
Pravila prevodenja

ENTITY-RELATIONSHIP (ER) MODELA

U RELACIONI MODEL PODATAKA

PREVOĐENJE MODELA OBJEKTI-VEZE (ENTITY-RELATIONSHIP ili ER MODELA)

U RELACIONI MODEL

Pri prevođenju jednog modela podataka u drugi **ne znači** da svakom konceptu strukture jednog modela mora odgovarati koncept strukture drugog modela, svakoj operaciji jednog modela da mora odgovarati operacija drugog modela i svakom eksplicitnom ograničenju jednog modela da mora odgovarati eksplicitno ograničenje drugog modela.

Kod prevođenja jednog semantički bogatog modela (modela III generacije) u semantički manje bogat model (model II generacije) dolaze do izražaja prethodno navedena neslaganja. Po pravilu se deo semantike iskazan strukturom semantički bogatog modela mora predstaviti eksplicitnim ograničenjima semantički manje bogatog modela. Iz toga neposredno sledi da apstraktnoj operaciji semantički bogatog modela odgovara procedura semantički manje bogatog modela.

S obzirom da za sada ne postoji komercijalno raspoloživi SUBP zasnovan na **MOV (Model Objekti Veze ili ER model)** to je u praktičnoj realizaciji potrebno model podataka izrađen prema MOV prevesti u neki od modela za koji postoji SUBP.

Kako za relacioni model podataka postoje više komercijalnih softvera, prevođenje iz MOV najčešće se vrši u relacioni model podataka.

Model objekti-veze-obeležja je semantički bogat model (model III generacije), dok je relacioni model semantički manje bogat (model II generacije), pa sve do sada rečeno za prevođenje semantički bogatog u semantički manje bogat model u potpunosti važi i za njih.

Prevođenje MOV u relacioni model izvodi se na sledeći način:

1. Deo strukture MOV, odnosno **DOV (Dijagram Objekti Veze)** se predstavlja relacionom šemom.
2. Ograničenja, operacije i deo strukture MOV se predstavljaju operacijama za očuvanje integriteta definisanja nad relacionim modelom, a implementiraju korišćenjem sredstava odabranog relacionog SUBP.

Ovde se razmatranja odnose samo na prevođenje ERD u relacioni model. Kao rezultat prevođenja ERD dobija se relaciona šema baze podataka sa odgovarajućim pravilima integriteta. Na osnovu skupa pravila koja se u prevođenju primenjuju, postupak prevođenja ERD u relacioni model može biti formalizovan i automatizovan.

Postoje više postupaka za prevođenje ERD u relacioni model podataka, a ovde se izlaže jedan praktičan koji se može i automatizovati.

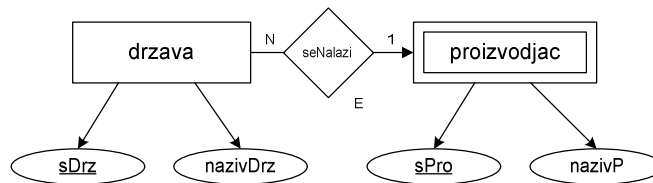
POSTUPAK PREVOĐENJA

1. Pravila za objekte (entitete):

- 1.1. Svaki objekat iz ERD postaje šema relacije. Ime tipa entiteta postaje ime šeme relacije. Obeležja objekta su obeležja šeme relacije. Za osnovne objekte identifikator objekta (entiteta) postaje primarni ključ šeme relacije.
- 1.2. Svaki "slab" objekat takođe postaje šema relacije. Ime tipa objekta postaje ime šeme relacije. Obeležja objekta su obeležja šeme relacije. Identifikator nadređenog objekta postaje jedno od obeležja šeme relacije koja odgovara "slabom" objektu.

Identifikator slabog objekta čini identifikator nadređenog objekta i obeležja "slabog" objekta koja jedinstveno identifikuju pojavljivanje "slabog" objekta u okviru pojavljivanja njemu nadređenog objekta.

Na primer, za ERD dat na slici:



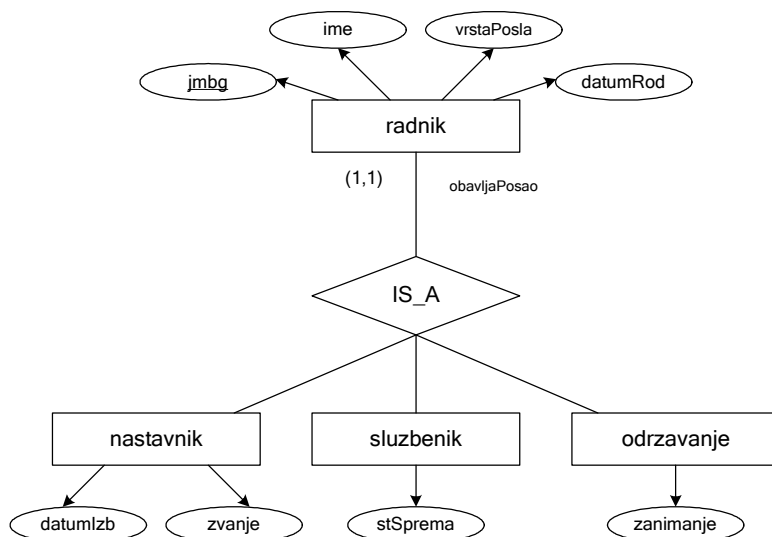
Prevođenjem u relacioni model primenom do sad definisanih pravila dobijamo sledeće šeme relacija:

drzava (sDrz, nazivDrz)
proizvodjac (sDrz, sPro, nazivP)

(prema pravilu 1.1)
(prema pravilu 1.2)

- 1.3. Objekat nadtip (generalizovani tip objekta) postaje šema relacije. Ime nadtipa postaje ime šeme relacije. Obeležja nadtipa su obeležja šeme relacije. Identifikator nadtipa postaje ključ šeme relacije.
- 1.4. Objekat podtip takođe postaje šema relacije. Ime podtipa postaje ime šeme relacije. Obeležja podtipa su obeležja šeme relacije. Identifikator nadtipa predstavlja ključ šeme relacije.

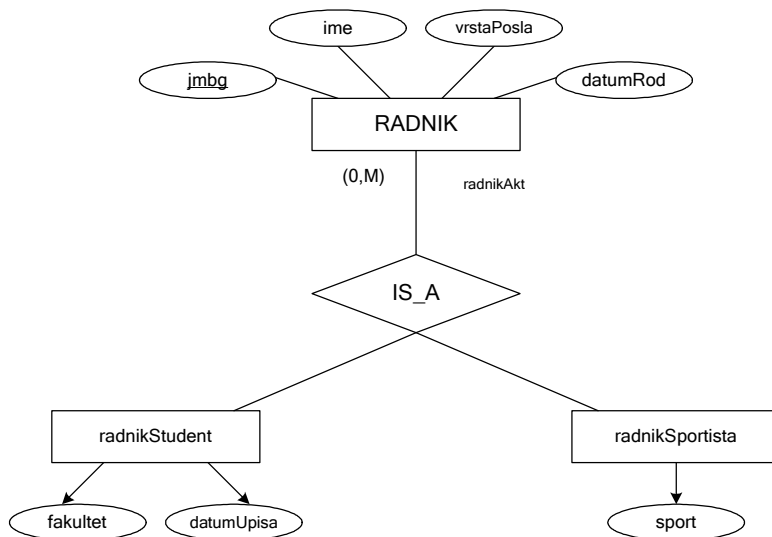
ERD dat na sledećoj slici:



prevodi se u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

radnik (<u>jmbg</u> , ime, datumRod, vrstaPosla)	(prema pravilu 1.3)
nastavnik (<u>jmbg</u> , zvanje, datumIzb)	(prema pravilu 1.4)
sluzbenik (<u>jmbg</u> , stSprema)	(prema pravilu 1.4)
odrzavanje (<u>jmbg</u> , zanimanje)	(prema pravilu 1.4)

ERD dat na sledećoj slici:



prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

radnik (<u>jmbg</u> , ime, datumRod, vrstaPosla)	(prema pravilu 1.3)
radnikStudent (<u>jmbg</u> , fakultet, datumUpisa)	(prema pravilu 1.4)
radnikSportista (<u>jmbg</u> , sport)	(prema pravilu 1.4)

2. Pravila za binarne veze:

2.1. Veza sa kardinalnošću 1:1

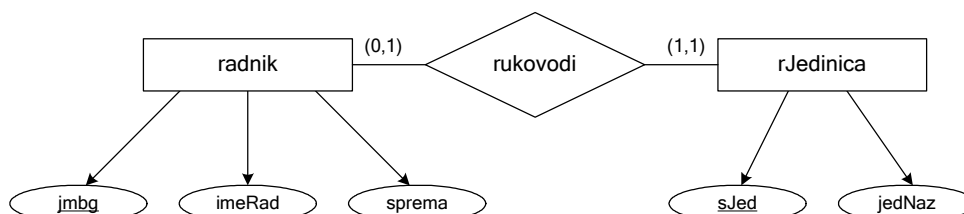
Veze tipa 1:1 po pravilu nemaju obeležja. Sva obeležja koja bi eventualno mogla biti pripisana samoj vezi, zapravo su obeležja jednog od objekata koji čine tu vezu. Dakle, mogu biti pripisana tom objektu, a time postati obeležja šeme relacije kojom se taj tip objekta predstavlja.

2.1.1. Vezu sa kardinalnošću (1,1) : (1,1) i oba objekta koji u njoj učestvuju prevodimo u jednu šemu relacije, čija su obeležja sva obeležja jednog i drugog objekta. Kandidat za ključ u ovoj šemi relacije su identifikatori jednog i drugog objekta koji su u vezi.

2.1.2. Vezu sa kardinalnošću (0,1) : (1,1) i objekte u vezi prevodimo u dve šeme relacije. Za svaki objekat u vezi po jedna šema relacije (prema već definisanom pravilu 1.1), s tim što se identifikator jednog od objekta koji su u vezi ubaci za obeležje druge šeme relacije. Dakle, veza se prestavlja *spoljnim ključem*.

Šemu relacije u koju ćemo uvrstiti spoljni ključ biramo tako da relacija sadrži što manje nula - vrednosti i da njeno korišćenje bude što efikasnije.

ERD dat na slici:



prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

- a) rJedinica (sJed, jedNaz) (prema pravilu 1.1)
radnik (jmbg, imeRad, sprema, sJed) (prema pravilu 1.1 i 2.1.2)

ili

- b) rJedinica (sJed, jedNaz, jmbg) (prema pravilu 1.1 i 2.1.2)
radnik (jmbg, imeRad, sprema) (prema pravilu 1.1)

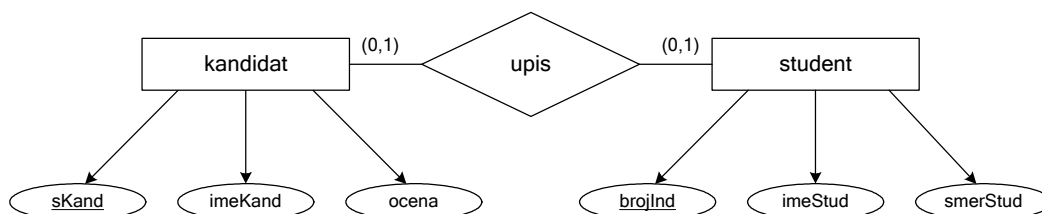
Šeme relacija pod a) uzrokovale bi da svaka n-torka za svakog radnika koji nije rukovodilac ima nula - vrednost obeležja *sJed* (tj. spoljni ključ).

Prema šemama relacija pod b), s obzirom da radna jedinica obavezno ima rukovodioca, predstavljanje veze RUKOVODI spoljnim ključem u šemi relacije *rJedinica* dovodi do pojave nula - vrednosti.

Prema tome, pravilo za prevođenje veze sa kardinalnošću $(0,1) : (1,1)$ je njeno predstavljanje spoljnim ključem u šemi relacije objekta sa strane $(1,1)$.

2.1.3. Za vezu sa kardinalnošću $(0,1) : (0,1)$ kreiraju se tri šeme relacije. Po jedna za svaki objekat (prema već definisanom pravilu 1.1) i jedna za vezu. Obeležja u šemi relacije koja odgovaraju vezi su i identifikatori objekata koji su u vezi i oba su kandidati za ključ.

ERD dat na slici:



prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

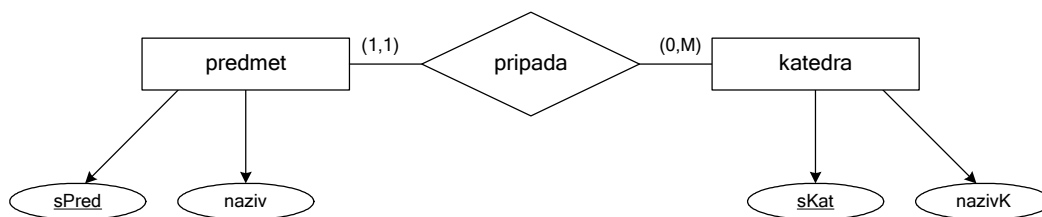
kandidat (sKand, imeKand, ocena)
 student (brojInd, imeStud, smerStud)
 upis (brojInd, sKand)

(prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 2.1.3)

Alternativno šema relacije UPIS može za primarni ključ imati *sKand* umesto *brojInd*.

2.2. Veze sa kardinalnošću $(1,1) : (0,M)$ i $(1,1) : (1,M)$ ne postaju posebne šeme relacija. Identifikator objekta sa strane za koju je gornja granica kardinaliteta preslikavanja $GG = M$ postaje obeležje šeme relacije koja odgovara objektu sa strane za koju je $GG = 1$.

ERD dat na slici:

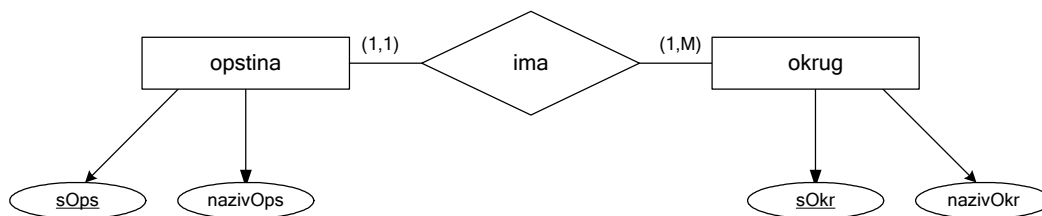


prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

predmet (sPred, naziv, sKat)
 katedra (sKat, nazivK)

(prema pravilu 1.1 i 2.2)
 (prema pravilu 1.1).

ERD dat na slici:



prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

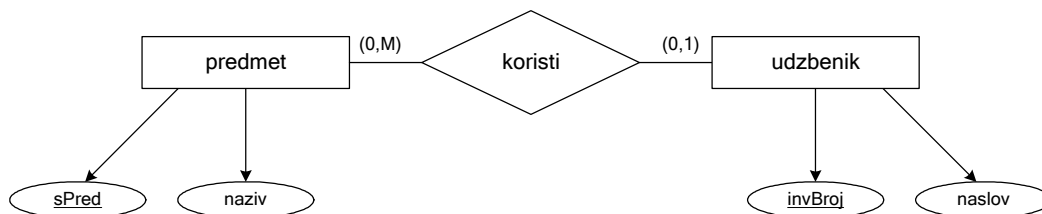
opstina (sOps, nazivOps, sOkr)
okrug (sOkr, nazivOkr)

(prema pravilu 1.1 i 2.2)
(prema pravilu 1.1).

2.3. Veza između nadređenog i slabog objekta kao i veza između nadtipa i podtipa ne postaju posebne šeme relacija. One su već ostvarene pravilima 1.2, 1.3 i 1.4.

2.4. Veze sa kardinalnošću (0,1) : (0,M) i (0,1) : (1,M) postaju posebne šeme relacija. Obeležja ove šeme relacije su identifikatori objekata koji su u vezi, a ključ šeme relacije je identifikator objekta za koji je GG = 1.

ERD dat na slici:

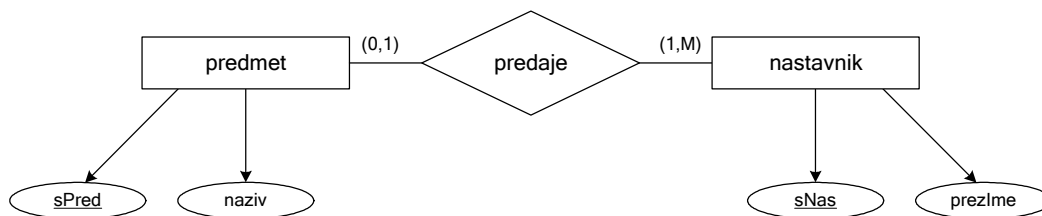


prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

predmet (sPred, naziv)
udžbenik (invBroj, naslov)
koristi (invBroj, sPred)

(prema pravilu 1.1)
(prema pravilu 1.1)
(prema pravilu 2.4)

ERD dat na slici:



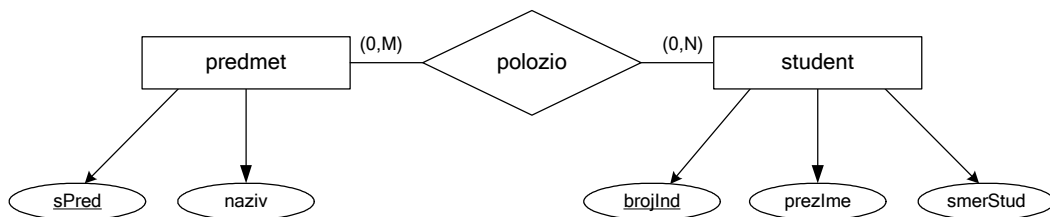
prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

predmet (sPred, naziv)
 nastavnik (sNas, prezIme)
 predaje (sPred, sNas)

(prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 2.4)

2.5. Veze sa kardinalnošću preslikavanja $(0,M) : (0,N)$, $(1,M) : (0,N)$ i $(1,M) : (1,N)$ postaju posebne šeme relacija. Obeležja ove šeme relacije su identifikatori objekata koji su u vezi, a ključ šeme relacije je složeni ključ koji se sastoji od identifikatora objekata koji su u vezi.

ERD dat na slici:



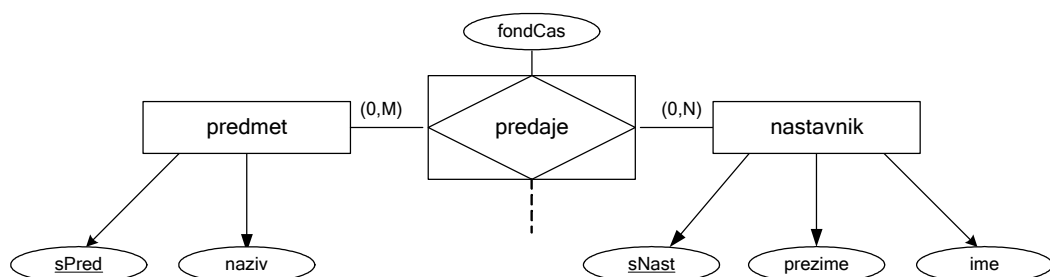
prevodimo u relacioni model sa sledećim šemama relacija:

predmet (sPred, naziv)
 student (brojInd, prezIme, smerStud)
 položio (brojInd, sPred)

(prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 2.5)

2.6. Argegirani objekat (mešoviti tip objekat-veza, gerund) se posmatra na isti način kao i odgovarajuća veza. Ukoliko veza poseduje obeležje ista postaju obeležja šeme relacije veze kada se veza prevodi u posebnu šemu relacije ili se uključuju u onu šemu relacije u koju se upisuje spoljni ključ.

Na primer, ERD sa sledeće slike:



(isprekidana linija na slici znači da je gerund, prirodno, u vezi sa još nekim poveznikom koji ovde nije prikazan)

prevodimo u sledeće šeme relacija:

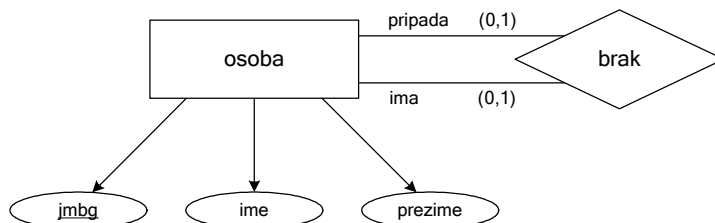
predmet (sPred, naziv)
 nastavnik (sNast, prezime, ime)
 predaje (sPred, sNast, fondCas)

(prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 1.1)
 (prema pravilu 2.6)

3. Pravila za unarne veze

Prevođenje unarnih veza (**unarnom** nazivamo vezu između dva objekta istog tipa) u relacioni model podataka zavisi od kardinalnosti tipa veze i izvodi se kao i za druge tipove ranije opisanih binarnih veza. Napomenimo da kod unarne veze tipa (1:1) parcijalnost samo na jednoj strani veze, odnosno totalnost samo na jednoj strani veze, ne bi imalo smisla. Naime, time bi se istom tipu objekta istovremeno dopuštalo i poricalo opicono učestvovanje u vezi.

Pri prevođenju unarnih veza s obzirom da bi spoljni ključ u šemi relacije imao isto ime kao i primarni ključ, vršimo njegovog preimenovanje.



Model podataka dat ERD na slici gore predstavlja situaciju shvatanja braka u našim uslovima. Naime, jedna osoba nije u vezi ni sa jednom drugom osobom (nije u braku) ili je u braku sa samo jednom osobom. Prevođenjem u relacioni model dobijamo sledeće šeme relacija:

osoba (jmbg, ime, prezime)

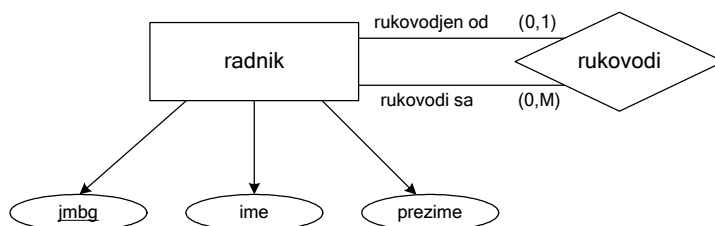
(prema pravilu 1.1)

brak (jmbg, jmbgBracniDrug)

(prema pravilu 2.1.3)

U šemi relacije BRAK za ključ relacije mogli smo odabrati *jmbgBracniDrug* umesto *jmbg*.

Model podataka dat na slici:



predstavlja situaciju u kojoj jedan radnik može da rukovodi sa više radnika i može imati jednog nadređenog rukovodioca. Svaki radnik ne mora imati nadređenog rukovodioca i svaki radnik ne mora biti rukovodilac.

Prevođenjem u relacioni model dobijamo sledeće šeme relacija:

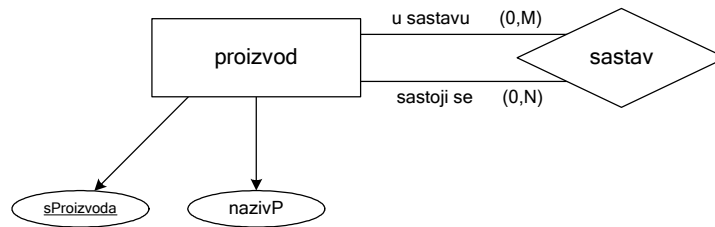
radnik (jmbg, ime, prezime)

(prema pravilu 1.1)

rukovodi (jmbg, jmbgRukovodilac)

(prema pravilu 2.4)

Model podataka dat putem ERD na slici:



predstavlja model sastavnice u kojem jedan proizvod može sam da predstavlja *sastavljeni objekat* ili se sastoji od jednog ili više objekata koji *ulaze u sastav*.

Prevođenjem u relacioni model dobijamo sledeće šeme relacija:

proizvod (sProizvoda, nazivP)

(prema pravilu 1.1)

sastav (sProizvoda, sProizvodaUSastavu)

(prema pravilu 2.5).