

Cvetana Krstev

2	Konceptualna šema baza podataka – model entitet-veze.....	2
2.1	Konceptualni model baza podataka	2
2.1.1	Bazni elementi modela entitet-veze	2
2.1.2	Atributi i njihove vrednosti.....	5
2.1.3	Identifikujući atribut	6
2.1.4	Kardinalnost veze.....	7
2.1.5	Identifikacija veze	9
2.2	Proširenja veza	12
2.2.1	Višestruke veze	12
2.2.2	Specijalizacija	14
2.2.3	Refleksivna veza	16
2.2.4	Identifikujuća veza.....	17
2.3	Primeri.....	18

2 Konceptualna šema baza podataka – model entitet-veze

2.1 Konceptualni model baza podataka

Konceptualni model baza podataka daje pogled na skup podataka i na veze koje ih karakterišu. Izrada ovog modela je složen zadatak, ali to je zadatak koje je od suštinskog značaja za izgradnju robustne, trajne i izdržljive baze podataka. Konceptualni model baza podataka mora da sagleda sve aspekte realnog sveta koji modelira: on mora da vodi računa o tome za šta će se baza podataka koristiti i kakva pitanja će korisnici baze postavljati. Model takođe treba da bude kompletan da bi podržao sve potrebne podatke. On treba da bude dobro formiran da ne bi dovodio do nekoherentnosti i redundantnosti podataka kada baza bude u upotrebi.

Najpoznatiji i najkorišćeniji formalizam za izradu konceptualnog modela baza podataka je *model entitet-veze* (engl. *entity-relationship*) koji je ušao u upotrebu 70-tih godina XX veka, a u narednim godinama nadograđivan. Ovaj model koji se zasniva na matematičkoj teoriji skupova i relacija se pokazao kao adekvatan odgovor na zahtev za nezavisnošću programa i podataka.

Danas alternativu modelu entitet-veze predstavlja formalizam dijagrama klasa UML (*Unified Modeling Language*). Ovaj formalizam koji ima veću izražajnu snagu od modela entitet-veze je razvijen za potrebe objektno-orijentisanog modeliranja, pa je za takve baze i bolje prilagođen. Za potrebe izgradnje relacionih baza, model entitet-veze je i dalje pogodniji.

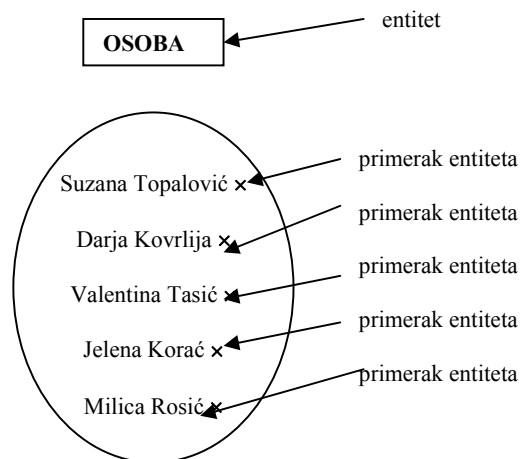
2.1.1 Bazni elementi modela entitet-veze

Reprezentacija modela entitet-veze se oslanja na tri bazna kocepta:

- svojstvo,
- entitet,
- veza.

Svojstvo je najmanji podatak koji opisuje jedan entitet ili vezu. Entitet je apstraktni pojam kojim se opisuje skup sličnih objekata, a veza je apstraktni pojam kojim se opisuje tip veze između dva ili više entiteta.

2.1.1.1 Entitet i primerci entiteta



Slika 2-1 Vizuelno prikazana razlika između pojma *entitet* i pojma *primerak entiteta*. Ova šema ilustruje pojam primerka: u njoj je prikazano pet primeraka tipa entiteta OSOBA.

Definicija 2.1 – primerak entiteta – Primerak entiteta je objekat (konkretna stvar ili apstraktni pojam) koji se razlikuje od drugih stvari i koga karakteriše njegova *jedinstvenost*.

Primerci entiteta su: *Suzana Topalović*, *Darja Kovrlija*, moj mali računar *lenovo*, predmet *Baze podataka i informacioni sistemi u bibliotekarstvu*, itd. U modelu entitet-veze se ne prikazuju primerci entiteta.

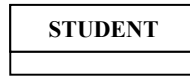
Definicija 2.2 – entitet – Entitet označava skup primeraka entiteta koji dele isto značenje i ista svojstva (imaju isti tip).

Primeri entiteta su: STUDENT, RAČUNAR i PREDMET. U slučaju entiteta STUDENT pridružene informacije (ili *svojstva*) bile bi ime, prezime, broj indeksa, itd. Ta svojstva ima svaki primerak entiteta koji pripada ovom tipu. Odnos entiteta i primeraka entiteta je šematski prikazan na Slika 2-1.

Entitet STUDENT, koga karakterišu svojstva ime, prezime, broj indeksa, itd., i entitet RAČUNAR, koga karakterišu svojstva proizvođač, tip računara, itd., ne mogu da se grupišu jer imaju različita svojstva – prezime studenta je niska slova, a tip računara niska slova, cifara i specijalnih znakova. Ni entitet STUDENT i entitet PREDMET, koga karakterišu svojstva naziv predmeta, broj bodova, itd. ne mogu da se grupišu iako su i prezime studenta i naziv predmeta niske karaktera – ova dva svojstva imaju potpuno različita značenja.

U dijagramu modela entitet-veze, entitet se predstavlja pravougaonikom na čijem vrhu je ime tipa entiteta (zapisano velikim slovima), koje treba da bude razumno izabrano – ime entiteta je obično

imenica. Atributi se navode ispod imena. Grafička reprezentacija entiteta STUDENT (bez svojstava) prikazana je na Slika 2-2.

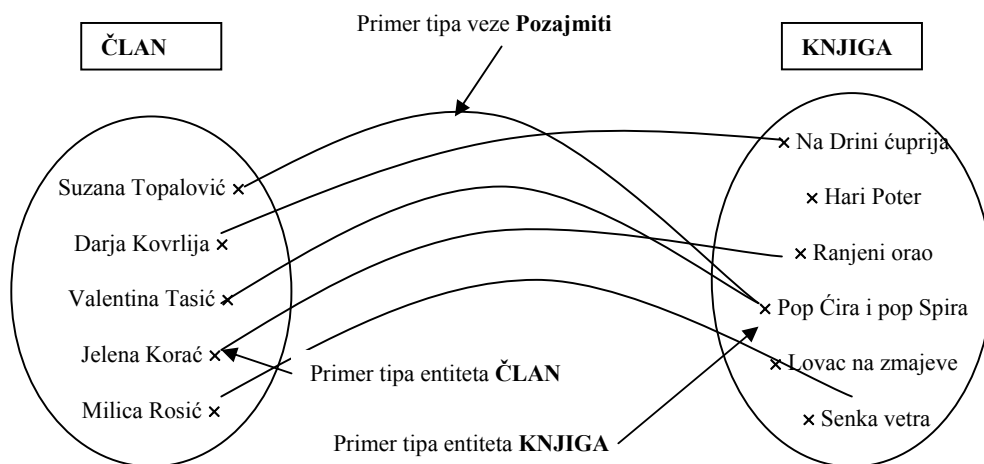


Slika 2-2 Grafički prikaz primera entiteta - njegova svojstva još nisu uvedena

2.1.1.2 Veza i primerci veza

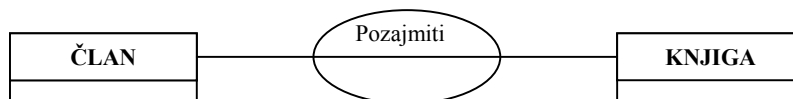
Definicija 2.3 – primerak veze – Primerak veze je veza koja je ostvarana između dva primerka entiteta.

Primer primerka veze je: (primerak entiteta STUDENT) *Suzana Topalović* je pozajmila (primerak entiteta KNJIGA) *Pop Ćira i pop Spira* (videti Slika 2-3). U modelu entitet-veze se ne prikazuju primerci veza.



Slika 2-3 Neformalna reprezentacija veze između entiteta ČLAN i KNJIGA

Definicija 2.4 – veza – Veza označava skup primeraka veza koje dele isto značenje i ista svojstva (imaju isti tip). Veza se ostvaruje između više entiteta, a primerci te veze se ostvaruju između primeraka tih entiteta.



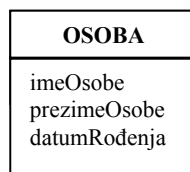
Slika 2-4 Grafički prikaz primera tipa veze *Pozajmiti* koja povezuje dva tipa entiteta ČLAN i KNJIGA (svojstva još nisu prikazana)

Primer veze je: CLAN biblioteke je POZAJMIO iz biblioteke KNJIGU (videti Slika 2-4). U dijagramu entitet-veza, veza se prikazuje elipsom na čijem je vrhu ime veze. Ime veze (zapisano početnim velikim slovom) je obično glagol u infinitivu (*Pozajmiti*), a ponekad i glagol u pasivnom obliku ili glagol sa predloškom frazom (*OdržavaSeU*). Atributi veze se navode ispod njenog imena.

Definicija 2.5 – *dimenzija veze* – Dimenzija veze predstavlja broj entiteta koji su vezom povezani (pod pretpostavkom da vezom entitet nije povezan sam sa sobom).

U opštem slučaju veza može de bude n -arna, a u konkretnom je najčešće binarna ($n=2$) kada veza povezuje dva entiteta, što je slučaj i sa vezom na Slika 2-4. U praksi mogu da postoje ternarne veze ($n=3$) pa i veze većih dimenzija ali su one uvek problematične i izbegavaju se.

2.1.2 Atributi i njihove vrednosti



Slika 2-5 Grafički prikaz jednog entiteta sa tri atributa

Definicija 2.6 – *atribut (svojstvo)* – Atribut ili svojstvo je neka karakteristika pridružena entitetu ili vezi.

Primeri atributa su: ime i prezime osobe, naslov knjige, tip procesora, i sl. Prilikom grafičkog prikaza, imena atributa se ispisuju ispod imena entiteta odnosno veze (videti Slika 2-5).

Definicija 2.7 – *domen i vrednost atributa* – Svaki atribut ima svoj tip: on dobija vrednosti iz određenog domena. Domen, predstavlja skup vrednosti koje mogu biti pripisane nekom atributu (npr., niska karaktera, ceo broj, datum, bulovska vrednost, itd.). Svaki primerak entiteta ili veze dobija vrednost iz domena atributa.

U modelu entitet-veza za attribute važe sledeća pravila:

1. svaki atribut treba da dobije jednu vrednost;
2. ni pod kakvim uslovom više entiteta ili veza ne mogu da dele jedan atribut;
3. jedan atribut je elementarni podatak, što znači da ne može da bude izračunat ili izveden podatak;

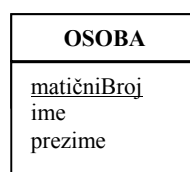
4. jedan entitet i njegovi atributi moraju međusobom da budu koherentni (treba da se odnose na jednu temu, stvar, pojavu, itd.).
5. Atribut se dodeljuje vezi samo ako zavisi od svih primeraka entiteta koji su tom vezom povezani.

Na primer, entitet OSOBA sa Slika 2-5 ne treba da ima atribut *starost* jer se vrednost tog atributa uvek može izračunati iz vrednosti atributa *datumRođenja* (pravilo 3). Takođe, ako se u modelu nalaze informacije koje se odnose na proizvode i njihove dobavljače, te informacije ne bi trebalo da budu u istom entitetu. Bolje je da informacije o proizvodu budu u entitetu PROIZVOD, a informacije o dobavljaču u entitetu DOBAVLJAČ (pravilo 4). Ova dva entiteta će onda povezati neka veza (npr. veza *Isporučuje*).

2.1.3 Identifikujući atribut

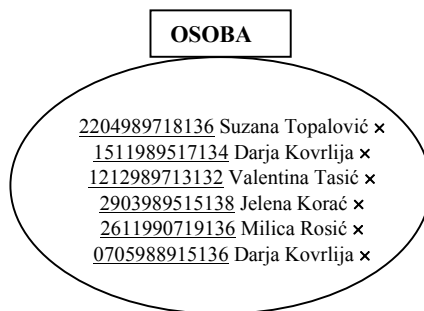
Definicija 2.8 – *identifikator ili ključ* – Identifikator ili ključ entiteta (ili veze) je najmanji skup atributa pomoću kojih se može identifikovati svaki primerak entiteta (ili primerak veze) nekog entiteta (ili veze).

U ovoj definiciji, minimalan skup znači da kada se iz tog skupa izvadi neki atribut ono što ostaje više ne identifikuje jednoznačno primeke entiteta. Možemo da pretpostavimo da imamo entitet OSOBA čiji je skup identifikujućih entiteta (*imeOsobe, prezimeOsobe, imeRoditelja*). Ako bismo iz ovog skupa isključili atribut *imeRoditelja* ono što ostaje verovatno više ne identifikuje osobe (koliko ima osoba koje se zovu *Jelena Pavlović*?). Prema tome, u jednoj bazi podataka nije moguće da atributi koji čine identifikator nekog entiteta (ili veze) imaju iste vrednosti za dva različita entiteta (ili veze). Za osobu je jedini pravi identifikujući atribut matični broj, a za knjigu ISBN broj (ali ne i za primerak knjige u biblioteci!) (videti Slika 2-6).



Slika 2-6 Grafički prikaz jednog entiteta sa tri atributa od kojih je jedan identifikujući – identifikujući atributi se navode prvi i podvučeni su.

Svaki entitet (ili veza) mora da ima najmanje jedan atribut (ili jedan skup atributa) koji identifikuje sve primerke entiteta (ili veza) u nekoj bazi podataka i koji uvek ima jedinstvenu vrednost za sve primerke entiteta (ili veza). To je ilustrovano na Slika 2-7.

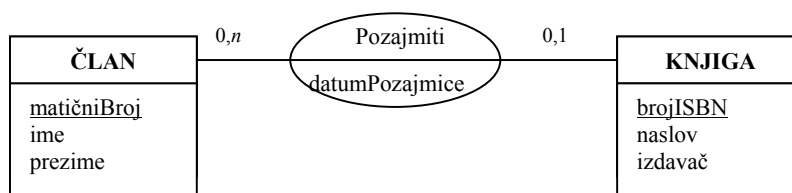


Slika 2-7 Primerci entiteta modela sa Slika 2-6: dva puta se javlja osoba sa istim imenom i prezimenom (Darja Kovrlija) ali različitim matičnim brojem preko koga se razlikuju

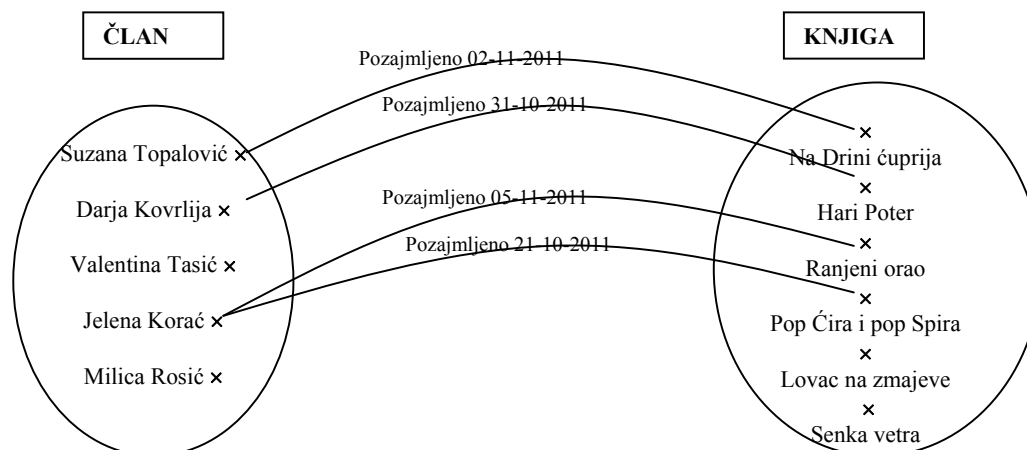
2.1.4 Kardinalnost veze

Definicija 2.9 – *kardinalnost* – Kardinalnost jednog puta koji povezuje vezu s entitetom je minimalni i maksimalni broj učešća jednog primerka entiteta u nekoj vezi.

Kardinalnost binarne relacije se predstavlja minimalnim i maksimalnim brojem primeraka entiteta sa kojima jedan primerak nekog entiteta može da bude u vezi. Na primer, oženjen čovek je u vezi „biti oženjen“ sa udatom ženom i tada je 1 i minimalna i maksimalna kardinalnost te veze. Ali bilo koji čovek i bilo koja žena u vezi „biti venčan“ imaju minimalnu kardinalnost 0, a maksimalnu 1 (tj. mogu, ali ne moraju biti u vezi; ograničenje maksimalne vrednosti na 1 se ovde duguje određenoj hrišćanskoj tradiciji).



Slika 2-8 Grafički prikaz kardinalnosti jedne veze. Ovaj model precizira da jednu knjigu može da pozajmi najviše jedan član biblioteke, dok svaki član može da pozajmi više knjiga (ili nijednu).



Slika 2-9 Mogući primerci entiteta i veze u modelu entitet-veza sa Slika 2-8.

Na Slika 2-9 dva člana biblioteke su pozajmila jednu knjigu, jedan je pozajmio dve knjige, a dva nisu pozajmila nijednu (u skladu sa kardinalnošću puta koji povezuje entitet CLAN vezom POZAJMITI). Od knjiga, četiri su pozajmljene (jednom), a dve nisu pozajmljene.

U modelu entitet-veza za veze važe sledeća pravila:

1. Za svaki put neke veze mora se utvrditi njegova kardinalnost;
2. Minimalna kardinalnost je uvek 0 ili 1, a maksimalna 1 ili n ;

Prema tome, ako je maksimalna kardinalnost poznata i iznosi 2, 3 ili više, uzima se da je ona neodređena i iznosi n . Lako se može desiti da je utvrđena maksimalna kardinalnost 2 ili 3, a da posle vreme pokaže da ona može da bude i 4 ili više, tako da je bolje da se od samog početka smatra da je maksimalna kardinalnost nepoznata – neko n . Na sličan način, ako bi bila utvrđena minimalna kardinalnost 2 ili 3 u nekom slučaju, vreme opet može da pokaže da ona ipak može da bude i 1. I konačno, maksimalna kardinalnost 0 nema nikakvog smisla jer uvodi potpuno nekorisne veze.

Prema tome, jedine dozvoljene kardinalnosti su:

- $(0,1)$ – jedan primerak entiteta ne mora da bude u datoj vezi ni sa jednim entitetom, a ako jeste u vezi onda može da bude u vezi sa najviše jednim entitetom;
- $(0,n)$ – ovo je najslobodniji tip veze: jedan primerak entiteta ne mora da bude u datoj vezi ni sa jednim entitetom, a može da bude u vezi sa proizvoljno mnogo drugih entiteta;
- $(1,1)$ – primerak entiteta mora da bude u datoj vezi sa jednim entitetom i ni sa kojim drugim;
- $(1,n)$ – primerak entiteta mora da bude u datoj vezi sa bar jednim entitetom.

U suštini, razlika između minimalne kardinalnosti 0 i 1 je u tome da li u bazi može postojati primerak entiteta pre nego što je ostvario vezu s drugim entitetom. Na primer, da li osoba može postati član biblioteke pre nego što je pozajmila bar jednu knjigu? Da li knjiga može da se nabavi za biblioteku pre nego što je neko pozajmi?

2.1.5 Identifikacija veze

Razlikujemo tri tipa mogućih veza nekog entiteta E1 sa nekim drugim entitetom E2:

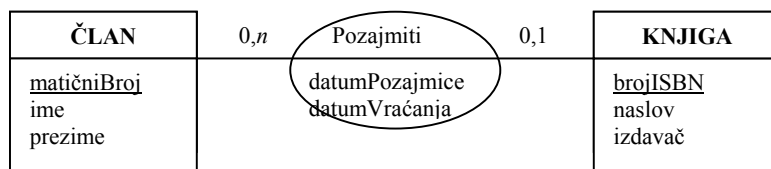
- **(1,1)** (čitamo: jedan – jedan) Ovo je slučaj kada je maksimalna kardinalnost 1 na svakom putu koji vodi iz jedne veze, a znači da je svakom elementu skupa E1 (primerku entiteta E1) pridružen najviše jedan element skupa E2 i obratno, svakom elementu skupa E2 je pridružen najviše jedan element skupa E1.
- **(1,n)** (čitamo: jedan – više) Ovo je slučaj kada je maksimalna kardinalnost na jednom putu 1 a na drugom n , a znači da jedan element iz E1 može biti povezan sa više elemenata iz E2, ali jedan element iz E2 je pridružen najviše jednom elementu iz E1. Ovo je tip veze koja predstavlja funkciju.
- **(n,n)** (čitamo: više – više) Ovo je slučaj kada je maksimalna kardinalnost n na oba puta koji polaze iz jedne veze, a znači da svaki element iz E1 može biti povezan sa više elemenata iz E2, a i svaki element iz E2 može biti povezan sa više elemenata iz E1. U principu, samo u ovom slučaju veze imaju attribute.

U modelu entitet-veza za veze važe sledeća pravila:

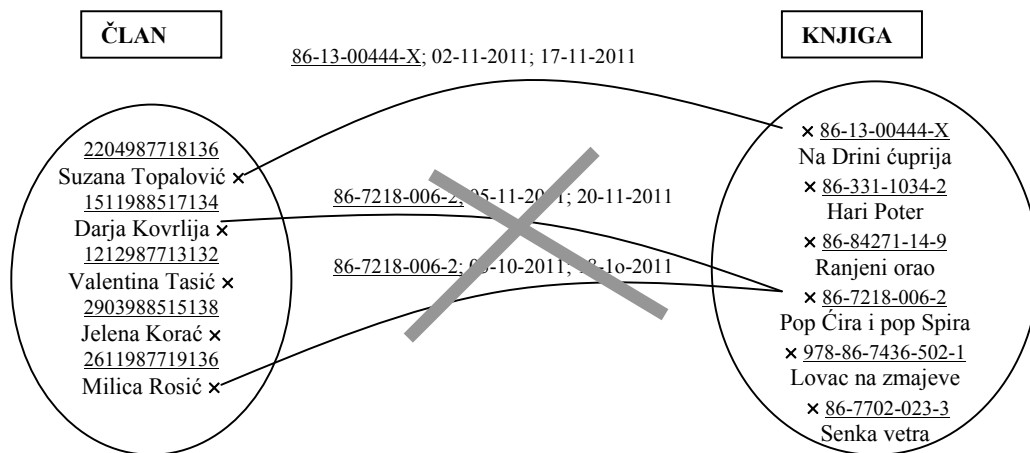
1. Identifikator veze (n,m) se sastoji od identifikatora entiteta koji u vezi učestvuju. Oni u modelu nisu eksplicitno navedeni.
2. Identifikator veze $(1,n)$ se sastoji od identifikatora entiteta koji je na strani veze koja ima kardinalnost 1. Ovaj identifikator nije u modelu nije eksplicitno naveden.
3. Identifikator veze $(1,1)$ se sastoji od jednog ili drugog identifikatora entiteta koji u vezi učestvuju. Ovaj identifikator u modelu nije eksplicitno naveden.

Na primer, pravilo 2 govori da je za model entitet-veza predstavljen dijagramom sa

Slika 2-10 identifikator veze *Pozajmiti* identifikator entiteta KNJIGA, a to je brojISBN. Zbog ovog pravila knjiga ne može da bude dva puta pozajmljena, čak ni dvama čitaocima jednim za drugim. Kada bi se to desilo dve veze bi imale isti identifikator, tj. istu vrednost atributa brojISBN, a to nije dozvoljeno. Na šemi sa Slika 2-11 je to prikazano.



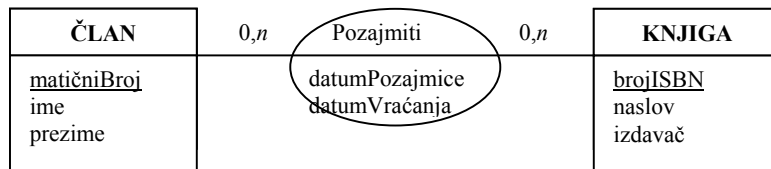
Slika 2-10 U ovom modelu jednu knjigu može da pozajmi samo jedan član biblioteke, dok jedan član može da pozajmi više knjiga.



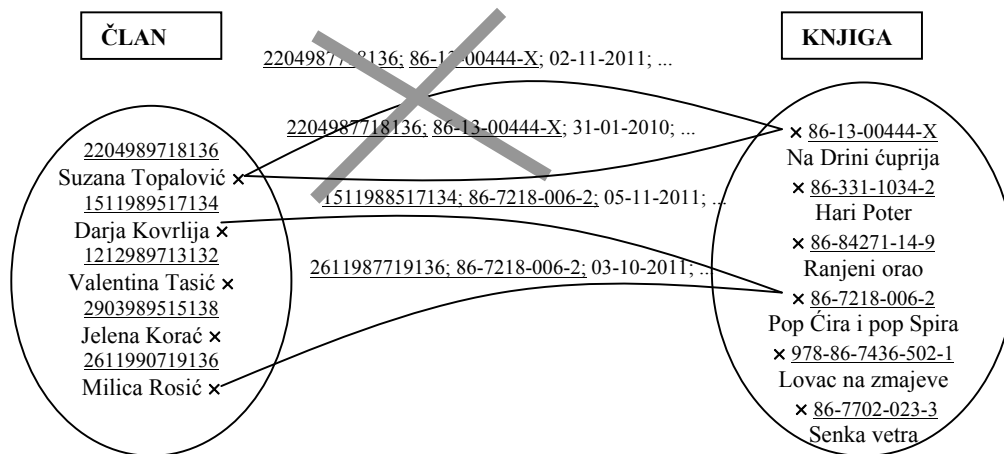
Slika 2-11 Ako je ključ veze *pozajmiti* brojISBN istu knjigu ne mogu da pozajme dva člana biblioteke

Ako želimo da omogućimo da ista knjiga bude pozajmljena više puta različitim članovima biblioteke moramo da promenimo model i povećamo kardinalnost na strani entiteta KNJIGA sa 0,1 na 0,n, kao što je prikazano na Slika 2-12. Ovom promenom se menja i identifikator veze jer sada veza postaje tipa (n, m) . Novi identifikator sada čini identifikator entiteta ČLAN i identifikator entiteta KNJIGA. Ovaj novi identifikator dozvoljava da jednu

knjigu pozajmi više članova biblioteke, ali jedan član ne može istu knjigu da pozajmi više puta. Jer ako bi se to desilo identifikator (matičniBroj, brojISBN) više ne bi mogao da razlikuje ova dva pozajmljivanja. Na Slika 2-13 je prikazano zašto.

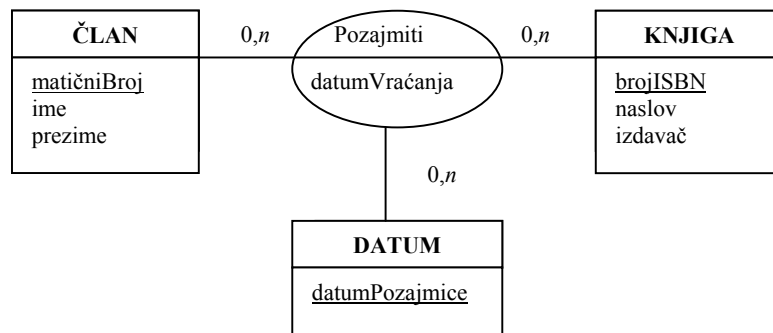


Slika 2-12 U ovom modelu jednu knjigu može da pozajmi više članova, a jedan član može da pozajmi više knjiga

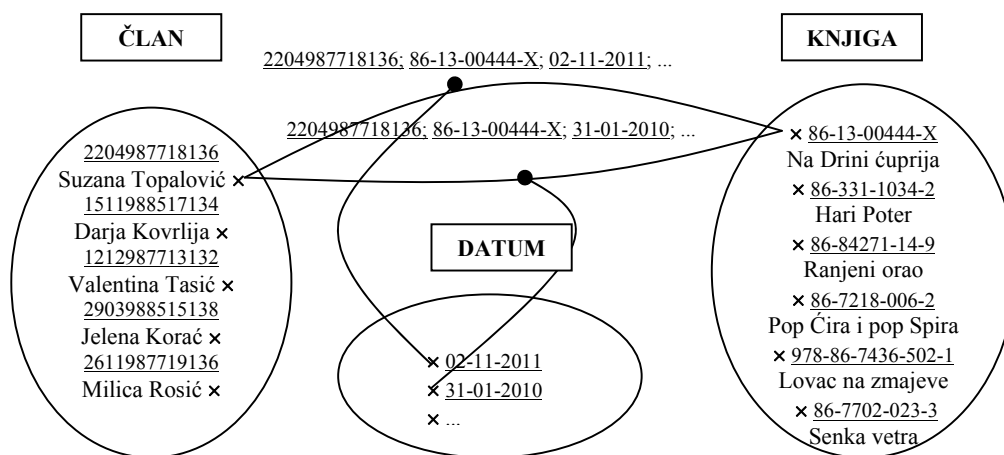


Slika 2-13 Ako je identifikator veze (matičniBroj, brojISBN) onda jedna knjiga može da bude pozajmljena više puta, ali ne istom članu biblioteke

Da bi se rešio ovaj problem dovoljno je da se datum pozajmice doda u identifikator veze, a to može da se uradi ako se atribut *datumPozajmice* veze *Pozajmiti* zameni novim entitetom DATUM koji je povezan istom vezom. Ovaj novi model je prikazan na Slika 2-14. Veza *Pozajmiti* sada više nije binarna veza već ternarna veza (povezuje tri entiteta). Šema na Slika 2-15 pokazuje da se ovim modelom može uspešno obraditi situacija u kojoj isti čitalac pozajmljuje istu knjigu različitih dana.



Slika 2-14 Model koji dozvoljava da jedan član pozajmi istu knjigu više puta, nekih drugih dana



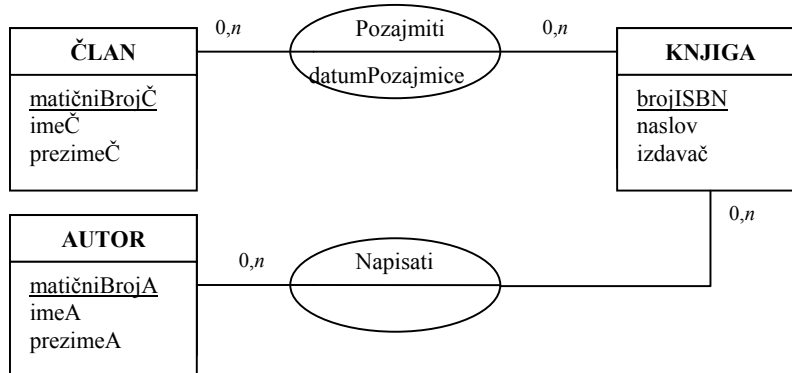
Slika 2-15 Ispravna situacija u kojoj isti član biblioteke pozajmljuje istu knjigu u dva različita dana

2.2 Proširenja veza

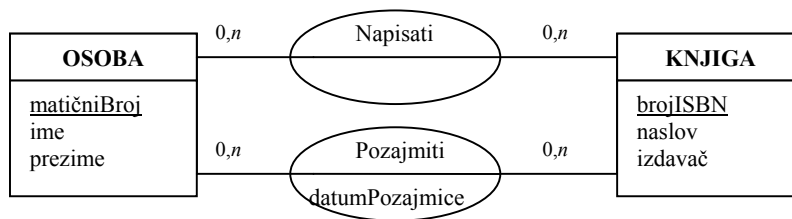
2.2.1 Višestruke veze

Na Slika 2-8 je prikazan veoma pojednostavljen model pozajmljivanja knjiga iz biblioteke. U ovom modelu nisu predstavljeni autori knjiga. Da bismo to popravili možemo da proširimo model uvođenjem novog entiteta *AUTOR* i nove veze *Napisati*, kao što je prikazano na Slika 2-16. Neadekvatnost ovog modela je što entiteti *ČLAN* i *AUTOR* predstavljaju zapravo isti entitet, a to je osoba, pa bi ih bilo bolje spojiti kao što prikazuje

Slika 2-17. Prema tome, dva ista entiteta mogu više puta da budu povezana različitim vezama.

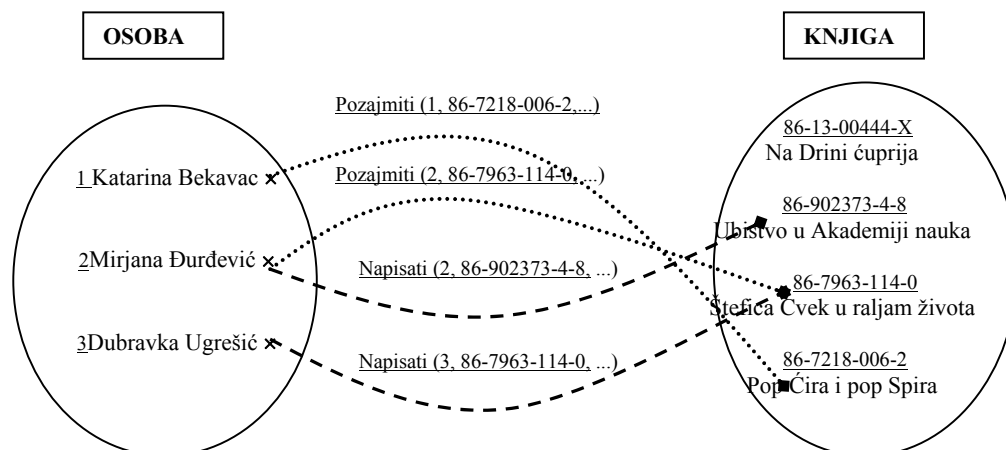


Slika 2-16 Veoma pojednostavljen i neadekvatan model pozajmljivanja knjiga koje su napisali autori



Slika 2-17 Primer višestruke veze između entiteta osoba i knjiga

Slika 2-18 ilustruje primerke modela sa Slika 2-17. O kakvoj osobi se radi u svakom konkretnom slučaju otkriva veza u kojoj učestvuje. Vidi se da je *Katarina Bekavac* član biblioteke, da je *Dubravka Ugrešić* autor, a da je *Mirjana Đurđević* autor, ali i član biblioteke koji je pozajmio neku knjigu. Primetimo da model sa Slika 2-16 ne bi mogao da odrazi ovu dvostruku ulogu koju osoba može da ima. Ove dve veze imaju iste vrednosti identifikujućih ključeva (matičniBroj, brojISBN), ali to ne predstavlja nikakav problem jer su u pitanju različite veze.



Slika 2-18 Primeri entiteta i veza koji su u skladu sa modelom sa Slika 2-17

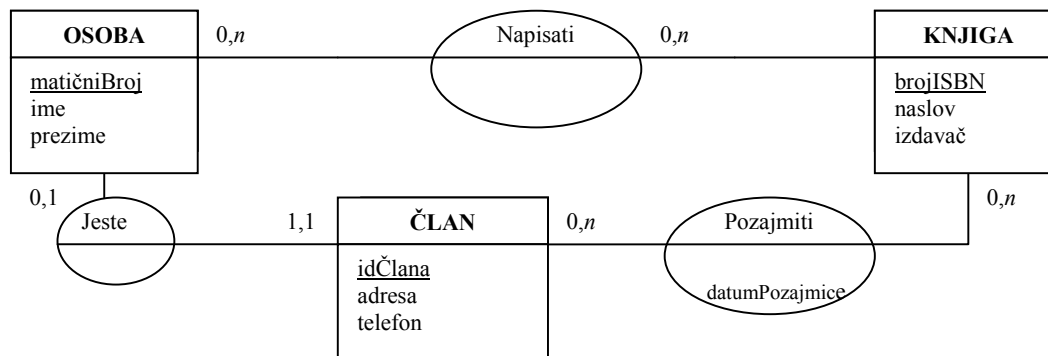
2.2.2 Specijalizacija

Model sa Slika 2-16 nije bio zadovoljavajući jer on razdvaja entitete iste vrste. Posledica toga je bila da se pomoću ovog modela nije moglo predstaviti da ista osoba može da bude i autor knjige i član biblioteke. Model sa Slika 2-17 je rešio ovaj problem ali je uveo druge probleme. Na primer, kako u bazi predstaviti člana biblioteke koji još ništa nije pozajmio? Kako članu biblioteke dodati vrednosti atributa kao što su adresa i broj telefona koji se ne tiču autora knjiga, a da se ne naruši pravilo 1. sa strane 5.

Ovaj problem se može rešiti uvođenjem posebne vrste veze – specijalizacija. Ovakva veza povezuje generički entitet sa specijalizovanim entitetom. Kardinalnost veze između generičkog i specijalizovanog entiteta je fiksirana: ona je (0,1) na strani generičkog entiteta, a (1,1) na strani specijalizovanog entiteta (videti Slika 2-19). Prema tome, za dati generički entitet i specifični entitet, na nivou primeraka važi sledeće:

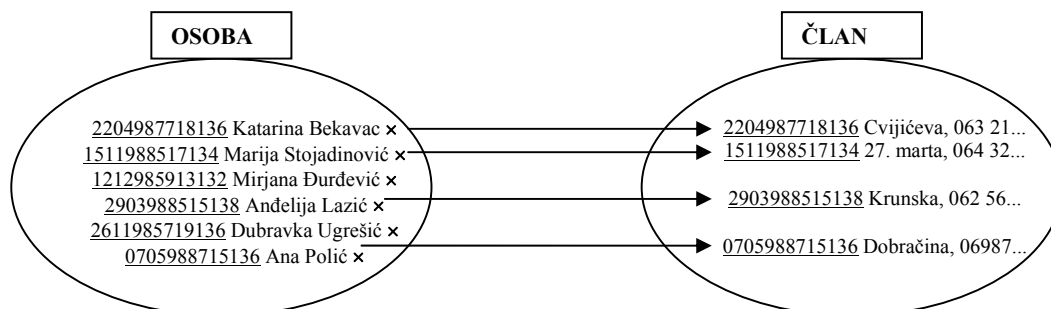
- svaki generički entitet je povezan sa najviše jednim specifičnim entitetom (neka osoba može da bude i član biblioteke);
- svaki specifični entitet je povezan sa tačno jednim generičkim entitetom (član biblioteke je neka konkretna osoba).

Za jedan specifični entitet, vrednost identifikatora generičkog entiteta s kojim je povezan je prema tome dobar identifikator. Šema sa Slika 2-20 to ilustruje. Ovim se takođe ilustruje primena pravila 3 sa strane 9.

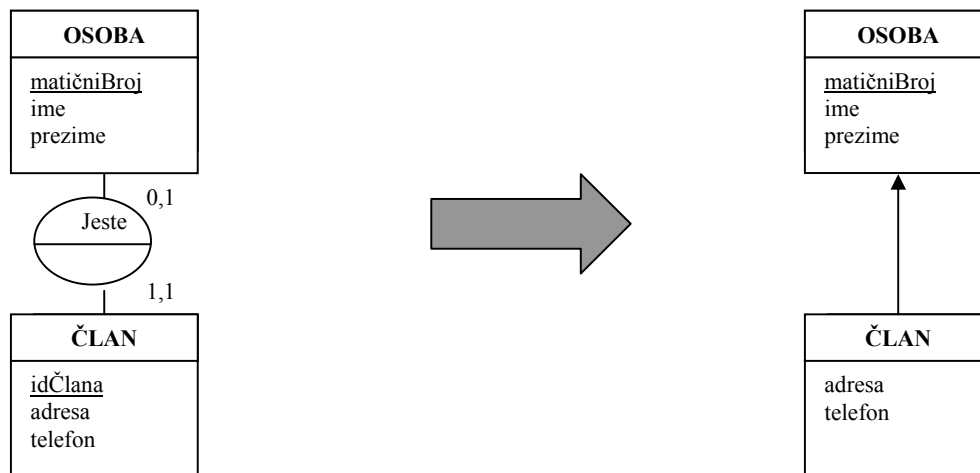


Slika 2-19 Uvođenje veze specijalizacije između entiteta OSOBA i ČLAN

Korišćenje veze specijalizacije između dva entiteta, kao što su OSOBA i ČLAN u prethodnom primeru nameće utvrđenu kardinalnost te veze i omogućava korišćenje određenog identifikatora za specifičan entitet. Prema tome, zapis veze specijalizacije se u modelu može pojednostaviti uvođenjem posebnog zapisa sa Slika 2-21. U ovom zapisu nema kardinalnosti i identifikujućih atributa jer se oni pretpostavljaju.



Slika 2-20 Ilustracija dela modela sa Slika 2-19: veza specijalizacije između entiteta OSOBA i ČLAN. Za jedan primerak specifičnog entiteta (primerak entiteta ČLAN) vrednost identifikujućeg atributa se preuzima od primerka generičkog entiteta (entitet OSOBA) s kojim je povezan.

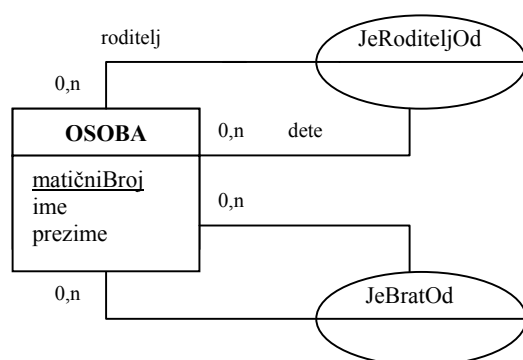


Slika 2-21 Notacija za predstavljanje veze specijalizacije

2.2.3 Refleksivna veza

Definicija 2.10 – *refleksivna veza* – Neka veza je refleksivna kada povezuje neki entitet sa samim sobom.

Ovakva veza u principu povezuje jedan primerak entiteta sa nekim drugim primerkom (može biti isti, ali ne mora) entiteta istog tipa. Refleksivna veza može da bude simetrična, kao na primer *JeBratOd* ali i ne mora, kao na primer veza *JeRoditeljOd* (Slika 2-22). U slučaju kada veza nije simetrična na putevima u modelu treba precizirati uloge na koje se putevi odnose, kao što je na slici učinjeno za vezu *JeRoditeljOd*.

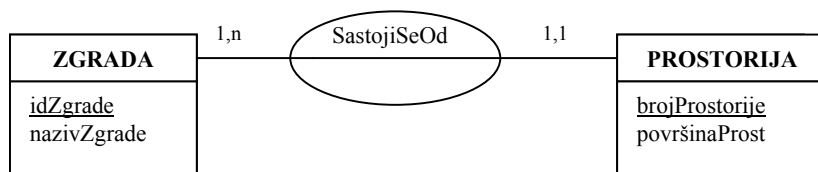


Slika 2-22 Primer refleksivne veze za entitet osoba - prva veza modelira odnos roditelj/dete, a druga vezu između braće

2.2.4 Identifikujuća veza

Pogledajmo model sa Slika 2-23. Ovaj model odražava činjenicu da u jednoj zgradi može da bude više prostorija, ali da svaka prostorija pripada tačno jednoj zgradi. Kao i svi identifikatori entiteta koje smo do sada videli, ni identifikator entiteta PROSTORIJA se ne referiše ni na jedan drugi entitet – to je apsolutni identifikator.

Definicija 2.11 – *apsolutni identifikator* – Identifikator je apsolutni identifikator entiteta ako se sastoji samo od atributa koji su svojstveni tom istom entitetu.



Slika 2-23 Jedna zgrada se sastoji od više prostorija, a svaka prostorija pripada tačno jednoj zgradi

Entiteti koje identifikuju apsolutni identifikatori mogu da se definišu nezavisno od ostalih entiteta – to su nezavisni entiteti. Međutim, činjenica da jedna prostorija ima apsolutni identifikator izaziva dva problema:

1. Ovaj identifikator ne vodi računa da postoji zavisnost prostorije od zgrade – prostorija ne postoji izvan zgrade čiji je deo;
2. Ovakav identifikator ne dozvoljava da dve prostorije koje se nalaze u različitim zgradama imaju isti broj.

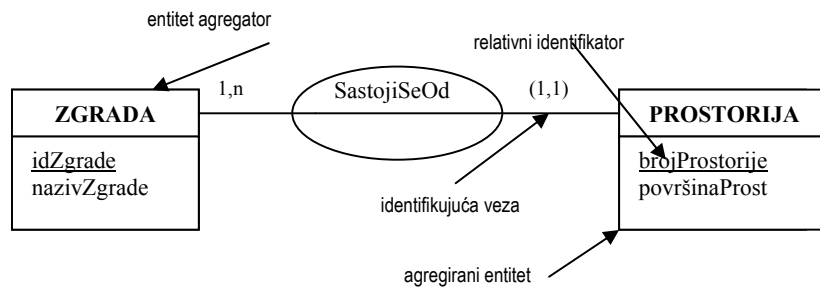
Da bi se ovakva situacija ispravno modelirala treba da se uvede pojam relativnog identifikatora i identifikujuće veze.

Definicija 2.12 – *relativni identifikator* – Identifikator je relativni identifikator entiteta ako je bar jedan atribut od koga se sastoji svojstven nekom drugom entitetu.

Relativni identifikator se ne predstavlja na poseban način već se prepoznaje preko identifikujuće veze. Naime, kardinalnost identifikujuće veze je obavezno 1,1. Da bi se naglasilo da se radi o identifikujućoj vezi u modelu treba staviti kardinalnost unutar zagrada: (1,1).

Model sa Slika 2-24 koji koristi relativni atribut i identifikujuću vezu je sada ispravan. Ovaj model dozvoljava da više prostorija ima isti broj ako

pripadaju drugim zgradama, jer identifikator entiteta PROSTORIJA nije više brojProstorije, već (idZgrade, brojProstorije).



Slika 2-24 Model koji vodi računa o činjenici da prostorija zavisi od postojanja zgrade u kojoj se nalazi

Entitet koji je povezan sa bar dve identifikujuće veze ne mora uopšte da ima sebi svojstveni podvučeni atribut.

Relativna identifikacija omogućava da se uvede pojam agregacije:

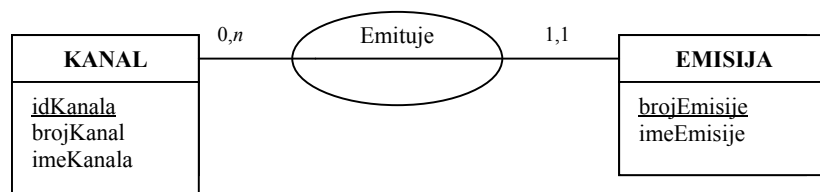
- entitet koji može da identifikuje druge entitete je agregator;
- entite koji se relativno identifikuje je agregirani entitet.

2.3 Primeri

Napraviti model entitet-veze za sledeće situacije i u svim slučajevima precizirati šta je identifikator veze.

Zadatak 2.1 Televizijska emisija se emituje samo na jednom kanalu, ali jedan kanal u principu emituje više emisija. Televizijsku emisiju karakteriše ime, a televizijski kanal ime i broj kanala.

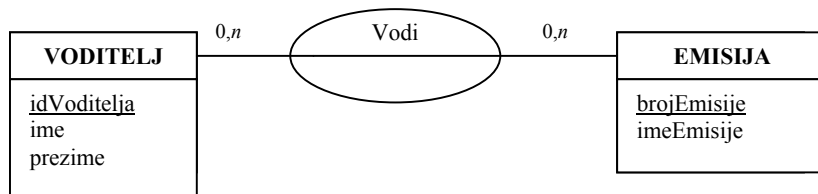
Model.



Identifikator veze *Emituje* je brEmisije (pravilo 2 sa strane 9).

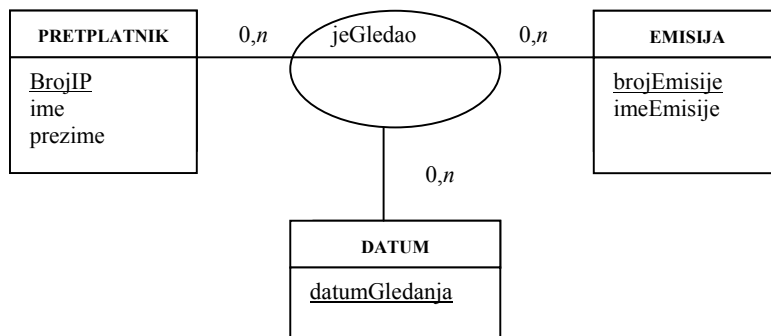
Zadatak 2.2 Televizijsku emisiju mogu da vode voditelji, a jedan voditelj može da vodi više emisija. Televizijsku emisiju karakteriše ime, a voditelja njegovo ime i prezime.

Model.



Identifikator veze *Vodi* je (idVoditelja, brEmisije) (pravilo 1 sa strane 9).

Zadatak 2.3 Televizijski kanal emituje emisije preko interneta, ali samo pretplatnicima. Emisije mogu da se emituju i više puta ali ne istog dana. Kako ovaj televizijski kanal da vodi evidenciju šta je svaki pretplatnik gledao svakog dana? Televizijsku emisiju karakteriše ime, a pretplatnika identifikacioni IP broj, njegovo ime i prezime.



Identifikator veze *jeGledao* je (BrojIP, brEmisije, datumGledanja) (pravilo 1 sa strane 9). Možemo utvrditi da je ovo minimalan skup atributa koji čine identifikujućim atribut: Ako izbacimo BrojIP, možemo imati više gledalaca koji su gledali istu emisiju istog dana koji neće moći da budu predstavljeni. Ako izbacimo brEmisije, možemo imati gledaoca koji je gledao više emisija istog dana koji neće moći da bude predstavljen. Ako izbacimo datumGledanja, možemo imati gledaoca koji je gledao istu emisiju različitih dana koji neće moći da bude predstavljen.

Zadatak 2.4 – Nastava - (a) Treba napraviti model entitet-veze za proces obavljanja nastave gde nastavu iz jednog predmeta drži predavač za više studenata. Predložen je sledeći model:

PREDMET
imePredavača prezimePredavača studenti

Šta nije uredu s ovim modelom?

Mnogo toga:

- atribut *studenti* nije pojedinačna vrednost – jer gotovo uvek ima više studenata koji pohađaju nastavu iz jednog predmeta, a to ne dozvoljava pravilo 1 sa strane 5.
- ovaj model je u suprotnosti i sa pravilom 4 sa strane 5 koje govori da jedna entitet i njegovi atributi treba da se odnose samo na jednu temu.
- podaci o studentu koji pohađa nastavu iz više predmeta će se duplirati.
- nastupiće problemi ako u nastavnom procesu postoji više nastavnika sa istim imenom i prezimenom.
- nastupiće problemi ako isti nastavnik drži nastavu iz više predmeta.

(b) Kako bi izgledao model koji bi ispravio ove nedostatke? Da bismo došli do njega treba precizirati da:

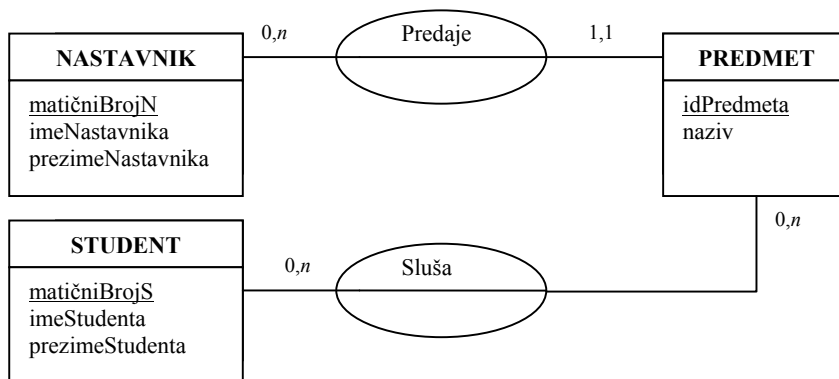
- jedan student može da pohađa nastavu iz više predmeta;
- jedan nastavnik može da drži nastavu iz više predmeta;
- nastavu iz jednog predmeta može da drži samo jedan nastavnik.

(c) Kakva je kardinalnost veza *Predaje* i *Sluša*?

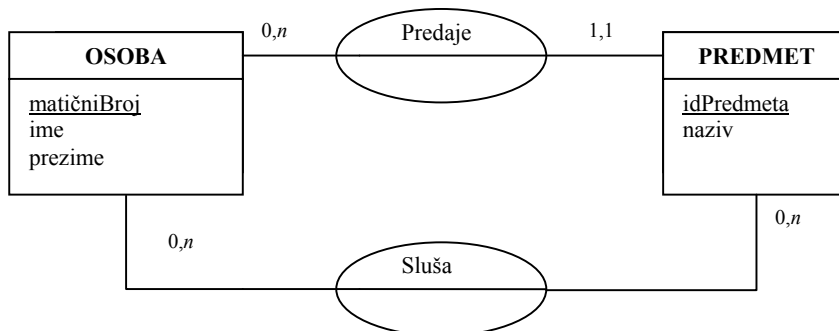
Kardinalnost veze *Predaje* je (1,n) (Svaki PREDMET *predaje* jedan NASTAVNIK, a jedan NASTAVNIK može da *predaje* više PREDMET-a), a veze *Sluša* je (m,n) (Jedan PREDMET može da *sluša* više STUDENATA, a jedan STUDENT može da *sluša* više PREDMETA).

(d) Koji su prema tome identifikatori veza *Predaje* i *Sluša*?

Identifikator veze *Predaje* je idPredmet, a veze *Sluša* je (idPredmet, matičniBrojS).

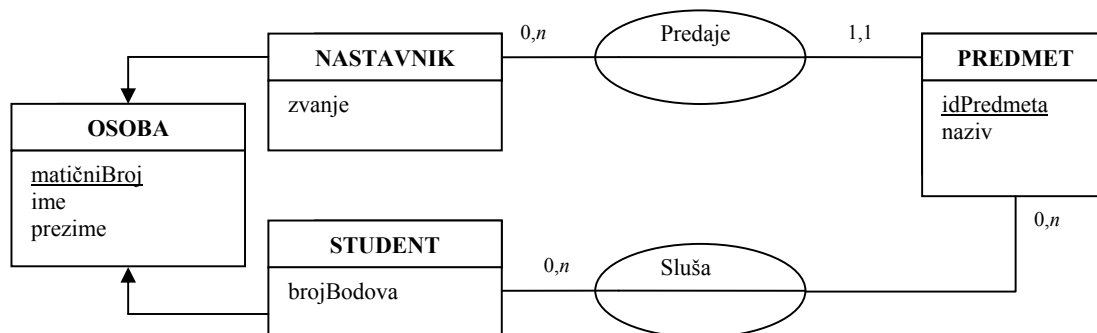


(e) Kako bi izgledao ovaj model entitet-veze ako bi se entiteti NASTAVNIK i STUDENT spojili u jedan entitet OSOBA? Šta bi takav model omogućavao što prethodni ne omogućava?



Ovaj model omogućava da jedan nastavnik (predavač) bude istovremeno i student (slušalac).

(f) Kako bi izgledao ovaj poslednji model entitet-veze ako bi za nastavnike i studente trebalo zabeležiti i neke specifične podatke: na primer, za nastavnike zvanje, a za studente broj do sada osvojenih bodova?



Entiteti NASTAVNIK i STUDENT nemaju identifikujuće atribute – njihovi identifikatori se preuzimaju od generičkog entiteta OSOBA.

Zadatak 2.5 – Mala biblioteka - Jedna mala biblioteka želi da informatizuje upravljanje svojim fondom i pozajmicom. Bibliotekar, koji nije informatičar, je ovako zabeležio potrebe biblioteke:

Zahvaljujući automatizaciji član biblioteke će moći da pronade knjigu ako zna kako se ona zove. Moći će da sazna šta je sve pisao jedan autor. Član biblioteke može istovremeno da pozajmi najviše 10 dela. Knjiga mora da se vrati za najviše 15 dana. Uz pomoć informatizovane baze biće moguće da se u svakom trenutku sazna koje su sve knjige kod nekog člana biblioteke, a takođe i kod koga je neka knjiga koja nije na polici. Neke knjige iz fonda je pisalo više autora. Neke knjige postoje u više primeraka.

(a) U gornjem tekstu treba identifikovati reči koje se konkretizuju entitetima, vezama i atributima. Predložiti identifikatore za sve entitete i veze.

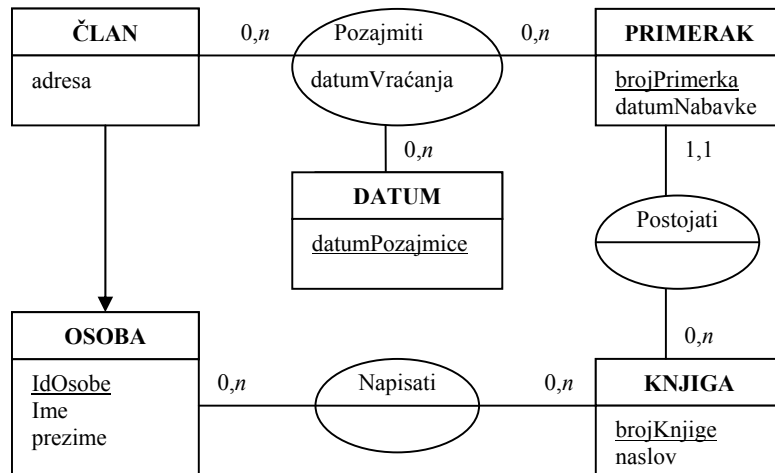
Zahvaljujući automatizaciji **član biblioteke** će moći da pronade **knjigu** ako zna kako se ona zove. Moći će da sazna šta je sve **pisao** jedan **autor**. **Član biblioteke** može istovremeno da **pozajmi** najviše 10 **dela**. **Knjiga** mora da se vrati za najviše 15 dana. Uz pomoć informatizovane baze biće moguće da se u svakom trenutku sazna koje su sve **knjige kod nekog člana biblioteke**, a takođe i **kod koga je** neka **knjiga** koja nije na polici. Neke **knjige** iz fonda je **pisalo** više **autora**. Neke **knjige postoje** u više **primeraka**.

Entitet	Atributi	Napomene
ČLAN	ime prezime adresa	atributi <i>ime</i> i <i>prezime</i> se ne javljaju eksplicitno u tekstu, ali se podrazumevaju; <i>adresa</i> koristan atribut
KNJIGA	Naslov	termini knjiga i delo odgovaraju istom entitetu
OSOBA	ime prezime	atributi osobe su <i>ime</i> i <i>prezime</i> , a član je takođe osoba za koju treba da znamo i adresu; prema tome ČLAN je poseban tip OSOBE, a autor je samo OSOBA o kojoj ne znamo ništa više.
PRIMERAK	datumNabavke	datum nabavke je korisna informacija koja se ne javlja eksplicitno u tekstu.

Veza	Atribut	Napomena
<i>Napisati</i>		Veza tipa (m,n) između entiteta KNJIGA i OSOBA
<i>Postojati</i>		Veza tipa (1,n) između entiteta KNJIGA i PRIMERAK
<i>Pozajmiti</i>	datumPozajmice datumVraćanja	jedan primerak može da bude više puta pozajmljen istom članu, i jedan član može da pozajmi više knjiga – veza (m,n) između entiteta ČLAN i PRIMERAK. Treba znati datum pozajmice i da li je knjiga vraćena – tj. više nije zauzeta

Element	Identifikator	Napomena
OSOBA	<u>IdOsoba</u>	Znamo da (<u>ime, prezime</u>) nije dobar identifikator pa rađe biramo neki proizvoljno izabrani identifikator.
ČLAN	<u>idOsoba</u>	jer je član specijalna vrsta osobe (veza specijalizacije)
KNJIGA	<u>idKnjige</u>	naslov nije dobar identifikator, biramo neki proizvoljno izabrani
PRIMERAK	<u>idPrimerka</u>	
<i>Napisati</i>	(<u>idKnjige, idOsobe</u>)	jer je u pitanju veza (m,n) između entiteta KNJIGA i OSOBA
<i>Postojati</i>	<u>idPrimerka</u>	jer se radi o tipu veze (1,n) – uzima se identifikator entiteta na strani 1, a to je PRIMERAK (svaki primerak postoji za jednu knjigu)
<i>Pozajmiti</i>	(<u>idPrimerka, idOsoba</u>)	jer je u pitanju veza (m,n) između entiteta ČLAN i PRIMERAK

(b) Sastaviti model entitet-veze za analiziranu situaciju.



Slika 2-25 Model entitet-veze jedne biblioteke (nastavak 1)

Napomena:

Ovaj tekst se zasniva na knjizi:

Laurent Audibert, *Base de données de la modélisation au SQL*, Ellipses Édition, 2009, ISBN 978-2-7298-5120-0

2 Conception des bases de données (modèle E-A), 25-74.