



Računarstvo i informatika

Katedra za računarstvo

Elektronski fakultet u Nišu

Baze podataka (Računske vežbe) Prevođenje ER modela u relacioni model

Letnji semestar 2016/2017



Sadržaj

- Relacioni model – Koncepti
- Predstavljanje šeme relacione baze podataka
- Prevođenje ER modela u relacioni model
- Baza podataka – PREDUZEĆE



Relacioni model - koncepti

- **Tvorac relacionog modela podataka je E.F. (Ted) Codd (1970)**
- Najpopularniji i najrasprostranjeniji model podataka.
- Teorijska osnova: matematička teorija relacija i logika prvog reda.
- Reprezentacija relacije: dvodimenzionalna tabela.

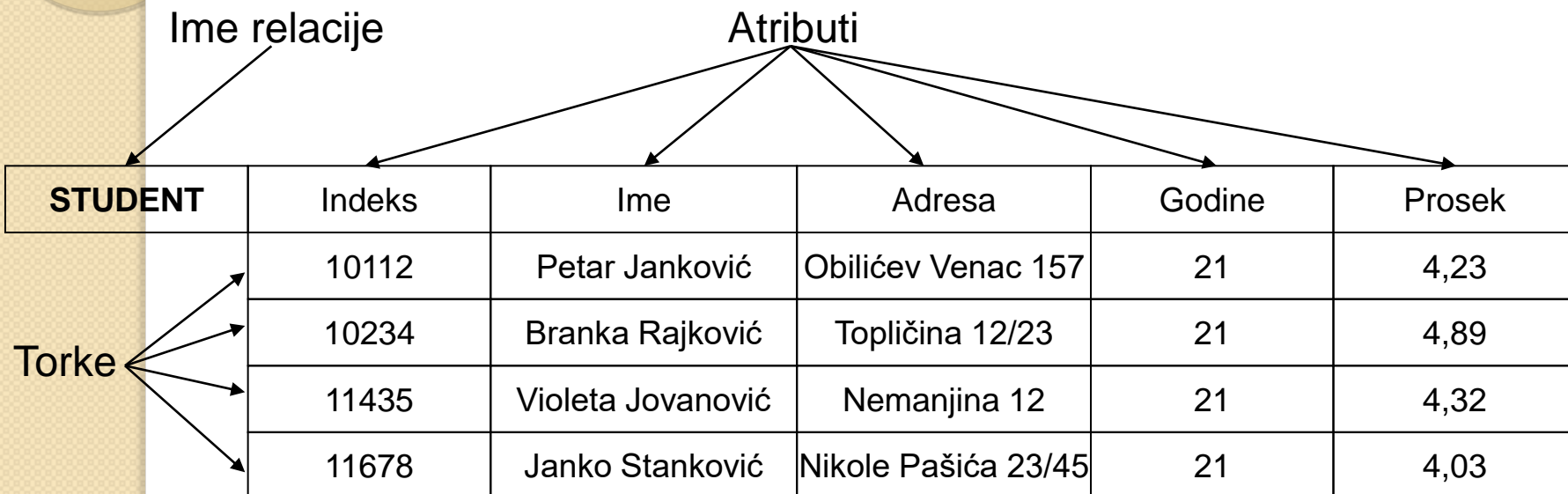


Relacioni model - koncepti

- **Relacija** – tabela sa vrstama i kolonama.
- **Atribut relacije** – imenovana kolona relacije.
- **Domen atributa** – skup dozvoljenih vrednosti atributa.
- **Torka relacije** – vrsta (red) relacije.
- **Stepen relacije** – broj atributa koje relacija sadrži.
- **Kardinalnost relacije** – broj torki koje relacija sadrži.
- **Relaciona baza podataka** – kolekcija normalizovanih relacija sa različitim imenom.
- **Šema relacije** – opis relacije koji sadrži: ime relacije, imena i domen atributa.
- **Šema relacione baze podataka** – skup šema relacije



Relacioni model - koncepti





Relacioni model - koncepti

EER model	Relacioni model	
	Formalno	Neformalno
Tip entiteta	Relacija	Tabela
Šema tipa entiteta	Šema relacije	Opis tabele
Instanca eniteta	Torka	Vrsta
Atribut	Atribut	Kolona
Domen (skup vrednosti) atributa	Domen	Tip podataka



Relacioni model - koncepti

- Svojstva relacija
 - Relacija ima ime koje se razlikuje od imena drugih relacija u šemi relacione baze podatka.
 - Svaka ćelija tabele kojom je relacija predstavljena sadrži samo jednu atomičnu vrednost.
 - Svi atributi jedne relacije imaju različito ime.
 - Sve vrednosti jednog atributa su iz istog domena.
 - Sve torke jedne relacije su različite (nema duplikata).
 - Redosled atributa u relaciji nije od značaja.
 - Redosled torki u relaciji nema teorijskog značaja ali može uticati na efikasnost pristupa torkama relacije.



Relacioni model - koncepti

- Ključevi relacije
 - **Ključ relacije** – atribut ili skup atributa koji na jedinstveni način identifikuje svaku torku relacije.
 - **Primarni ključ** – ključ kandidat koji je odabran da na jedinstveni način identifikuje torke unutar relacije.
 - **Spoljni ključ** - atribut ili skup atributa jedne relacije koji se uparuje sa ključem kandidatom neke druge relacije.



Relacioni model - koncepti

- Relacioni integritet:
 - **Domenska ograničenja** (domain constraints) – ograničava skup dozvoljenih vrednosti atributa relacije.
 - **Integritet entiteta** – nijedan atribut primarnog ključa relacije ne sme imati NULL vrednost.
 - **Referencijalni integritet** – vrednosti spoljnih ključeva moraju biti jednake vrednosti ključa kandidata neke torke u matičnoj relaciji ili mogu imati NULL vrednost.
 - **Ograničenja poslovanje** (business constraints) – ograničenja koja definiše korisnik ili administrator baze podataka a proističu iz pravila poslovanja realnog sistema za koji se baza projektuje.

Predstavljanje šeme relacione baze podataka



RADNIK(Lime, SSlovo, Prezime, MatBr, DatRodj,
Pol, Plata, Adresa, *MatBrojS*, *BrSek*)
PROJEKAT(Naziv, LokPr, BrojPr, *BrS*)

Predstavljanje šeme relacione baze podataka



RADNIK(Ime, SSlovo, Prezime, MatBr, DatRodj, Pol, Plata, Adresa, MatBrojS, BrSek)

Primary key MatBr

Foreign key MatBrojS **references** RADNIK(MatBr)

Foreign key BrojSek **references** SEKTOR(SBroj)



Dijagram relacija

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa	MatBrojS	BrSek
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------	----------	-------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>	BrS
-------	-------	---------------	-----

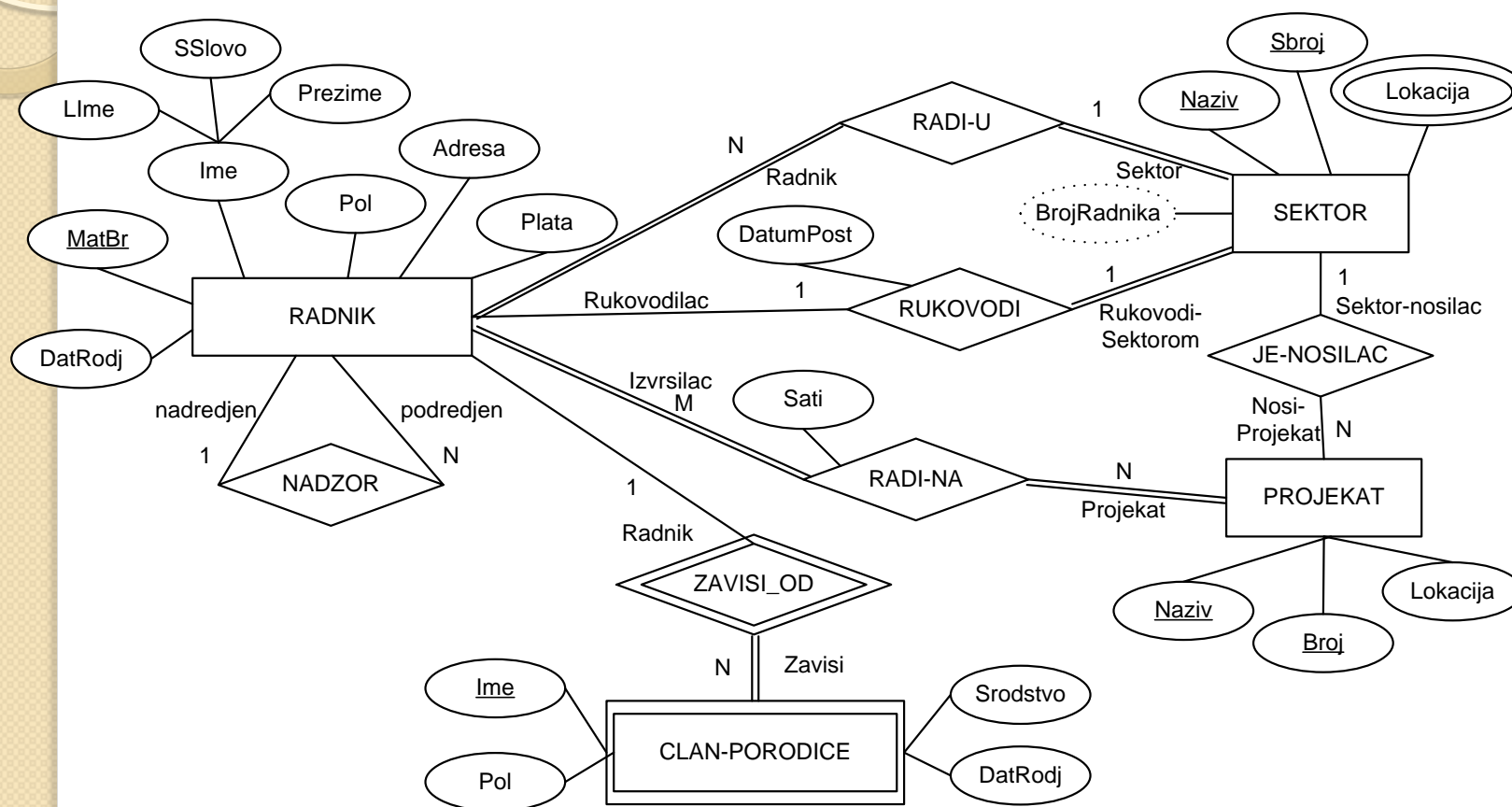
Prevođenje ER modela u relacioni model



- Jedna od značajnih prednosti ER modela nad ostalim modelima za konceptualno projektovanje je mogućnost **direktnog prevođenja** u relacioni model (implementacioni model).
- Preslikavanje se odvija kroz **sedam sukcesivnih koraka**.
- Primer: baza podataka **PREDUZEĆE**.

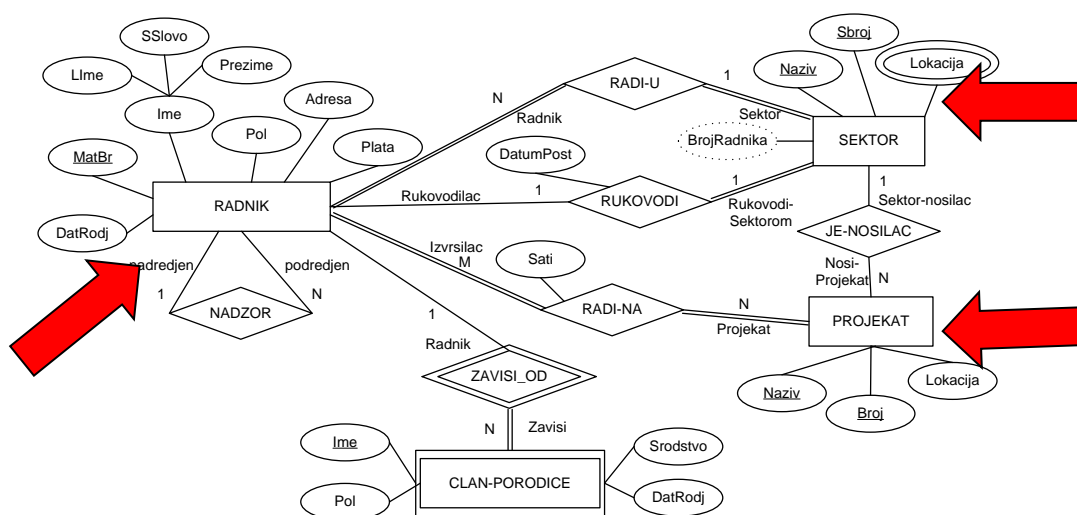


Baza podataka PREDUZEĆE



I. korak – Prevođenje regularnih tipova entiteta

Za svaki regularni tip entiteta E u ER šemi kreira se relacija R koja sadrži sve proste attribute i sve proste komponente svih složenih atributa iz E. Jedan od ključnih atributa iz E se uzima za primarni ključ relacije R. Ako je ključni atribut u E složen, tada se njegov skup prostih atributa uzima zajedno kao primarni ključ u R.





I. korak – Prevođenje regularnih tipova entiteta

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------

PROJEKAT

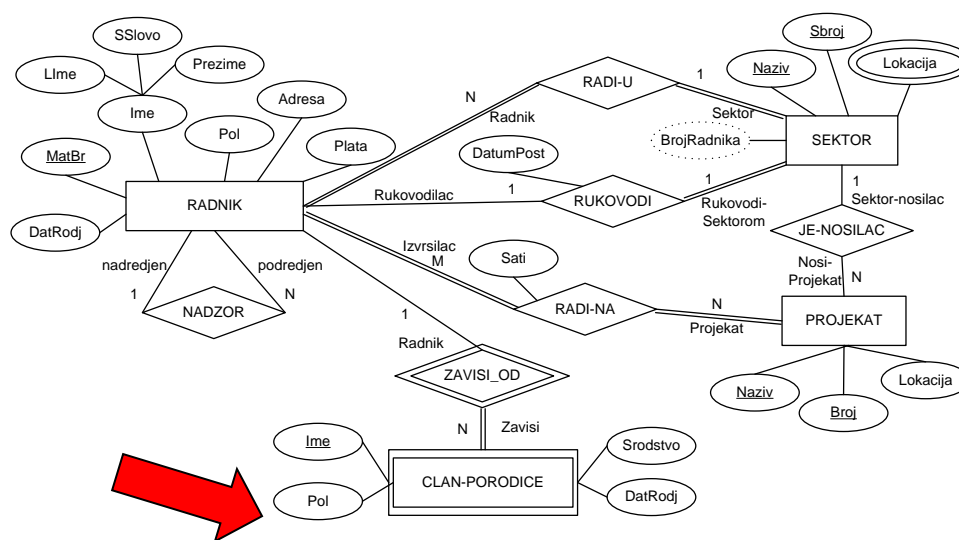
Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>
-------	-------	---------------

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>
-------	-----------------

2. korak – Prevođenje slabih tipova entiteta

Za svaki slabi tip entiteta S u ER šemi čiji je vlasnik tip entiteta E kreira se relacija R koja sadrži sve proste attribute iz S i sve proste komponente svih složenih atributa iz S . Relacija R kao spoljašnji ključ sadrži sve attribute primarnog ključa relacije tipa entiteta E . Za primarni ključ relacije R uzima se kombinacija primarnog ključa vlasnika E i parcijalnog ključa slabog tipa entiteta S ukoliko on postoji.





2. korak – Prevodenje slabih tipova entiteta

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>
-------	-------	---------------

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>
-------	-----------------

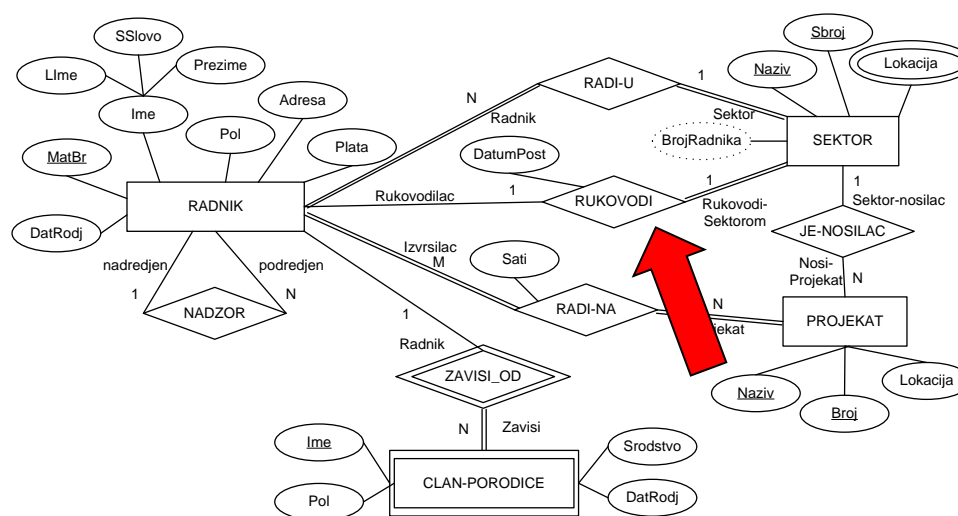
CLAN_PORODICE

<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------

3. korak – Prevođenje veza 1:1

Za svaki binarni tip veza $R(1:1)$ u ER šemi identifikuju se relacije S i T koje odgovaraju tipovima entiteta koji participiraju u R . Bira se jedna od ove dve relacije, recimo S , i u nju se kao spoljašnji ključ uključuje primarni ključ relacije T . Za relaciju S treba birati tip entiteta koji totalno participira u R . Kao atribute relacije S treba uključiti sve proste attribute i sve proste komponente složenih atributa tipa veze R .

Može se izabrati i alternativno rešenje po kome se formira zajednička relacija za tipove entiteta S i T u koju se uključuju svi atributi iz obe relacije. Ovo je rešenje dobro kada oba tipa entiteta totalno participiraju u R i kada ne participiraju ni u jednom drugom tipu veze.





3. korak – Prevodenje veza 1:1

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>
-------	-------	---------------

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>	<i>MatBrR</i>	DatPost
-------	-----------------	---------------	---------

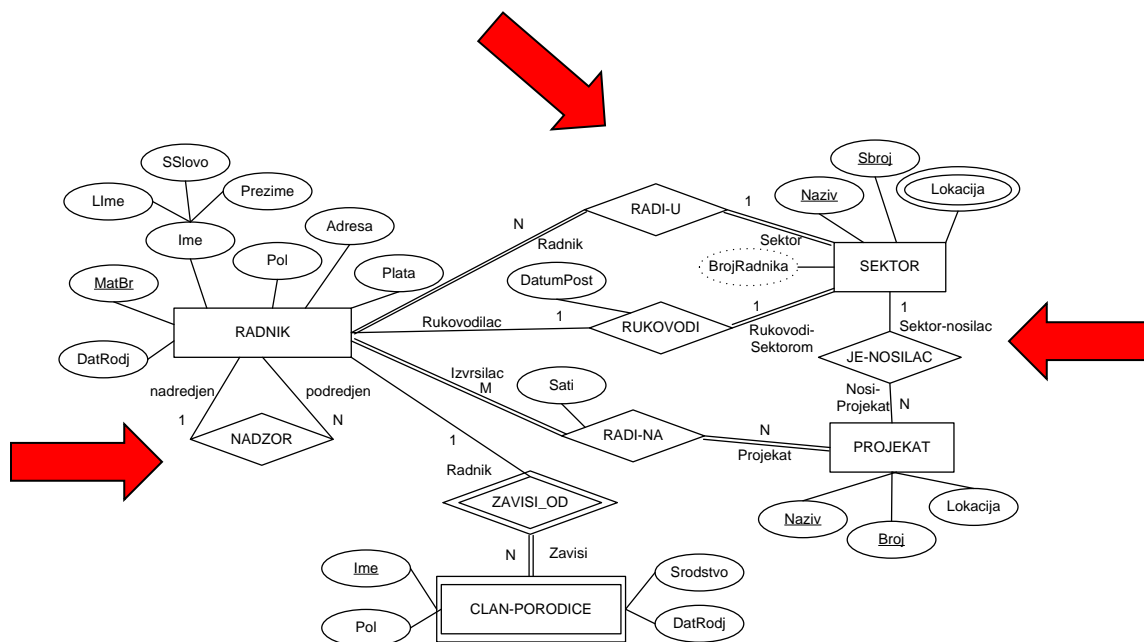
CLAN_PORODICE

<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------



4. korak – Prevođenje veza 1:N

Za svaki binarni tip veze R(1:N) u ER šemi identifikuje se relacija S koja participira na N strani. U S se kao spoljašnji ključ uključuje primarni ključ relacije T koja predstavlja tip entiteta koji participira na 1 strani. Kao atribute relacije S treba uključiti sve proste atribute i sve proste komponente složenih atributa tipa veze R.





4. korak – Prevođenje veza 1:N

RADNIK

Ime	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa	<i>MatBrojS</i>	<i>BrSek</i>
-----	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------	-----------------	--------------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>	<i>BrS</i>
-------	-------	---------------	------------

SEKTOR

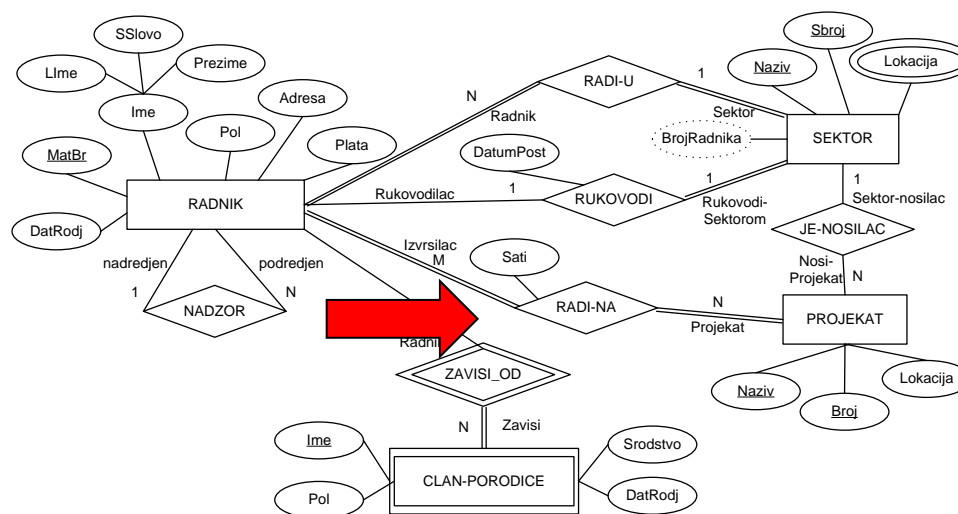
Naziv	<u>SektorBr</u>	<i>MatBrR</i>	DatPost
-------	-----------------	---------------	---------

CLAN_PORODICE

<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------

5. korak – Preslikavanje veza M:N

Za svaki binarni tip veze R(M:N) u ER šemi kreira se nova relacija S. U S se kao spoljašnji ključevi uključuju primarni ključevi relacija koje predstavljaju tipove entiteta koji participiraju u R. Kombinacija ovih spoljašnjih ključeva formira primarni ključ relacije S. U relaciji S se takođe uključuju svi prosti atributi i sve proste komponente složenih atributa tipa veze R.





5. korak – Preslikavanje veza M:N

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa	MatBrojS	BrSek
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------	----------	-------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>	BrS
-------	-------	---------------	-----

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>	MatBrR	DatPost
-------	-----------------	--------	---------

CLAN_PORODICE

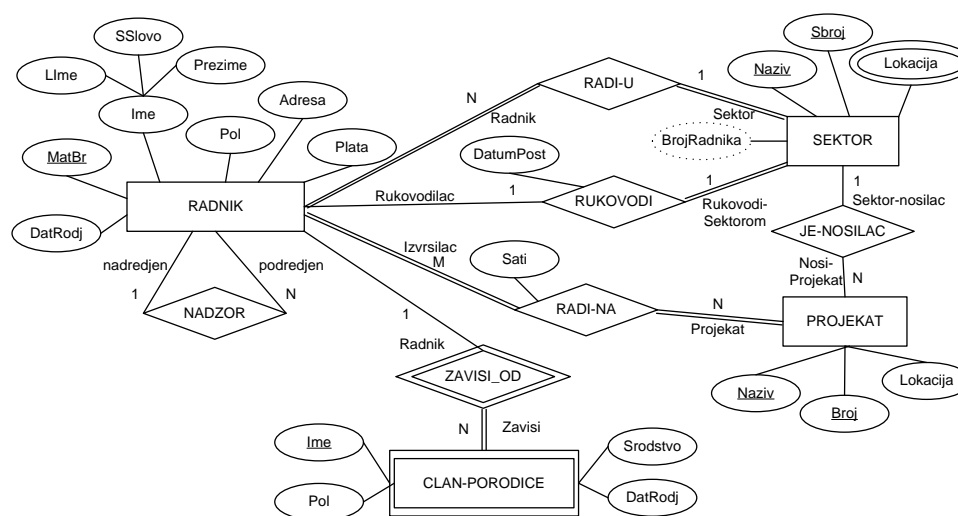
<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------

RADI_NA

<u>Mbr</u>	<u>BrPr</u>	Sati
------------	-------------	------

6. korak – Preslikavanje viševrednosnih atributa

Za viševrednosni atribut A tipa entiteta E ili tipa poveznika P kreira se nova relacija R koja sadrži atribut A i primarni ključ K relacije kojom je predstavljen tip entiteta E ili tip veze P. Za primarni ključ relacije R bira se kombinacija A i K. Ako je viševrednosni atribut složen uključuju se sve njegove proste komponente.





6. korak – Preslikavanje viševrednosnih atributa

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa	MatBrojS	BrSek
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------	----------	-------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>	BrS
-------	-------	---------------	-----

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>	MatBrR	DatPost
-------	-----------------	--------	---------

CLAN_PORODICE

<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------

RADI_NA

<u>Mbr</u>	<u>BrPr</u>	Sati
------------	-------------	------

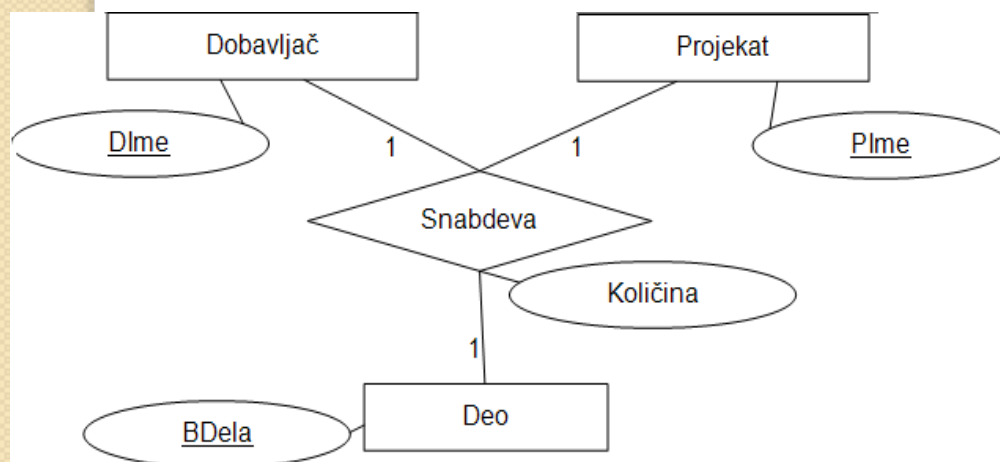
LOK_SEK

<u>BrS</u>	<u>Lokacija</u>
------------	-----------------

7. korak – Preslikavanje n-arnih veza

Za svaki n-arni tip veze R , $n > 2$, kreira se nova relacija S . U S se kao spoljašnji ključevi uključuju primarni ključevi relacija koje predstavljaju tipove entiteta koji participiraju u R . Kombinacija ovih spoljašnjih ključeva formira primarni ključ relacije S . U relaciji S se takođe uključuju svi prosti atributi i sve proste komponente svih složenih atributa n-arnog tipa veze.

Ako neki tip entiteta E participira u R sa ograničenjem (min, max) i ako je $min = max = 1$, tada se kao primarni ključ relacije S može uzeti onaj spoljašnji ključni atribut kojim se relacija S referencira na relaciju kojom je predstavljen tip entiteta E .



DOBAVLJAČ

Dlme

PROJEKAT

Plme

DEO

BDela

SNABDEVA

Dlme

Plme

BDela

Količina

Relacioni model baze podataka PREDUZEĆE



RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa	MatBrojS	BrSek
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------	----------	-------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>	BrS
-------	-------	---------------	-----

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>	MatBrR	DatPost
-------	-----------------	--------	---------

CLAN_PORODICE

<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------

RADI_NA

<u>Mbr</u>	<u>BrPr</u>	Sati
------------	-------------	------

LOK_SEK

<u>BrS</u>	<u>Lokacija</u>
------------	-----------------



Baza podataka - PREDUZEĆE

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	Plata	Adresa	MatBrojS	BrSek
------	--------	---------	--------------	---------	-----	-------	--------	----------	-------

SEKTOR

Naziv	<u>SektorBr</u>	MatBrR	DatPost
-------	-----------------	--------	---------

LOK_SEK

<u>BrS</u>	<u>Lokacija</u>
------------	-----------------

PROJEKAT

Naziv	LokPr	<u>BrojPr</u>	BrS
-------	-------	---------------	-----

RADI_NA

<u>Mbr</u>	<u>BrPr</u>	Sati
------------	-------------	------

CLAN_PORODICE

<u>MatBrRad</u>	<u>Ime</u>	Pol	Srodstvo	DatRodj
-----------------	------------	-----	----------	---------



Baza podataka - PREDUZEĆE

RADNIK

Ime	SSlovo	Prezime	MatBr	DatRodj	Adresa	Pol	Plata	MatBrS	BrSek
Marko	J	Petrović	123456789	9.1.1965	Obilićev Venac	M	30000	333445555	5
Sima	F	Todorović	333445555	8.12.1955	Dušanova 32	M	40000	888665555	5
Jelena	P	Janković	453453453	31.7.1972	Vizantijski bule	Ž	25000	333445555	5
Velibor	T	Jovanović	666884444	15.9.1962	Knjaževačka 13	M	36000	333445555	5
Jovan	S	Obradović	888665555	10.11.1947	Nikole Kopernik	M	55000		1
Aleksandra	S	Petrović	987654321	20.6.1941	Knjaževačka 11	Ž	43000	888665555	4
Stanko	Lj	Manojlović	987987987	29.3.1969	Nemanjina 23	M	25000	987654321	4
Valentina	D	Kovačević	999887777	19.1.1968	Knjeginje Ljubic	Ž	25000	987654321	4

SEKTOR

Naziv	SBroj	MatBrR	DatPost
Razvoj	5	333445555	22.5.1988
Administracija	4	987654321	1.1.1985
Uprava	1	888665555	19.6.1981

LOK_SEK

BrS	Lokacija
5	Niš
5	Pirot
4	Leskovac
4	Niš
1	Niš

PROJEKAT

Naziv	LokPr	BrojPr	BrS
ProizvodX	Niš	1	5
ProizvodY	Pirot	2	5
ProizvodZ	Niš	3	5
Reorganizacija	Niš	10	1
Informacioni sis	Leskovac	20	4
Godišnji izvešta	Niš	30	4



Baza podataka - PREDUZEĆE

RADI_NA

MatBr	BrPr	Sati
123456789	1	32
123456789	2	7
666884444	3	40
453453453	1	20
453453453	2	20
333445555	2	10
333445555	3	10
333445555	10	10
333445555	20	10
999887777	30	30
999887777	10	10
987987987	10	25
987987987	20	5
987654321	30	20
987654321	20	15
888665555	20	

CLAN_PORODICE

MatBrRad	Ime	Pol	Srodstvo	DatRodj
333445555	Nevena	Ž	ćerka	5.4.1986
333445555	Milan	M	sin	25.10.1983
333445555	Teodora	Ž	supruga	3.5.1958
987654321	Veselin	M	suprug	28.2.1942
123456789	Mihajlo	M	sin	4.1.1988
123456789	Ana	Ž	ćerka	30.12.1988
123456789	Jelena	Ž	supruga	5.5.1966

Baza podataka - PREDUZEĆE

- Kompozitni atribut

RADNIK



Ime	SSlovo	Prezime	MatBr	DatRodj	Adresa	Pol	Plata	MatBrS	BrSek
Marko	J	Petrović	123456789	9.1.1965	Obilićev Venac	M	30000	333445555	5
Sima	F	Todorović	333445555	8.12.1955	Dušanova 32	M	40000	888665555	5
Jelena	P	Janković	453453453	31.7.1972	Vizantijski bule	Ž	25000	333445555	5
Velibor	T	Jovanović	666884444	15.9.1962	Knjaževačka 13	M	36000	333445555	5
Jovan	S	Obradović	888665555	10.11.1947	Nikole Kopernik	M	55000	0	1
Aleksandra	S	Petrović	987654321	20.6.1941	Knjaževačka 11	Ž	43000	888665555	4
Stanko	Lj	Manojlović	987987987	29.3.1969	Nemanjina 23	M	25000	987654321	4
Valentina	D	Kovačević	999887777	19.1.1968	Knjeginje Ljubic	Ž	25000	987654321	4



Baza podataka - PREDUZEĆE

- Unarna (rekurzivna) veza

RADNIK

Ime	SSlovo	Prezime	MatBr	DatRodj	Adresa	Pol	Plata	MatBrS	BrSek
Marko	J	Petrović	123456789	9.1.1965	Obilićev Venac	M	30000	333445555	5
Sima	F	Todorović	333445555	8.12.1955	Dušanova 32	M	40000	888665555	5
Jelena	P	Janković	453453453	31.7.1972	Vizantijski bule	Ž	25000	333445555	5
Velibor	T	Jovanović	666884444	15.9.1962	Knjaževačka 1	M	36000	333445555	5
Jovan	S	Obradović	888665555	10.11.1947	Nikole Kopernik	M	55000	0	1
Aleksandra	S	Petrović	987654321	20.6.1941	Knjaževačka 11	Ž	43000	888665555	4
Stanko	Lj	Manojlović	987987987	29.3.1969	Nemanjina 23	M	25000	987654321	4
Valentina	D	Kovačević	999887777	19.1.1968	Knjeginje Ljubic	Ž	25000	987654321	4



Baza podataka - PREDUZEĆE

- Veza 1:1

RADNIK

Ime	SSlovo	Prezime	MatBr	DatRodj	Adresa	Pol	Plata	MatBrS	BrSek
Marko	J	Petrović	123456789	9.1.1965	Obilićev Venac	M	30000	333445555	5
Sima	F	Todorović	333445555	8.12.1955	Dušanova 32	M	40000	888665555	5
Jelena	P	Janković	444553453	31.7.1972	Vizantijski bule	Ž	25000	333445555	5
Velibor	T	Jovanović	666884444	15.9.1962	Knjaževačka 13	M	36000	333445555	5
Jovan	S	Obradović	888665555	10.11.1947	Nikole Kopernik	M	55000	0	1
Aleksandra	S	Petrović	987654321	20.6.1941	Knjaževačka 11	Ž	43000	888665555	4
Stanko	Lj	Manojlović	987654321	29.3.1969	Nemanjina 23	M	25000	987654321	4
Valentina	D	Kovačević	999887777	19.1.1968	Knjeginje Ljubic	Ž	25000	987654321	4

SEKTOR

Naziv	SBroj	MatBr	DatPost
Razvoj	5	333445555	22.5.1988
Administracija	4	987654321	1.1.1985
Uprava	1	888665555	19.6.1981



Baza podataka - PREDUZEĆE

- Veza 1:N

SEKTOR

Naziv	SBroj	MatBrR	DatPost
Razvoj	5	333445555	22.5.1988
Administracija	4	987654321	1.1.1985
Uprava	1	888665555	19.6.1981

PROJEKAT

Naziv	LokPr	BrojPr	BrS
ProizvodX	Niš	1	5
ProizvodY	Pirot	2	5
ProizvodZ	Niš	3	5
Reorganizacija	Niš	10	1
Informacioni sis	Leskovac	20	4
Godišnji izvešta	Niš	30	4

Baza podataka - PREDUZEĆE

- Veza M:N

RADNIK

LIme	SSlovo	Prezime	MatBr	DatRodj	Adresa	Pol	Plata	MatBrS	BrSek
Marko	J	Petrović	123456789	9.1.1965	Obilićev Venac	M	30000	333445555	5
Sima	F	Todorović	333445555	8.12.1955	Dušanova 32	M	40000	888665555	5
Jelena	P	Janković	453453453	31.7.1972	Vizantijski bule	Ž	25000	333445555	5
Velibor	T	Jovanović	666884444	15.9.1962	Knjaževačka 13	M	36000	333445555	5
Jovan	S	Obradović	888665555	10.11.1947	Nikole Kopernik	M	55000	0	1
Aleksandra	S	Petrović	987654321	20.6.1941	Knjaževačka 11	Ž	43000	888665555	4
Stanko	Lj	Manojlović	987987987	29.3.1969	Nemanjina 23	M	25000	987654321	4
Valentina	D	Kovačević	999887777	19.1.1968	Knjeginje Ljubic	Ž	25000	987654321	4

RADI_NA

MatBr	BrPr	Sati
123456789	1	32
123456789	2	7
666884444	3	40
453453453	1	20
453453453	2	20
333445555	2	10
333445555	3	10
333445555	10	10
333445555	20	10
999887777	30	30
999887777	10	10
987987987	10	25
987987987	20	5
987654321	30	20
987654321	20	15
888665555	20	0

PROJEKAT

Naziv	LokPr	BrojPr	BrS
ProizvodX	Niš	1	5
ProizvodY	Pirot	2	5
ProizvodZ	Niš	3	5
Reorganizacija	Niš	10	1
Informacioni sis	Leskovac	20	4
Godišnji izvešta	Niš	30	4



Baza podataka - PREDUZEĆE

- Slabi tip entiteta

RADNIK

Ime	SSlovo	Prezime	MatBr	DatRodj	Adresa	Pol	Plata	MatBrS	BrSek
Marko	J	Petrović	123456789	9.1.1965	Obilićev Venac	M	30000	333445555	5
Sima	F	Todorović	333445555	8.12.1955	Dušanova 32	M	40000	888665555	5
Jelena	P	Janković	453453453	31.7.1972	Vizantijski bule	Ž	25000	333445555	5
Velibor	T	Jovanović	666884444	15.9.1962	Knjaževačka 13	M	36000	333445555	5
Jovan	S	Obradović	888665555	10.11.1947	Nikole Kopernik	M	55000	0	1
Aleksandra	S	Petrović	987654321	20.6.1941	Knjaževačka 11	Ž	43000	888665555	4
Stanko	Lj	Manojlović	987987987	29.3.1969	Nemanjina 23	M	25000	987654321	4
Valentina	D	Kovačević	999887777	19.1.1968	Knjeginje Ljubic	Ž	25000	987654321	4

CLAN_PORODICE

MatBrRad	Ime	Pol	Srodstvo	DatRodj
333445555	Nevena	Ž	ćerka	5.4.1986
333445555	Milan	M	sin	25.10.1983
333445555	Teodora	Ž	supruga	3.5.1958
987654321	Veselin	M	suprug	28.2.1942
123456789	Mihajlo	M	sin	4.1.1988
123456789	Ana	Ž	ćerka	30.12.1988
123456789	Jelena	Ž	supruga	5.5.1966



Baza podataka - PREDUZEĆE

- Viševrednosni atribut

SEKTOR

Naziv	SBroj	MatBrR	DatPost
Razvoj	5	333445555	22.5.1988
Administracija	4	987654321	1.1.1985
Uprava	1	888665555	19.6.1981

LOK_SEK

BrS	Lokacija
5	Niš
5	Pirot
4	Leskovac
4	Niš
1	Niš