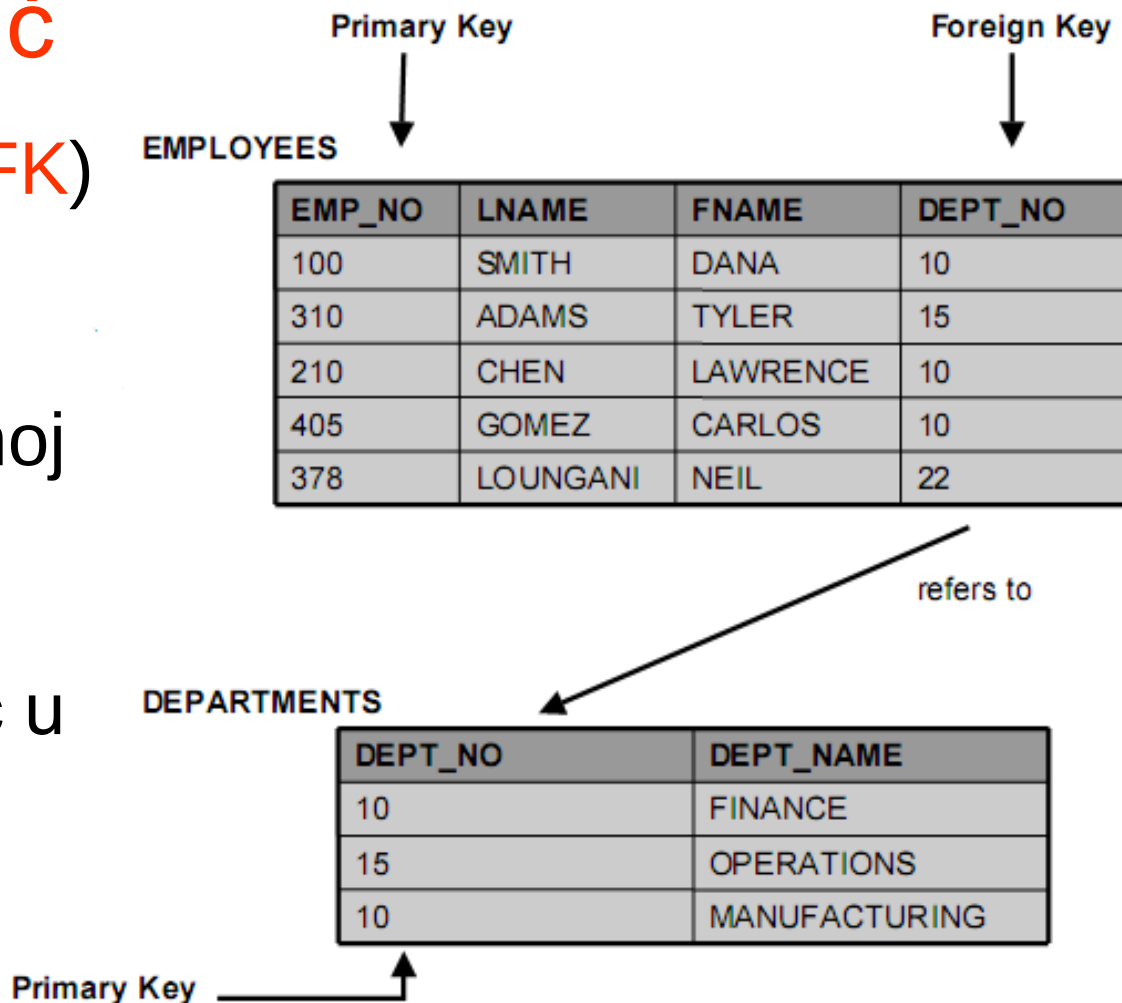
Primary Key Column (PK)

Foreign Key Column (FK)

Unique Key Column (UK)

Strani ključ

Strani ključ (**FK**) je kolona ili kombinacija kolona u jednoj tabeli koja **ukazuje** na **primarni** ključ u istoj tabeli ili drugoj tabeli.



Kolona sa stranim ključem ukazuje na red u drugoj tabeli. U ovom primeru, dept_no (broj odseka) se odnosi na red u tabeli DEPARTMENTS.

Table: EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID	NICK NAME
100	SMITH	DANA	10	21215	Dana
310	ADAMS	TYLER	15	59877	Ty
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101	Larry
405	GOMEZ	CARLOS	10	52	Chaz
378	LOUNGANI	NEIL	22	90386	Neil

Primary Key Column (PK)

Foreign Key Column (FK)

Unique Key Column (UK)

U ovom slučaju, znamo da Dana Smith radi u odseku 10. Ako bismo želeli da znamo više o odseku u kome radi Dana Smith, potražili bismo red u tabeli DEPARTMENT koji ima dept_no = 10.

Table: EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO	PAYROLL_ID	NICK NAME
100	SMITH	DANA	10	21215	Dana
310	ADAMS	TYLER	15	59877	Ty
210	CHEN	LAWRENCE	10	1101	Larry
405	GOMEZ	CARLOS	10	52	Chaz
378	LOUNGANI	NEIL	22	90386	Neil

Primary Key Column (PK)

Foreign Key Column (FK)

Unique Key Column (UK)

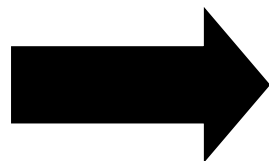
Mapiranje termina

Promena iz analize (konceptualni model) u dizajn (fizička implementacija) takođe znači promenu terminologije.

- Entitet postaje tabela
- Instanca postaje red
- Atribut postaje kolona
- Primarni jedinstveni identifikator postaje primarni ključ
- Sekundarni jedinstveni identifikator postaje jedinstveni (sekundarni, alternativni) ključ
- Veza se transformiše u kolonu - strani (spoljni) ključ i ograničenje stranog (spoljnog) ključa.

MAPIRANJE TERMINA

ANALIZA
ER-model



PROJEKTOVANJE
Fizički dizajn

Entitet	→	Tabela
Instanca	→	Red
Atribut	→	Kolona
Primarni UID	→	Primarni ključ
Sekundarni UID	→	Jedinstveni ključ
Veza	→	Spoljni ključ

Pravila integriteta podataka

Pravila integriteta podataka obezbeđuju da korisnici mogu da izvrše samo one operacije koje ostavljaju bazu podataka u **korektnom, konzistentnom** stanju.

Integritet entiteta

Kolona emp_no u tabeli EMPLOYEES mora imati jedinstvenu vrednost (ne postoje dva reda sa jednakim emp_no) i ne sme biti null.

Isto važi za kolonu dept_no u tabeli DEPARTMENTS.

Primary Key

Foreign Key

EMPLOYEES

EMP_NO	LNAME	FNAME	DEPT_NO
100	SMITH	DANA	10
310	ADAMS	TYLER	15
210	CHEN	LAWRENCE	10
405	GOMEZ	CARLOS	10
378	LOUNGANI	NEIL	22

Referencijalni integritet

Vrednost dept_no u EMPLOYEES mora biti jednaka nekoj vrednosti dept_no u DEPARTMENTS (ili da ima null vrednost)

refers to

DEPARTMENTS

DEPT_NO	DEPT_NAME
10	FINANCE
15	OPERATIONS
10	MANUFACTURING

Primary Key

Tip ograničenja	Objašnjenje	Primer
Integritet entiteta	Primarni ključ mora biti jedinstven, i nijedan deo primarnog ključa ne sme biti NULL	Kolona emp_no u tabeli EMPLOYEES ne sme biti NULL
Referencijalni integritet	Spoljni ključ mora da ima postojeću vrednost primarnog ključa (ili da bude null)	Vrednost u koloni dep_no u tabeli EMPLOYEES mora da bude jednaka nekoj od vrednosti u koloni dep_no u tabeli DEPARTMENTS
Integritet kolone	Kolona mora sadržati samo vrednosti koje su saglasne sa definisanim formatom podataka za tu kolonu	Vrednost u koloni balans u tabeli ACCOUNTS mora biti numerička
Korisnički definisan integritet	Podaci smešteni u bazu podataka moraju biti u skladu sa poslovnim pravilima	Ako je vrednost u koloni balans u tabeli ACCOUNTS ispod 1.00 moramo poslati pismo vlasniku računa (ovo zahteva dodatno programiranje da bi se to postiglo)

Narušen Integritet kolona

Kolona mora da sadrži samo vrednosti koje su u skladu sa definisanim **formatom** podataka za tu kolonu.

ACCOUNTS

BANK_NO	ACCT_NO	BALANCE	DATE_OPENED
104	75760	12,0050.00	21-OCT-89
104	77956	62BH	
105	89570	55,775.00	15-JAN-85
103	55890	99 and XYZ	10-MAR-91
105	75760	5.00	22-SEP-03

ACCOUNTS Table Definition

Column Name	Data Type	Optionality
BANK_NO	Number (5)	Not null
ACCT_NO	Number (8)	Not null
BALANCE	Number (12,2)	Not null
DATE_OPENED	Date	

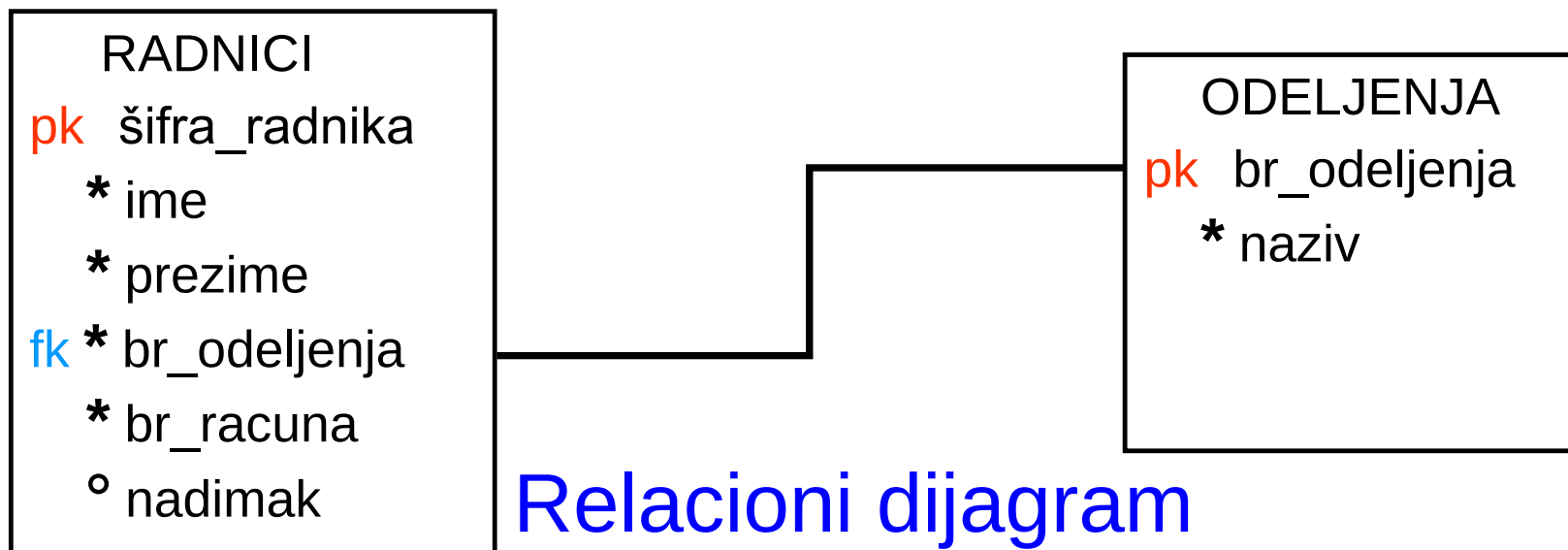
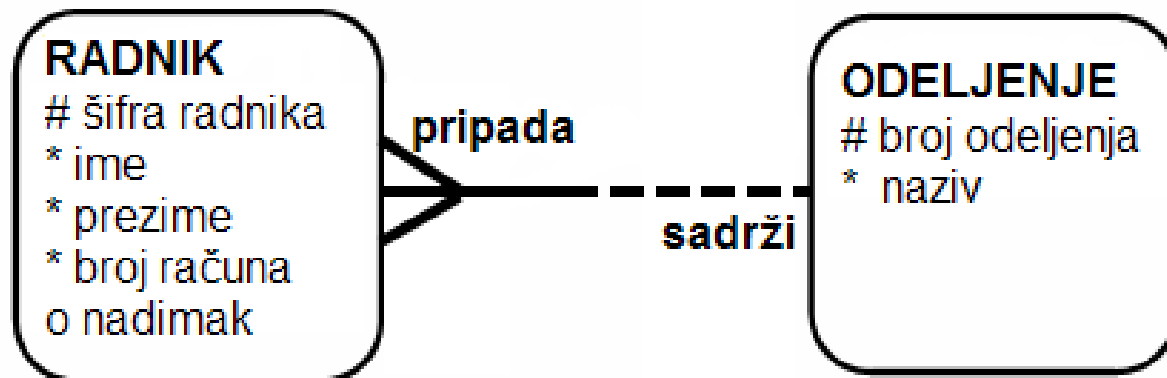
Relaciona šema

Konceptualni model baze podataka se prevodi, ili transformiše, u relacioni model baze podataka. To znači da će navedeni entiteti, atributi, veze i jedinstveni identifikatori biti prevedeni u objekte relacione baze podataka.

Svaki od entiteta će biti preveden u šemu tabele, atribut u kolonu, jedinstveni identifikatori će postati primarni ključevi, a veze među entitetima će se transformisati u strane ključeve.

Relaciona šema

ER-dijagram



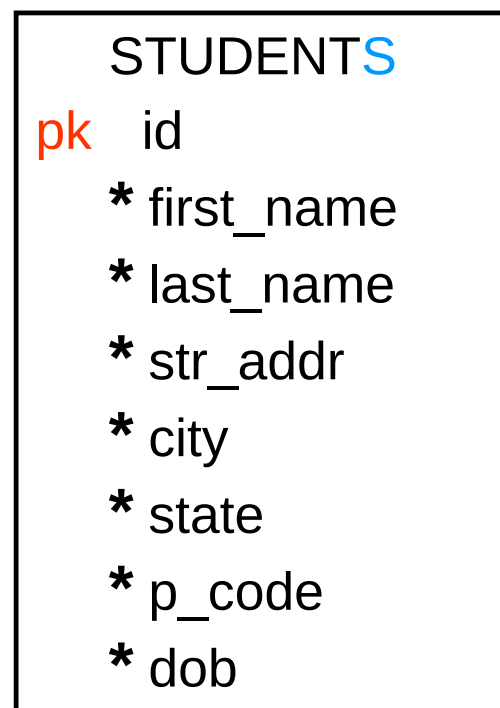
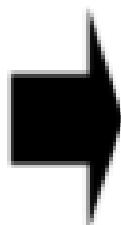
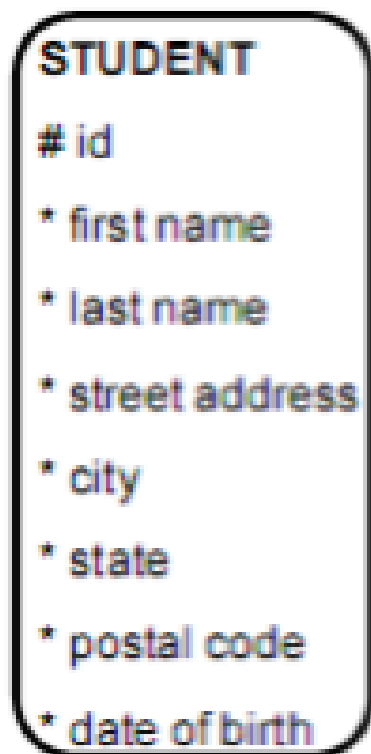
Relacioni dijagram

Konvencije imenovanja tabela i kolona

Ime tabele se piše kao množina od imena entiteta.

Primer: **STUDENT** postaje **STUDENTS**

Entitet

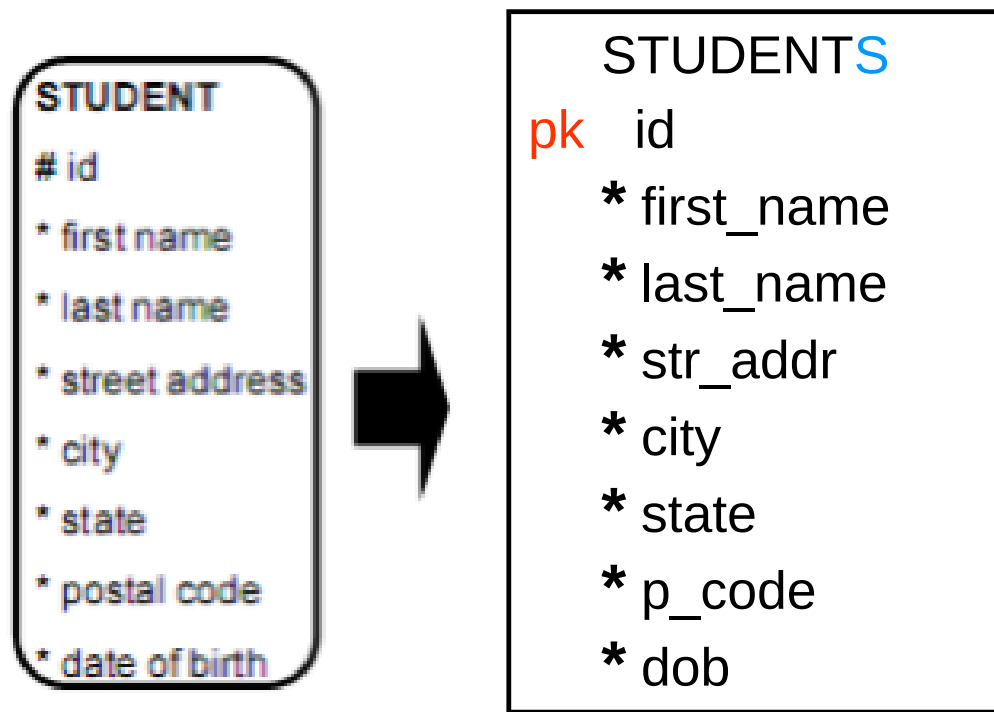


Šema
tabele

Imena kolona su identična sa imenima atributa s tim što su specijalni karakteri i blanko znakovi zamenjeni donjom crtom.

Kod imena kolona se češće koriste skraćenice nego kod imena atributa.

Primer: first name postaje first_name ili fname



Šta ću naučiti?

Naučićete da:

- Primenite pravilo mapiranja veze da biste korektno transformisali veze 1:M i barirane veze
- Primenite pravilo mapiranja veze da biste korektno transformisali veze M:M
- Transformišete veze 1:1

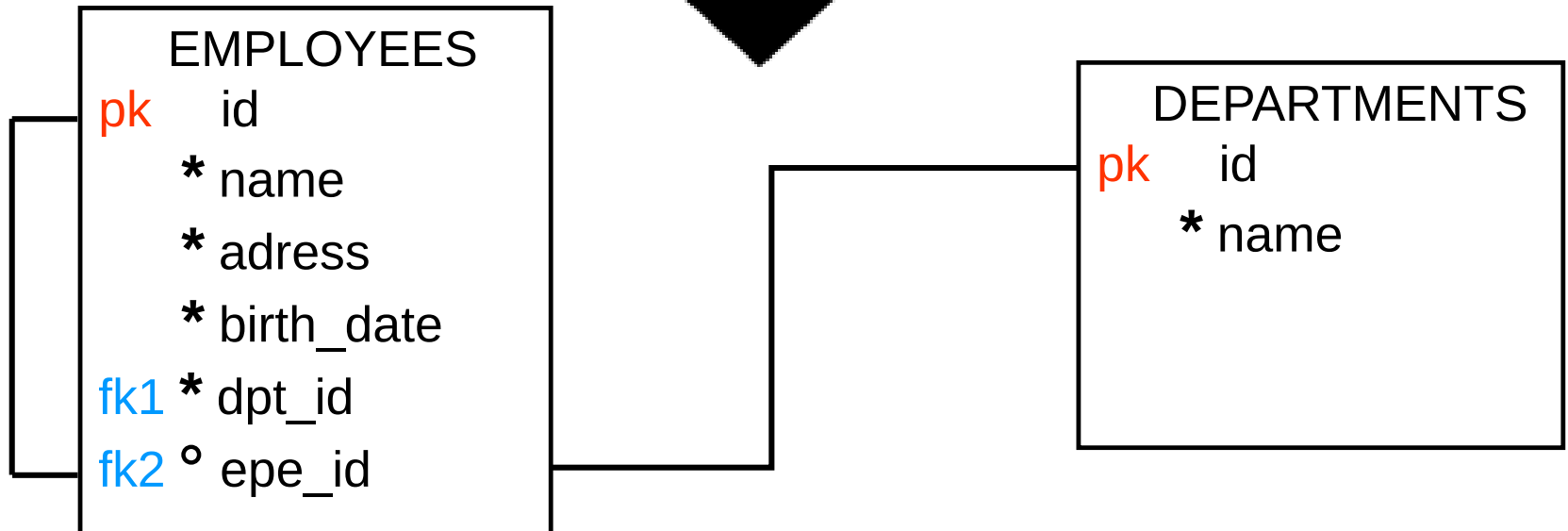
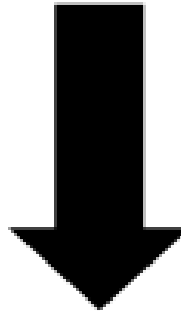
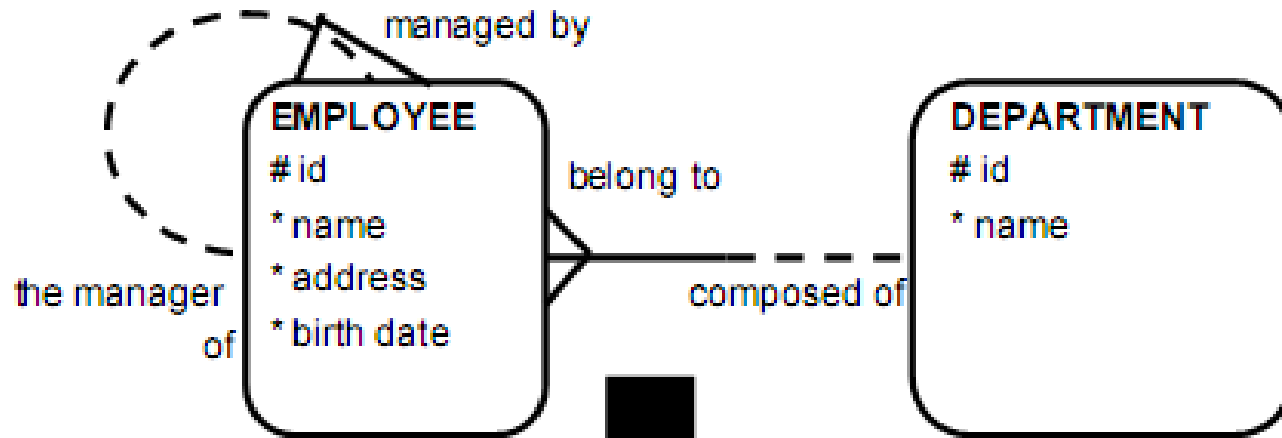
Veze se prevode (mapiraju) u strane (spoljne) ključeve koji omogućavaju tabelama da upućuju (referenciraju) jedne na druge. Spoljni ključevi omogućavaju korisnicima da pristupe relevantnim informacijama iz drugih tabela. Ako ne mapiramo veze, imaćemo samo mnogo usamljenih tabela koje sadrže informacije koje ne mogu biti dovedene u vezu sa ostalim delovima baze podataka.

Pravila koja se odnose na veze

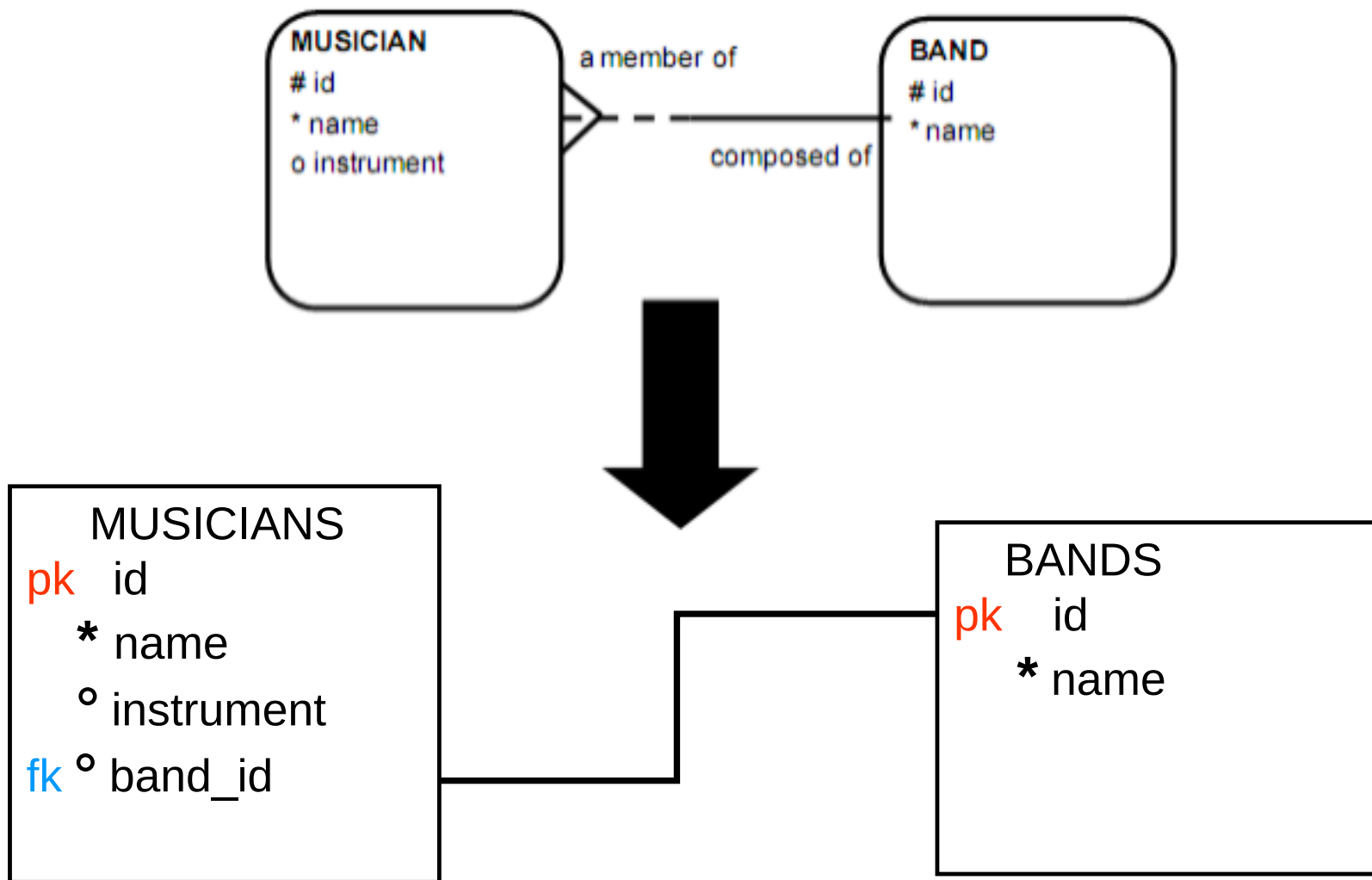
Veza prouzrokuje jednu ili više kolona Strani ključ u tabeli na strani “više”.

Koristimo kratko ime tabele da imenujemo kolonu Strani ključ. U primeru, kolona Strani ključ u tabeli EMPLOYEES je dpt_id za vezu sa entitetom DEPARTMENT i epe_id za rekurzivnu vezu.

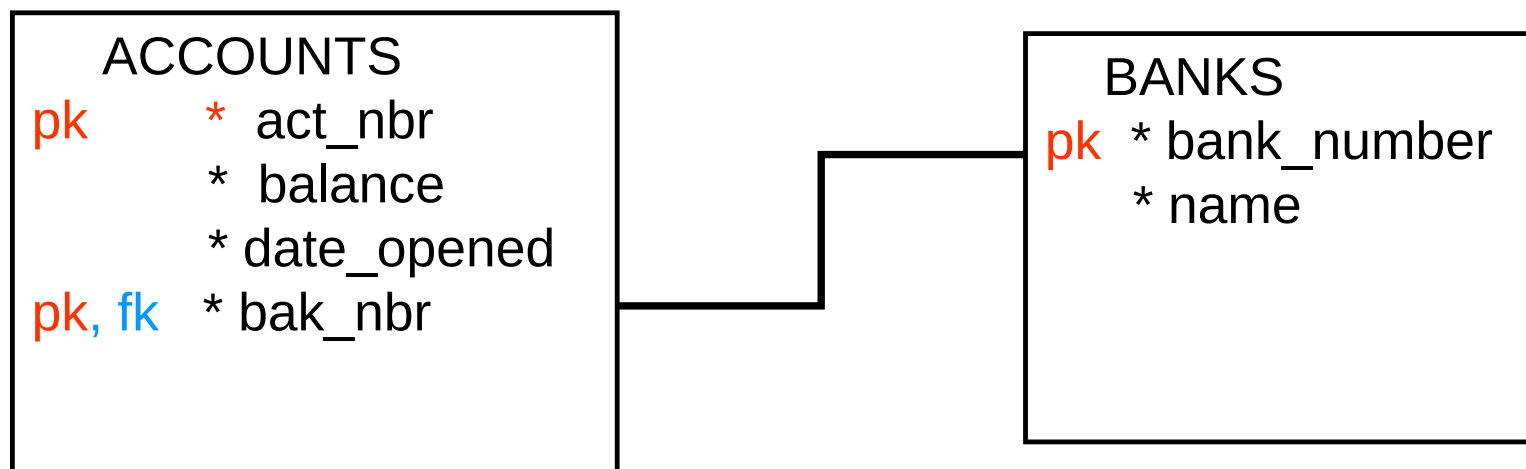
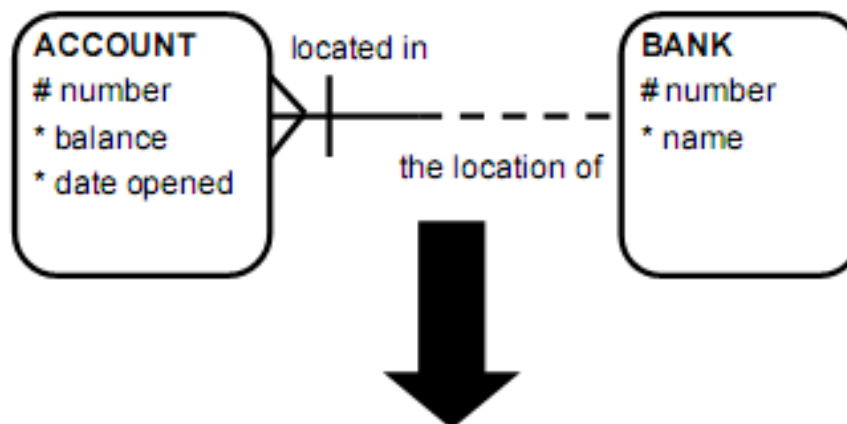
Kolona Strani ključ je mandatorna ili opcionalna, zavisno od toga da li je veza zahtevana. U primeru, dpt_id je mandatorna, a epe_id je opcionalna.



Mapiranje mandatorne veze na strani Jedan



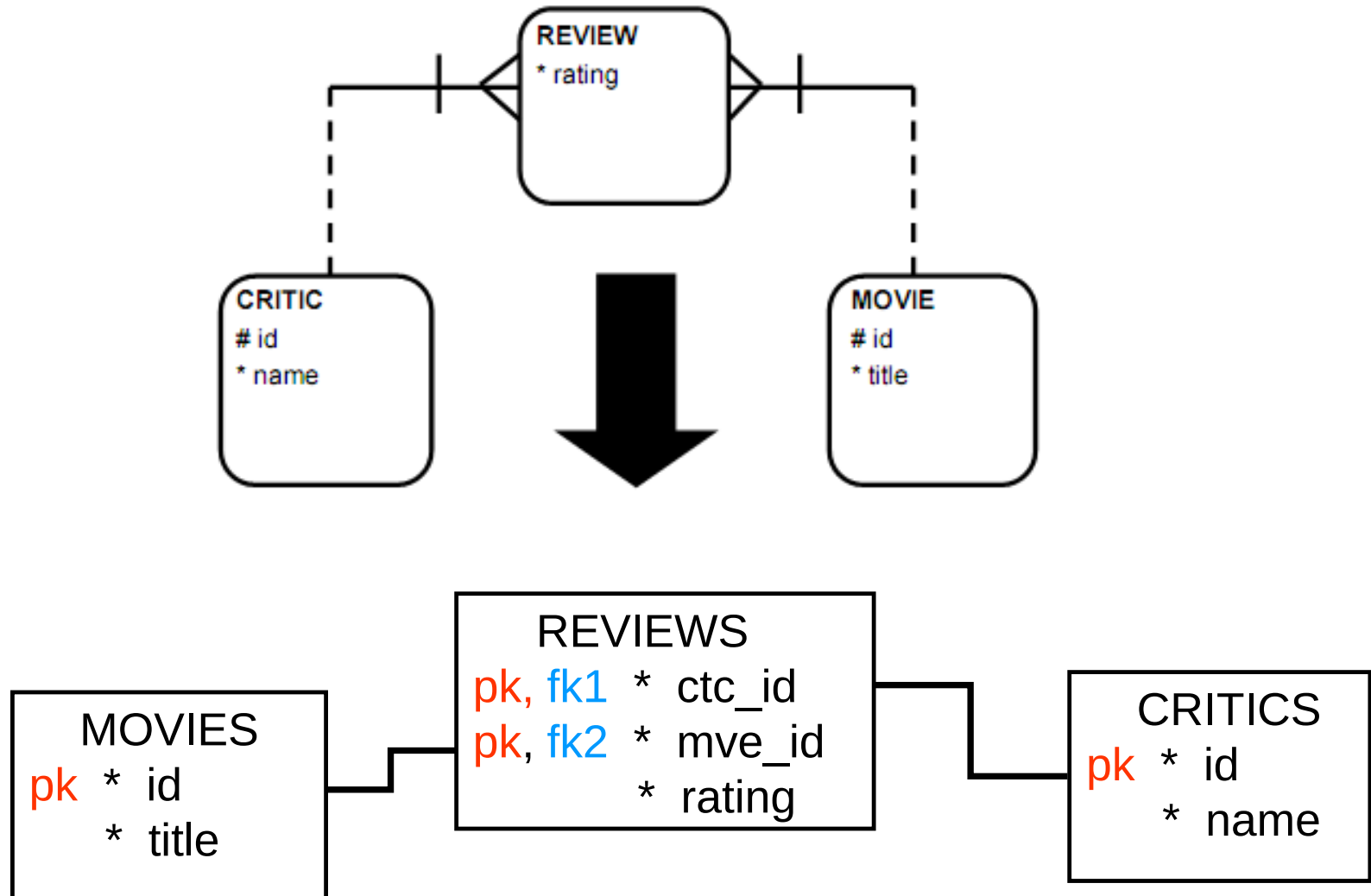
Mapiranje Bariranih Veza

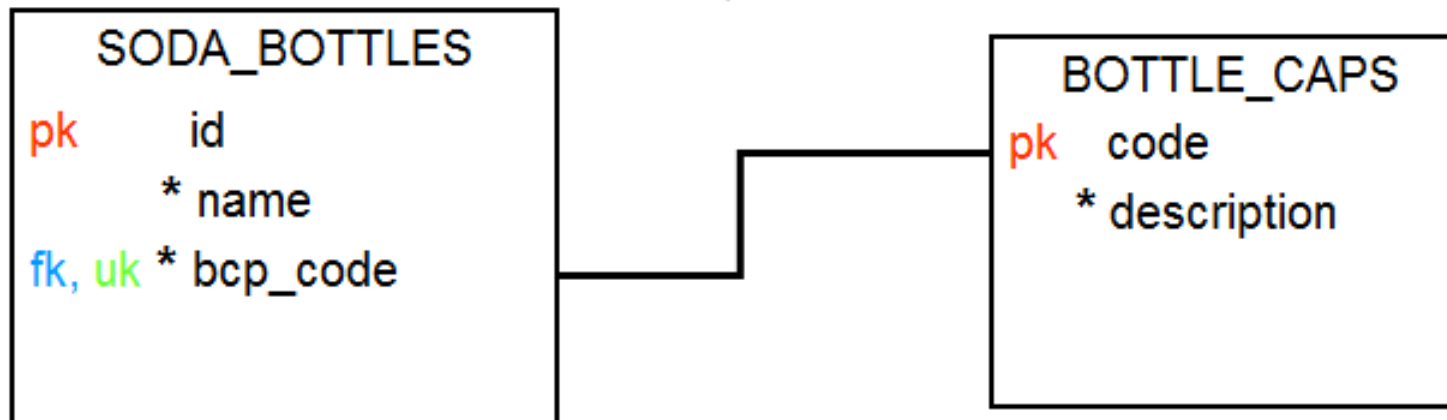
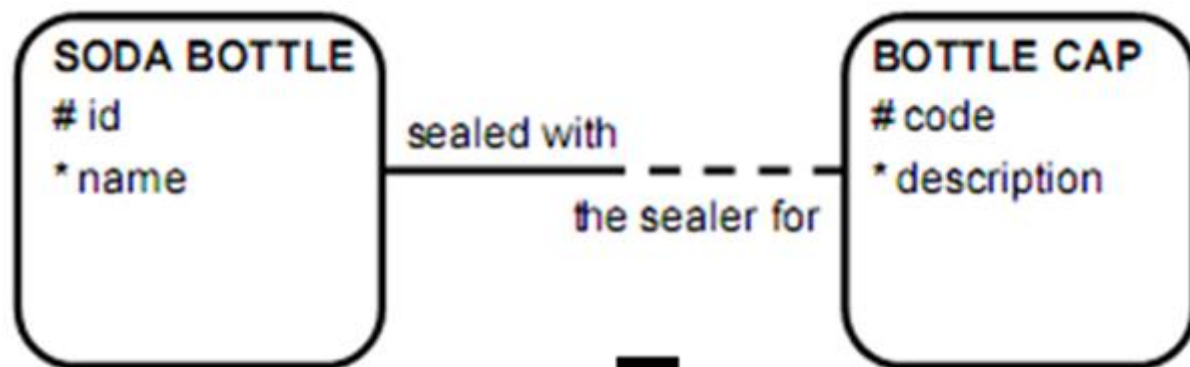


Mapiranje veza M:M

Veza M:M se rešava uvođenjem entiteta veze, koji se prevodi u tabelu veze (veznu tabelu). Ova tabela veze sadrži kolone stranih ključeva koja ukazuju na osnovne tabele.

U primeru, tabela **REVIEWS** će sadržati sve kombinacije koje postoje između tabela **CRITIC** i **MOVIE**.





Mapiranje opcionalne veze 1:1

Ako je veza 1:1 opcionalna na obe strane, kolona strani ključ može da se doda u bilo koju od dve tabele. Ne postoji apsolutno pravilo za određivanje u koju tabelu se dodaje kolona strani ključ, ali postoje neke smernice:

- Implementirati strani ključ u tabelu sa manje redova da bi se uštedeo prostor;
- Implementirati strani ključ tamo gde, u odnosu na posao, ima više smisla.

Da li ste naučili:

Šta je relacionala baza podataka i koji su njeni elementi?

Kako se konceptualni model prevodi u fizički model relacione baze podataka?

Kako se na relacionu šemu mapiraju elementi ER-modela?

- Entitet
- Atribut
- Veze među entitetima: 1:M, M:M, 1:1, rekurzivna
- Jedinstveni identifikator

Kako se na relacionom modelu predstavljaju instance i vrednosti atributa?

Šta su: primarni, jedinstveni i strani ključ?

Šta su i koja su pravila integriteta?

Koje su pravila i konvencije za imenovanje tabela, kolona i ključeva?

Kada je kolona stranog ključa mandatorna, a kada opcionalna?

Kada je strani ključ deo primarnog ključa?