

# Prevođenje ER modela u relaciji

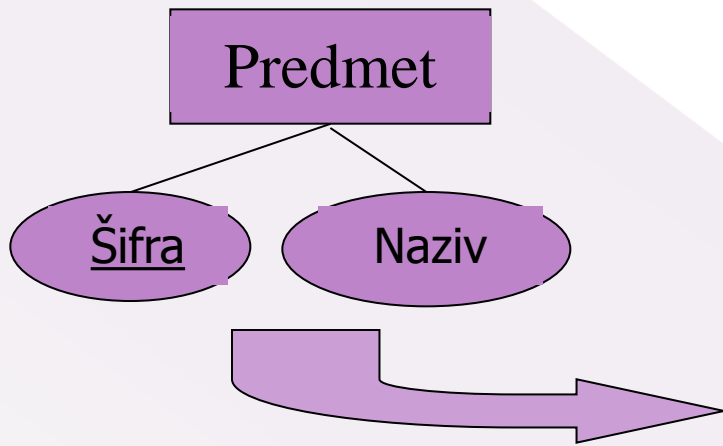
Baze podataka

# Prevođenje ER modela u relaciji

- ◎ **Pravilo 1.** Svaki tip entiteta ER modela postaje relaciona šema sa istim imenom.
- ◎ **Pravilo 2.** Svaki atribut entiteta postaje atribut relacione šeme pod istim imenom.
- ◎ **Pravilo 3.** Primarni ključ entiteta postaje primarni ključ relacione šeme.

# Prevođenje tipa entiteta

MOV



**Predmet**

Šifra	Naziv
101	Informacioni sistemi
102	Proizvodni sistemi
103	Menadžment
104	Upravljanje kvalitetom

Relacioni model:

**Predmet {{sifra,naziv},{sifra}}**

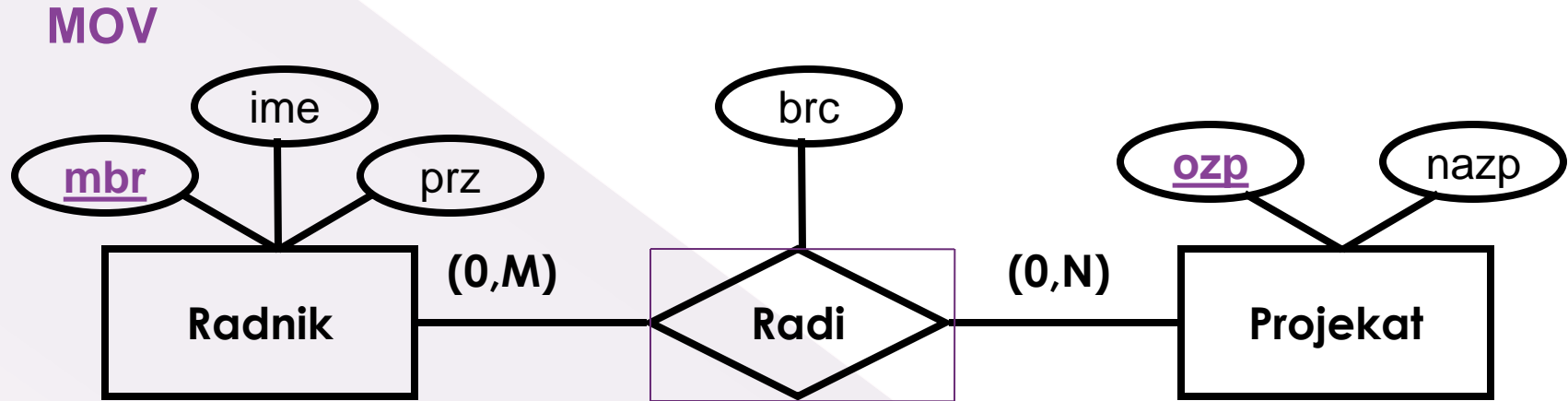
primarni ključ

# Prevođenje regularnog tipa poveznika

- ⦿ Tip poveznika  $P$  koji povezuje tip entiteta  $E_1$  sa tipom entiteta  $E_2$  prevodi se:
  - > putem **posebne šeme relacije (M:N)** ili
  - > putem **prostiranja ključa (1:N, 1:1)**

# Primer - posebna šema relacije

## - Strukture sa kardinalitetima grupe M:N



### Relacioni model:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{mbr, ime, prz\}, \{mbr\} \},$

$\text{Projekat} \{ \{ozp, nazp\}, \{ozp\} \}.$

$\text{Radi} \{ \{mbr, ozp, brc\}, \{mbr+ozp\} \}$  – posebna šema relacije

$I = \{ \text{Radi}[mbr] \subseteq \text{Radnik}[mbr],$

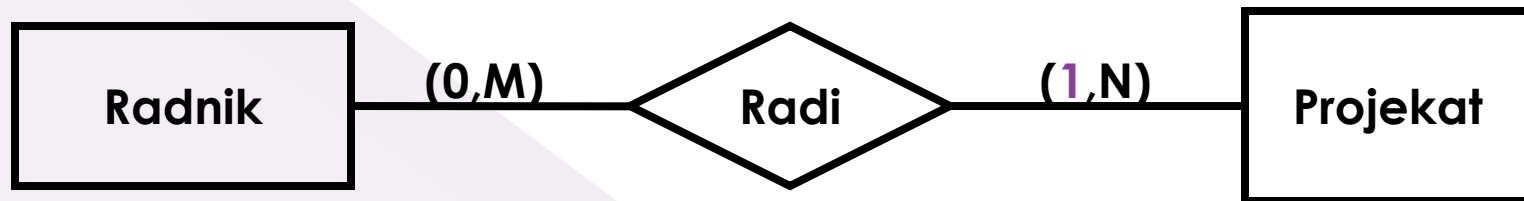
$\text{Radi}[ozp] \subseteq \text{Projekat}[ozp] \}$

$G = \{ mbr \rightarrow ime+prz, ozp \rightarrow nazp, mbr+ozp \rightarrow brc \}$

# Primer - posebna šema relacije

## - Strukture sa kardinalitetima grupe M:N

MOV



### Relacioni model:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz} \}, \{ \text{mbr} \} \},$

$\text{Projekat} \{ \{ \text{ozp}, \text{nazp} \}, \{ \text{ozp} \} \},$

$\text{Radi} \{ \{ \text{mbr}, \text{ozp}, \text{brc} \}, \{ \text{mbr} + \text{ozp} \} \} \}$

$I = \{ \text{Radi}[\text{mbr}] \subseteq \text{Radnik}[\text{mbr}],$

$\text{Radi}[\text{ozp}] \subseteq \text{Projekat}[\text{ozp}],$

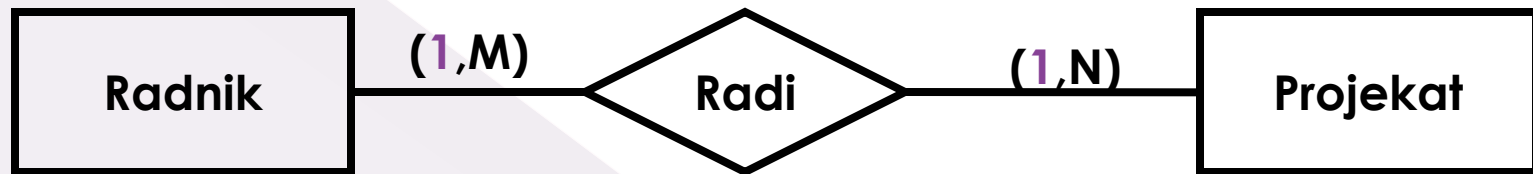
$\text{Projekat}[\text{ozp}] \subseteq \text{Radi}[\text{ozp}] \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz}, \text{ozp} \rightarrow \text{nazp}, \text{mbr} + \text{ozp} \rightarrow \text{brc} \}$

# Primer - posebna šema relacije

## - Strukture sa kardinalitetima grupe M:N

### MOV



### Relacioni model:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz} \}, \{ \text{mbr} \} \},$

$\text{Projekat} \{ \{ \text{ozp}, \text{nazp} \}, \{ \text{ozp} \} \},$

$\text{Radi} \{ \{ \text{mbr}, \text{ozp}, \text{brc} \}, \{ \text{mbr} + \text{ozp} \} \} \}$

$I = \{ \text{Radi}[\text{mbr}] \sqsubseteq \text{Radnik}[\text{mbr}],$

$\text{Radi}[\text{ozp}] \sqsubseteq \text{Projekat}[\text{ozp}],$

$\text{Projekat}[\text{ozp}] \subseteq \text{Radi}[\text{ozp}],$

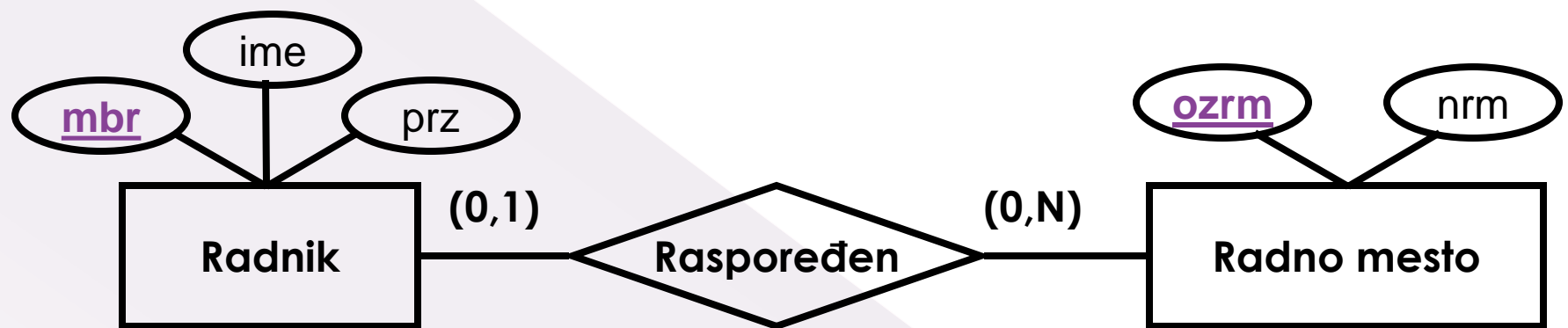
$\text{Radnik}[\text{mbr}] \subseteq \text{Radi}[\text{mbr}] \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz}, \text{ozp} \rightarrow \text{nazp}, \text{mbr} + \text{ozp} \rightarrow \text{brc} \}$

# Primer - prostiranje ključa

- Strukture sa kardinalitetima grupe 1:N

MOV



U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik}\{\{mbr, ime, prz, \underline{ozrm}\}, \{mbr\}\}, - \text{prostiranje ključa}$   
 $\text{Radno\_mesto}\{\{ozrm, nrm\}, \{ozrm\}\} \}$

$I = \{ \text{Radnik}[ozrm] \subseteq \text{Radno\_mesto}[ozrm] \}$

$G = \{ mbr \rightarrow ime + prz + ozrm, ozrm \rightarrow nrm \}$



# Primer - prostiranje ključa

- Strukture sa kardinalitetima grupe 1:N

MOV



U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz}, \text{ozrm} \}, \{ \text{mbr} \} \}, \text{Radno\_mesto} \{ \{ \text{ozrm}, \text{nrm} \}, \{ \text{ozrm} \} \} \}$

$I = \{ \text{Radnik}[\text{ozrm}] \subseteq \text{Radno\_mesto}[\text{ozrm}], \text{Null}(\text{Radnik}, \text{ozrm}) = \perp \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{ozrm}, \text{ozrm} \rightarrow \text{nrm} \}$

# Primer - prostiranje ključa

- Strukture sa kardinalitetima grupe 1:N

## MOV



## U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz}, \text{ozrm} \}, \{ \text{mbr} \} \}, \text{Radno\_mesto} \{ \{ \text{ozrm}, \text{nrm} \}, \{ \text{ozrm} \} \} \}$

$I = \{ \text{Radnik}[\text{ozrm}] \subseteq \text{Radno\_mesto}[\text{ozrm}], \text{Radno\_mesto}[\text{ozrm}] \subseteq \text{Radnik}[\text{ozrm}] \}$

(‘ne postoji radno mesto koje nije dodeljeno nekom radniku’)

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{ozrm}, \text{ozrm} \rightarrow \text{nrm} \}$

# Primer - prostiranje ključa

## - Strukture sa kardinalitetima grupe 1:N

### MOV



### U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz}, \text{ozrm} \}, \{ \text{mbr} \} \}, \text{Radno\_mesto} \{ \{ \text{ozrm}, \text{nrm} \}, \{ \text{ozrm} \} \} \}$

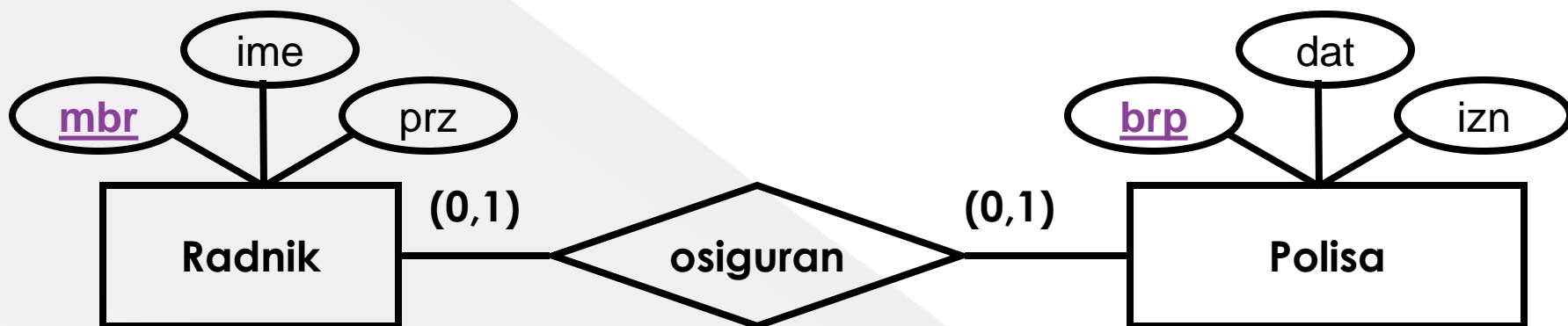
$I = \{ \text{Radnik}[\text{ozrm}] \subseteq \text{Radno\_mesto}[\text{ozrm}], \text{Null}(\text{Radnik}, \text{ozrm}) = \perp, \text{Radno\_mesto}[\text{ozrm}] \subseteq \text{Radnik}[\text{ozrm}] \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{ozrm}, \text{ozrm} \rightarrow \text{nrm} \}$

# Primer - prostiranje ključa

- Strukture sa kardinalitetima grupe 1:1

MOV



U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz}, \text{brp} \}, \{ \text{mbr} \} \}, - \text{prostiranje ključa} \}$   
 $\text{Polisa} \{ \{ \text{brp}, \text{dat}, \text{izn} \}, \{ \text{brp} \} \}$

$I = \{ \text{Radnik}[\text{brp}] \subseteq \text{Polisa}[\text{brp}] \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{brp}, \text{brp} \rightarrow \text{dat} + \text{izn} \}$

# Primer - prostiranje ključa

- Strukture sa kardinalitetima grupe 1:1

MOV



U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz}, \text{brp} \}, \{ \text{mbr} \} \},$   
 $\text{Polisa} \{ \{ \text{brp}, \text{dat}, \text{izn} \}, \{ \text{brp} \} \} \}$

$I = \{ \text{Radnik}[\text{brp}] \subseteq \text{Polisa}[\text{brp}],$   
 $\text{Null}(\text{Radnik}, \text{brp}) = \perp \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{brp}, \text{brp} \rightarrow \text{dat} + \text{izn} \}$

# Primer - jedna relacija

- Strukture sa kardinalitetima grupe 1:1

MOV



**U relacionom modelu:**

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr, ime, prz, brp, dat, izn} \}, \{ \text{mbr, brp} \}, \{ \text{mbr} \} \} \}$

- jedna relacija

$I = \{ \text{Null}(\text{Radnik, brp}) = \perp \}$

(nema međurelacionih ograničenja)

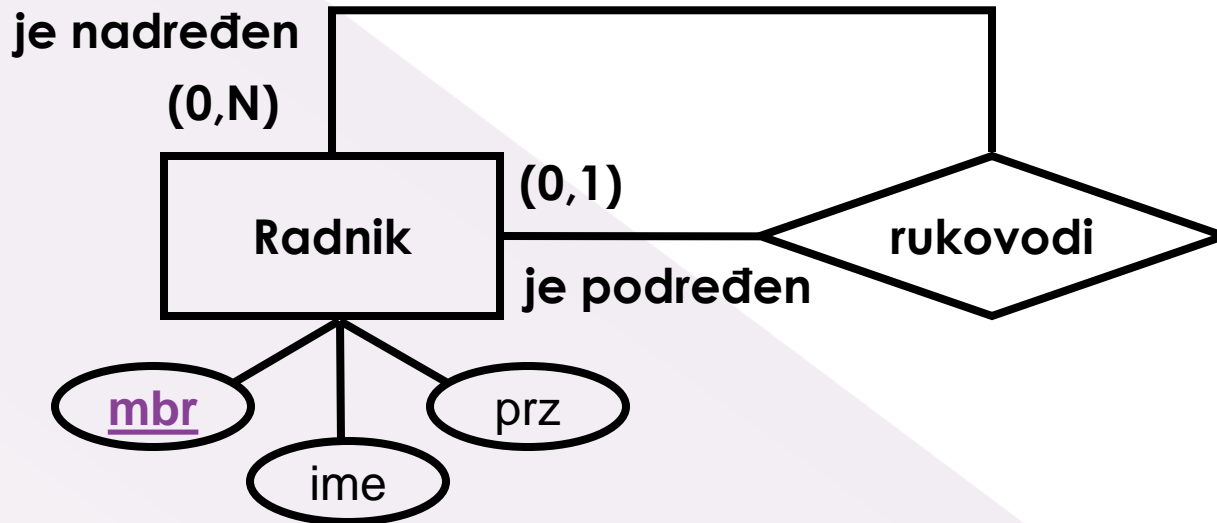
$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime+prz+brp+dat+izn}, \text{brp} \rightarrow \text{mbr} \}$

# Prevođenje rekurzivnog tipa poveznika

- Vrši se preimenovanje ključa jedne uloge rekurzivnog tipa poveznika i njegovo dodavanje u listu obeležja.
- Dva slučaja maksimalnog kardinaliteta:
  - > 1:N → prostiranje ključa
  - > M:N → posebna šema relacije

# Primer – prostiranje ključa - rekurzivne veze tipa 1: N

## MOV



### U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Radnik} \{ \{ \text{mbr}, \text{ime}, \text{prz}, \text{sef} \}, \{ \text{mbr} \} \} \}$  – prostiranje ključa

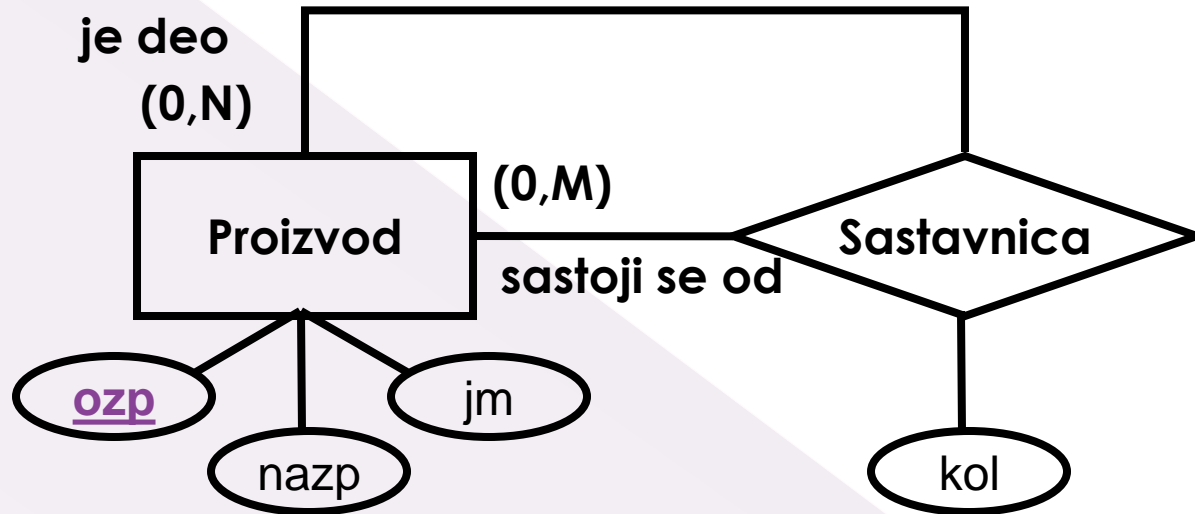
$I = \{ \text{Radnik}[\text{sef}] \subseteq \text{Radnik}[\text{mbr}] \}$

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{sef} \}$



# Primer – posebna šema relacije - rekurzivne veze tipa M : N

## MOV



## U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Proizvod} \{ \{ \text{ozp}, \text{nazp}, \text{jm} \}, \{ \text{ozp} \} \},$   
 $\text{Sastavnica} \{ \{ \text{ozp}, \text{ozd}, \text{kol} \}, \{ \text{ozp} + \text{ozd} \} \} \}$  - posebna šema relacije

$I = \{ \text{Sastavnica}[\text{ozp}] \subseteq \text{Proizvod}[\text{ozp}],$   
 $\text{Sastavnica}[\text{ozd}] \subseteq \text{Proizvod}[\text{ozp}] \}$

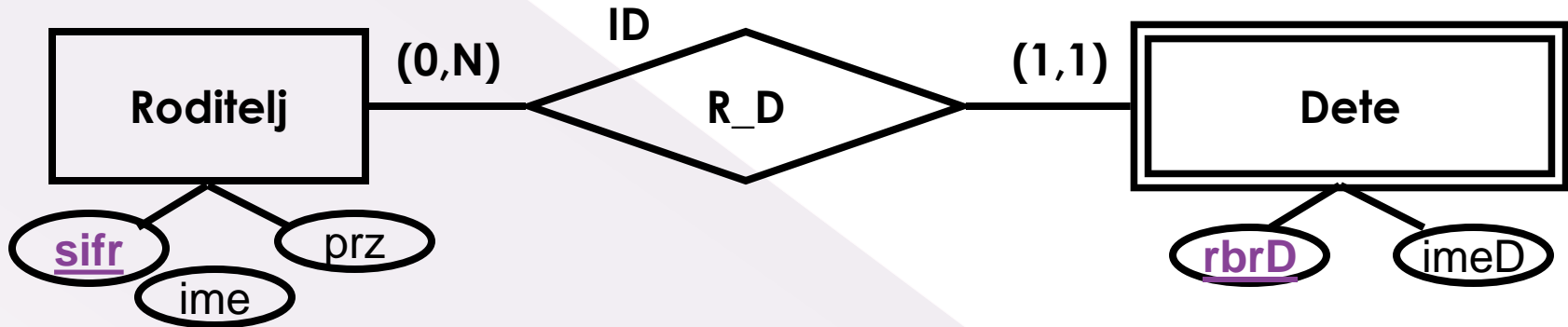
$G = \{ \text{ozp} \rightarrow \text{nazp} + \text{jm}, \text{ozp} + \text{ozd} \rightarrow \text{kol} \}$

# Primer -

## Prevođenje slabog tipa entiteta

- Tip entiteta **dete** je **identifikaciono zavistan**

### MOV



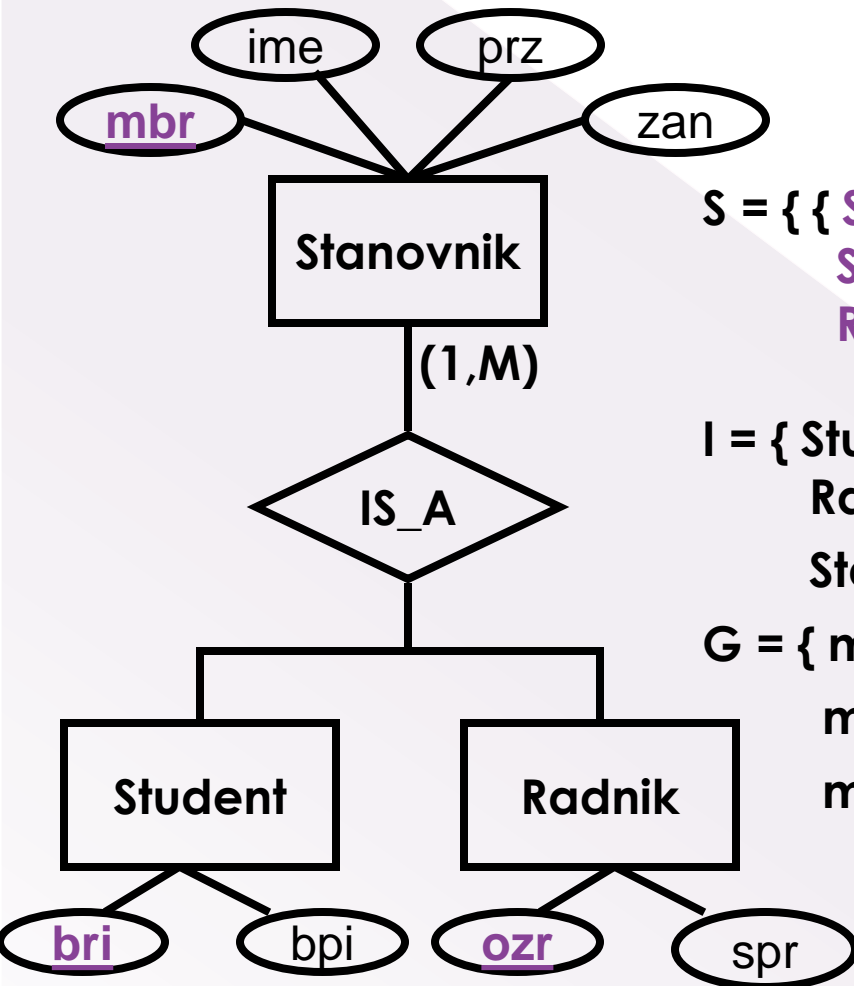
### U relacionom modelu:

$S = \{ \text{Roditelj} \{ \{ \text{sifr}, \text{ime}, \text{prz} \}, \{ \text{sifr} \} \},$   
 $\text{Dete} \{ \{ \text{sifr}, \text{rbrD}, \text{imeD} \}, \{ \text{sifr} + \text{rbrD} \} \} \}$

$I = \{ \text{Dete}[\text{sifr}] \subseteq \text{Roditelj}[\text{sifr}] \}$

$G = \{ \text{sifr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz}, \text{sifr} + \text{rbrD} \rightarrow \text{imeD} \}$

# Primer - Prevođenje IS\_A hijerarhije



Prvi način:

$$S = \{ \{ \text{Stanovnik} \{ \underline{mbr}, ime, prz, zan \}, \{ mbr \} \}, \\ \text{Student} \{ \{ \underline{mbr}, bri, bpi \}, \{ mbr, bri \}, \{ mbr \} \}, \\ \text{Radnik} \{ \{ \underline{mbr}, ozr, spr \}, \{ mbr, ozr \}, \{ mbr \} \} \}$$

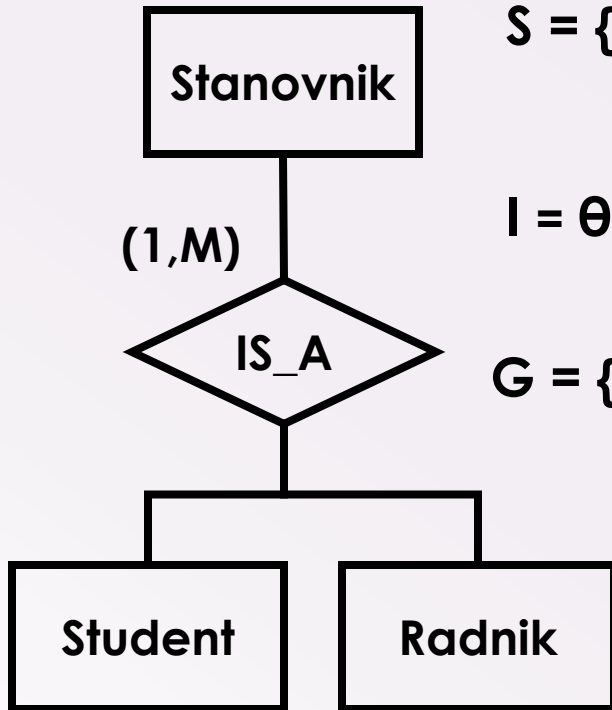
$$I = \{ \text{Student}[mbr] \subseteq \text{Stanovnik}[mbr], \\ \text{Radnik}[mbr] \subseteq \text{Stanovnik}[mbr], \\ \text{Stanovnik}[mbr] \subseteq \text{Student}[mbr] \cup \text{Radnik}[mbr] \}$$

$$G = \{ mbr \rightarrow ime + prz + zan, \\ mbr \rightarrow bri + bpi, bri \rightarrow mbr, \\ mbr \rightarrow ozr + spr, ozr \rightarrow mbr \}$$

# Primer - Prevođenje IS\_A hijerarhije

## Drugi način:

(samo kada je klasifikacija totalna – DG=1)

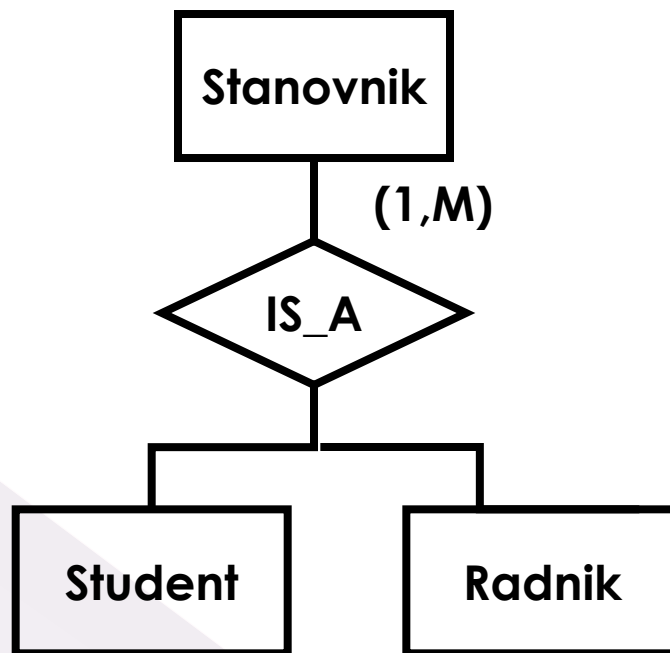


$S = \{ \text{Student } \{\{mbr, ime, prz, zan, bri, bpi\}, \{mbr, bri\}, \{bri\}\}, \text{Radnik } \{\{mbr, ime, prz, zan, ozr, spr\}, \{mbr, ozr\}, \{ozr\}\} \}$

$I = \theta$  (nema međurelacionih ograničenja)

$G = \{ mbr \rightarrow ime + prz + zan + bri + bpi, bri \rightarrow mbr, mbr \rightarrow ime + prz + zan + ozr + spr, ozr \rightarrow mbr \}$

# Primer – Prevođenje IS\_A hijerarhije



Treći način:

$S = \{ \text{Stanovnik} \{ \{ \text{mbr, ime, prz, zan, bri, bpi, ozr, spr} \}, \{ \text{mbr} \} \} \}$

$I = \theta$  (nema međurelacionih ograničenja)

$G = \{ \text{mbr} \rightarrow \text{ime} + \text{prz} + \text{zan} + \text{bri} + \text{bpi} + \text{ozr} + \text{spr} \}$

## Redosled radnji pri prevodenju u relaciji model

- ⦿ Svaki entitet ER modela prevesti u relaciju šemu sa istim imenom.
- ⦿ Svaki atribut entiteta prevesti u atribut relacije šeme pod istim imenom.
- ⦿ Ključni atribut(i) (primarni ključ) odnosno identifikator entiteta prevesti u primarni ključ relacije šeme

## Prevođenje tipova poveznika grupe M:N

- Tipovi poveznika čiji kardinaliteti pripadaju grupi M:N se u relacionom modelu predstavljaju samo putem posebne šeme relacije.
- Primarni ključ ovako nastale šeme relacije je složen od primarnih ključeva tipova entiteta koji učestvuju u vezi.
- Ako je bilo koji donji kardinalitet (ili oba)  $DG=1$ , dodaje se odgovarajući inverzni referencijalni integritet.

# Prevođenje tipova poveznika grupe 1: N

- Tipovi poveznika čiji kardinaliteti pripadaju grupi 1:N mogu se u relacionom modelu predstaviti bilo putem posebne šeme relacije, bilo putem prostiranja ključa.
- Prostiranje ključa je bolje rešenje.
- Prostiranjem ključa se primarni ključ tipa entiteta na N strani poveznika uključuje u skup obeležja šeme relacije koja predstavlja tip entiteta na 1 strani.



# Prevođenje tipova poveznika grupe 1: N

- ◉ Dodaje se referencijalni integritet za strani ključ.
- ◉ Minimalni kardinaliteti unose sledeće specifičnosti:
  - > U slučaju da imamo sa jedne strane kardinalitet (1,1), dodaje se *zabrana null vrednosti*.
  - > U slučaju da imamo sa druge strane (1, N), dodaje se *inverzni referencijalni integritet*.

# Prevođenje tipova poveznika grupe 1:1

- Tipovi poveznika sa kardinalitetima grupe 1:1 mogu se u relacionom modelu predstaviti bilo putem posebne šeme relacije, bilo putem prostiranja ključa.
- Prostiranje ključa predstavlja bolje rešenje.
- Minimalni kardinaliteti unose sledeće specifičnosti:

# Prevođenje tipova poveznika grupe 1:1

- Ako su oba donja kardinaliteta 0, vrši se bilo prostiranje ključa iz jedne šeme relacije u drugu ili obrnuto (potreban je jedan referencijalni integritet).
- Ako su donji kardinaliteti  $a=1$  i  $b=0$ , tada se vrši prostiranje ključa u šemu relacije gde je donji kardinalitet 1 (potreban je jedan referencijalni integritet i jedno ograničenje *null* vrednosti).
- Ako su oba donja kardinaliteta 1 tada dva entiteta treba predstaviti jednom šemom relacije.

# Prevođenje specijalnih slučajeva

- ⦿ Prevođenje **slabog tipa entiteta**
  - > Vršiti se **prostiranje ključa**
- ⦿ Prevođenje **rekurzivnog tipa** poveznika
  - > Važe ista pravila kao i za prevođenje regularnih tipova poveznika samo se mora **izvršiti preimenovanje ključa koji migrira**.
- ⦿ Prevođenje **gerunda**
  - > Prevodi se u **posebnu šemu relacije**. Primenjuju se pravila prevođenja regularnih poveznika tipa M:N.
  - > Pri povezivanju gerunda sa drugim elementima, gerund se posmatra kao tip entiteta i tako se tretira pri prevođenju te veze.