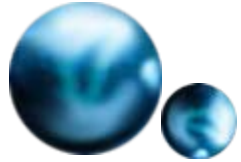


Modeliranje podataka

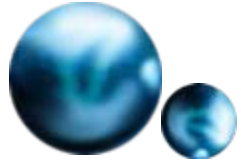


- Modeliranje podataka
- Osnovni pojmovi modela podataka
- Primeri MOV-a
- Logičko modeliranje podataka (6 koraka)
- Tipovi veza kod IDEF1X metodologije
- Logičko modeliranja podataka na primeru fakture



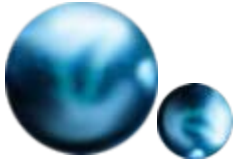
Modeliranje podataka

- Modeliranje podataka je tehnika za organizovanje i dokumentovanje strukture podataka sistema.
- Modeliranje podataka se ponekad zove modeliranje baze podataka jer se model podataka na kraju implementira kao baza podataka.
- Model podataka je pojednostavljeno predstavljanje realnog sistema preko skupa objekata (entiteta), veza između objekata i njihovih atributa.
- Model podataka (u literaturi definisan kao Model Objekti-Veze - MOV ili *Entity-Relationship* - E-R model), preko skupa podataka i njihovih međusobnih veza, predstavlja stanje sistema u jednom trenutku vremena i sadrži skup informacija o prošlosti i sadašnjosti sistema koja je potrebna da se pod dejstvom budućih poznatih ulaza mogu odrediti njegovi budući izlazi.
- Postoji nekoliko notacija modela objekti-veze. Mnogi su imenovani prema njihovim tvorcima (npr., Chen, Martin, Bachman, Merise) ili prema objavljenim standardima (npr., IDEF1X). Svi „jezici“ modeliranja podataka podržavaju iste fundamentalne koncepte i konstrukcije.



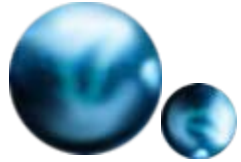
Osnovni pojmovi modela podataka

- **Objekat** je klasa osoba, mesta, objekata, događaja ili koncepata o kojima treba da prikupljamo i skladištimo podatke.
- **Objekat** je nešto što se može videti, dodirnuti ili drugačije osetiti, koji ima svoja svojstva i ponašanja i o kome korisnici mogu da skladište podatke.
- Tipovi objekata se mogu klasifikovati u osobe, mesta, stvari ili događaje. U okviru tipa objekta *osobe* mogu se svrstati radnici, klijenti, prodavci, studenti i dr. Skladišta, zgrade, sobe su primeri tipa objekata *mesta*. Primeri tipa objekata *stvari* uključuju proizvod, vozilo, opremu, videotraku i dr. Na kraju objekti *događaja* uključuju porudžbinu, plaćanje, račun, aplikaciju, registraciju ili rezervaciju.
- **Atribut** je osobina ili karakteristika objekta.
- **Tip podatka** definiše koja klasa podataka može biti skladištena u taj atribut.
- **Domen** definiše koje vrednosti može da ima jedan atribut.
- **Difoltna vrednost** je ona vrednost koja će biti uskladištena za dati atribut ukoliko je korisnik ne promeni.



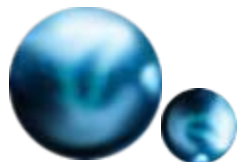
Osnovni pojmovi modela podataka (nastavak)

- Svaki objekat mora da ima jedinstveni **ključ** po kome će se pretraživati u bazi podataka. Osnovna svrha ključa jeste da jedinstveno identifikuje svaki objekat.
- Grupa atributa koja jedinstveno identifikuje objekat se zovu **složeni ključ**.
 - ŠIFRA_KASETE (PRIMARY KEY)
 - . ŠIFRA_NASLOVA
 - . BROJ_KOPIJE
- Objekat može imati više od jednog ključa. Na primer, objekat RADNIK se može jedinstveno identifikovati preko matičnog ličnog broja ili preko šifre zaposlenog ili preko e-mail adrese. Svaki od ovih atributa se nazivaju kandidati za ključ. **Kandidati za ključ** su kandidati za primarni ključ.
- **Primarni ključ** (PRIMARY KEY) je kandidat za ključ koji će se najčešće koristiti da jedinstveno identifikuje dati objekat. Svi drugi kandidati za ključ koji nisu izabrani za primarni ključ se zovu **alternativni ključevi**.
- Difoltna vrednost primarnog ključa je NOT NULL, odnosno ključ ne sme da bude prazno polje, jer onda neće moći da jedinstveno identifikuje dati objekat.



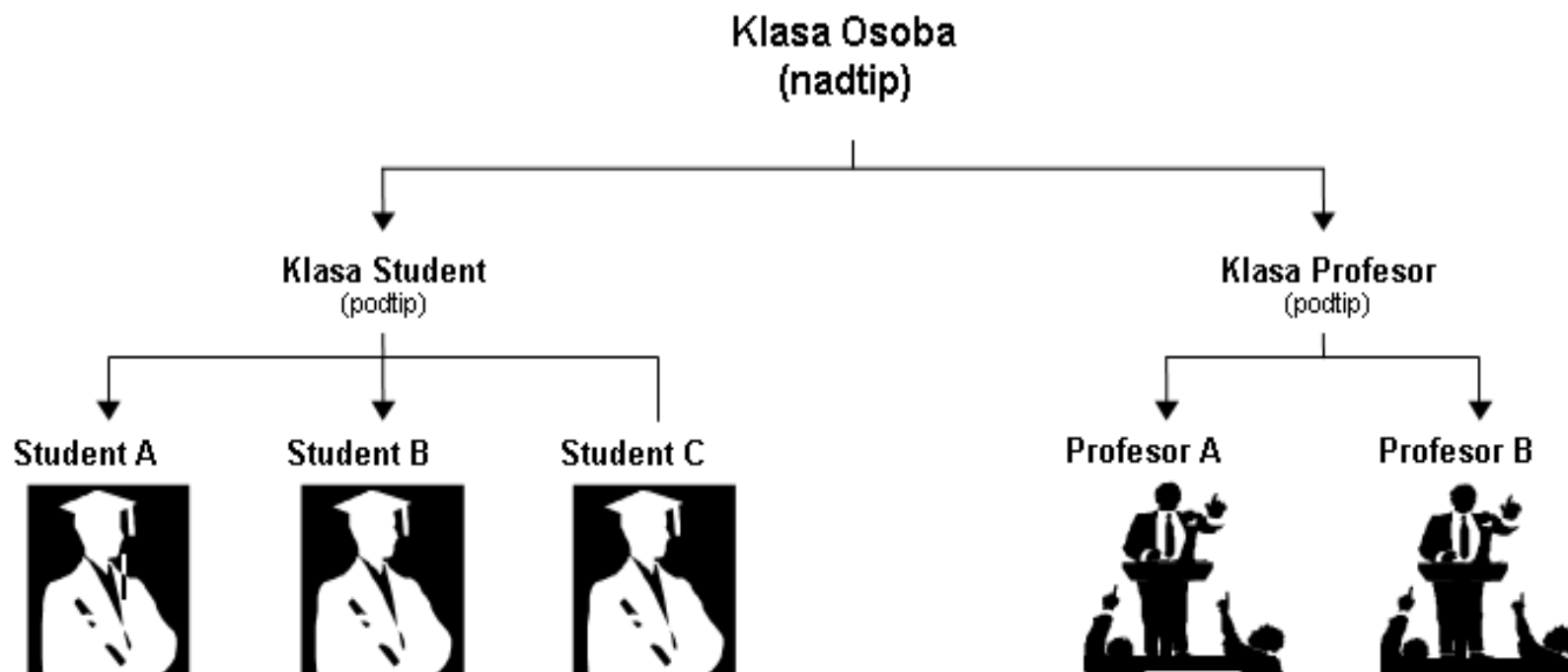
Osnovni pojmovi modela podataka (nastavak)

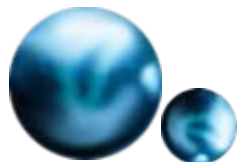
- Objekti ne egzistiraju sami već moraju biti u nekoj **relaciji** ili **vezi** sa drugim objektima.
- **Asocijacija** istovremeno predstavlja i objekat i vezu, odnosno udruženi objekat (*associative entity*), između dva ili više objekta.
- **Kardinalnost** definiše minimalni i maksimalni broj događaja jednog objekta koji se nalazi u konkretnoj relaciji sa drugim objektom. Pošto su sve relacije dvosmerne, kardinalnost se mora definisati za oba smera.
- **Spoljni ključ** (*Foreign key*) je atribut ili grupa atributa jednog objekta, čija se vrednost koristi za povezivanje sa vrednošću primarnog ključa drugog objekta. Odnosno, spoljni ključ objekta 1 je primarni ključ objekta 2 sa kojim je objekat 1 u vezi. Spoljni ključevi i njima odgovarajući primarni ključevi definisani su nad istim domenom.



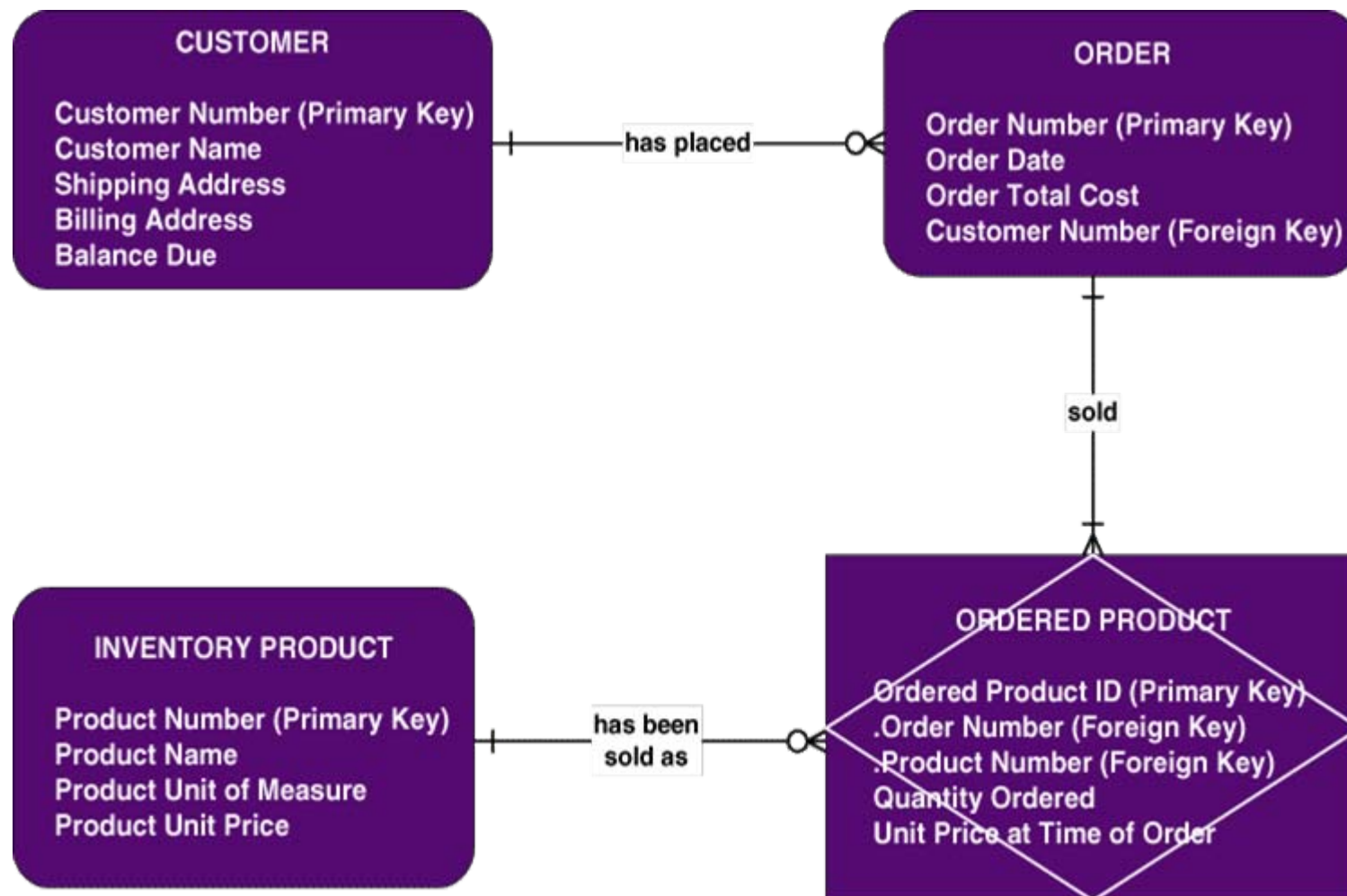
Osnovni pojmovi modela podataka (nastavak)

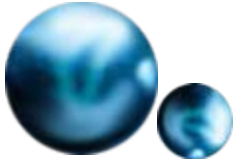
- Generalizacija** je tehnika gde se objekti sa zajedničkim atributima, vezama i/ili operacijama, grupišu (generalizuju) u jedan objekat koji se zove **nadtip**. Inverzni postupak, gde se za neki tip objekta, definišu njegovi podtipovi, koji imaju neke njima specifične attribute, veze i/ili operacije, je **specijalizacija**.



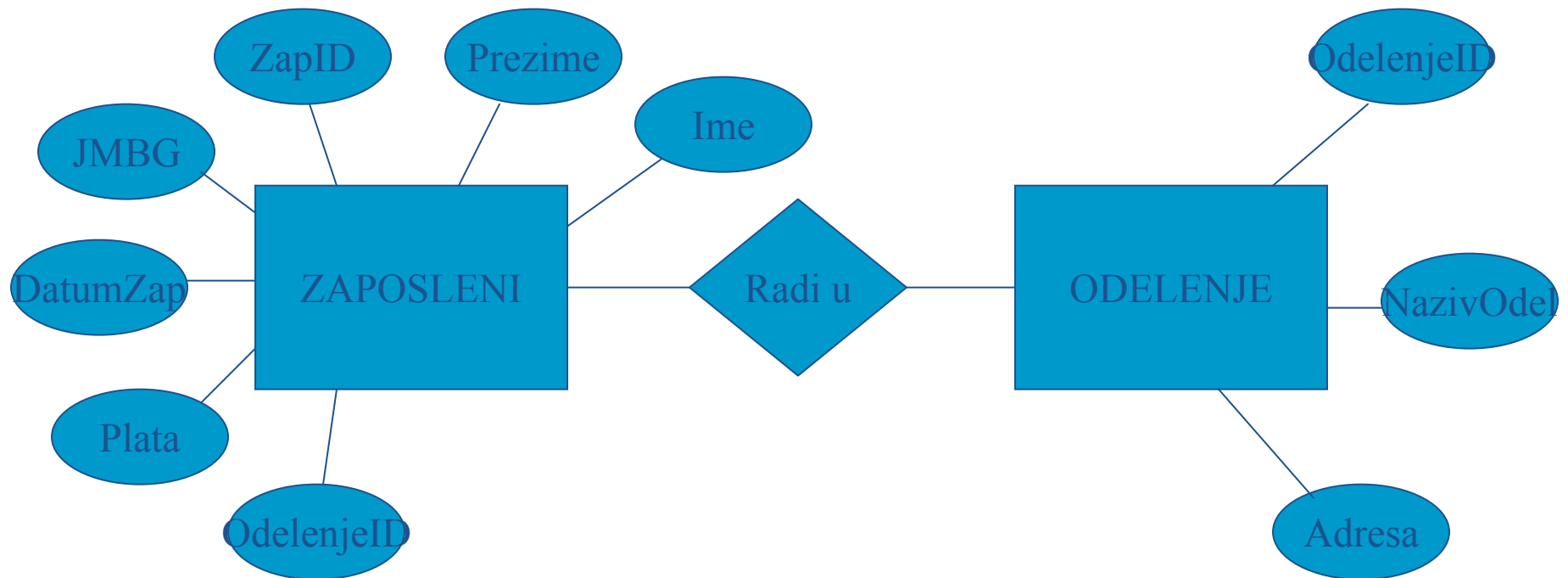


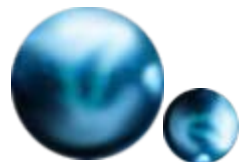
Jednostavan primer modela objekti-veze (MOV)



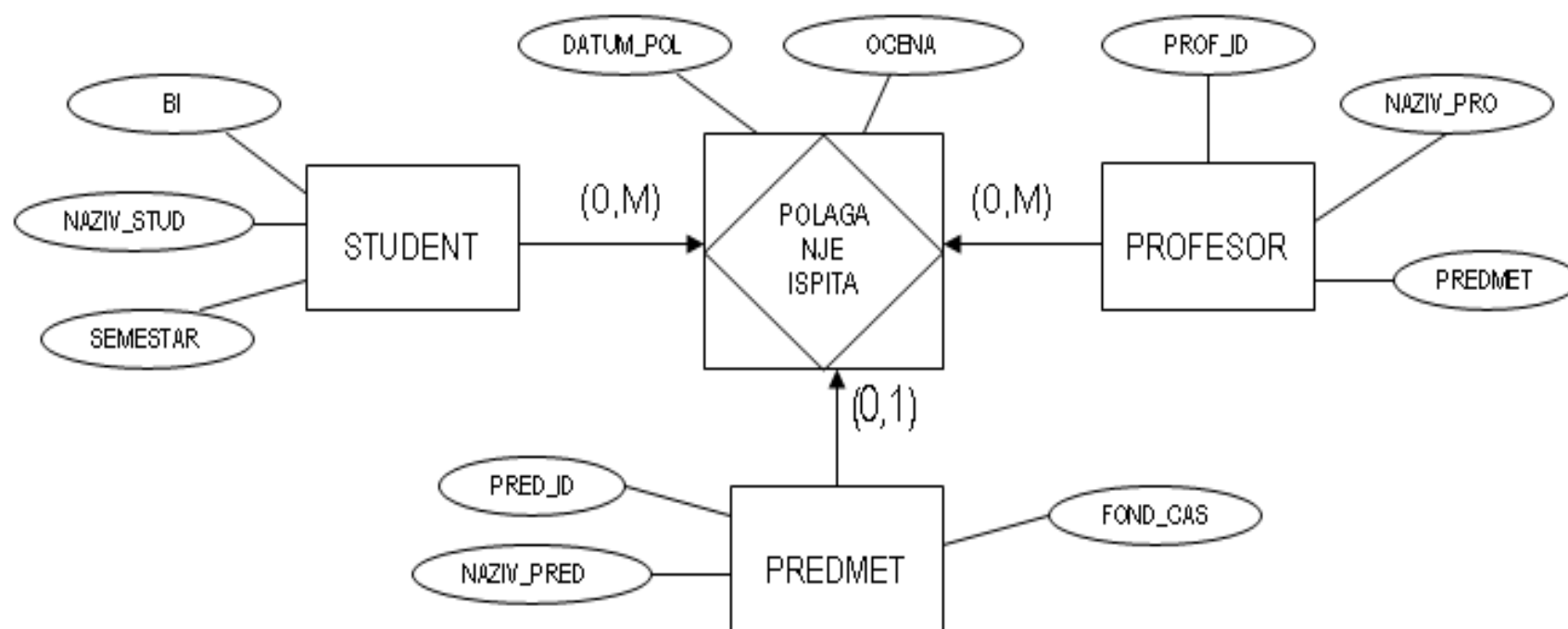


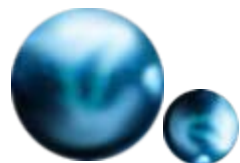
Relacija zaposleni-odelenje



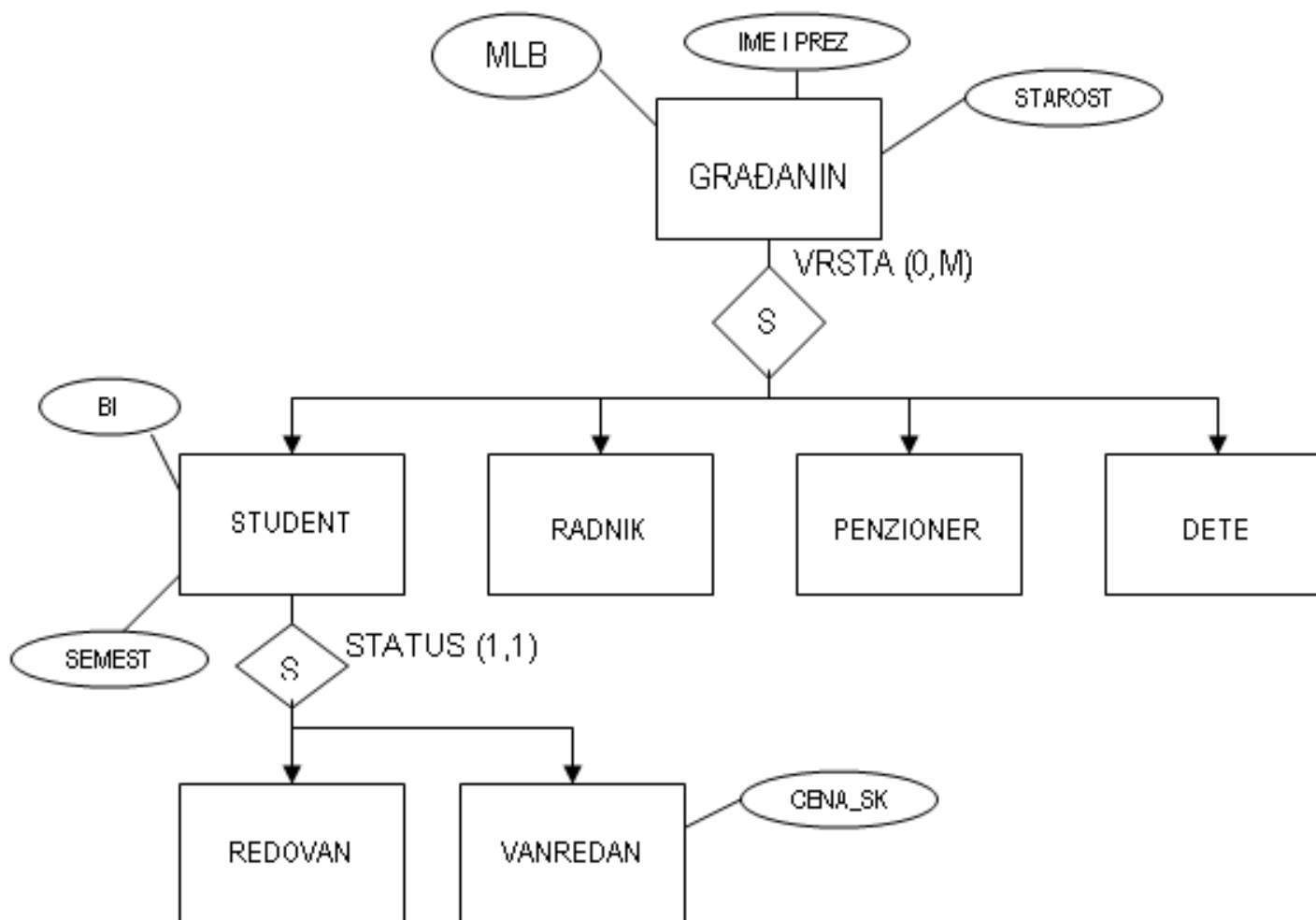


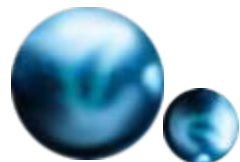
Agregacija "polaganje ispita"



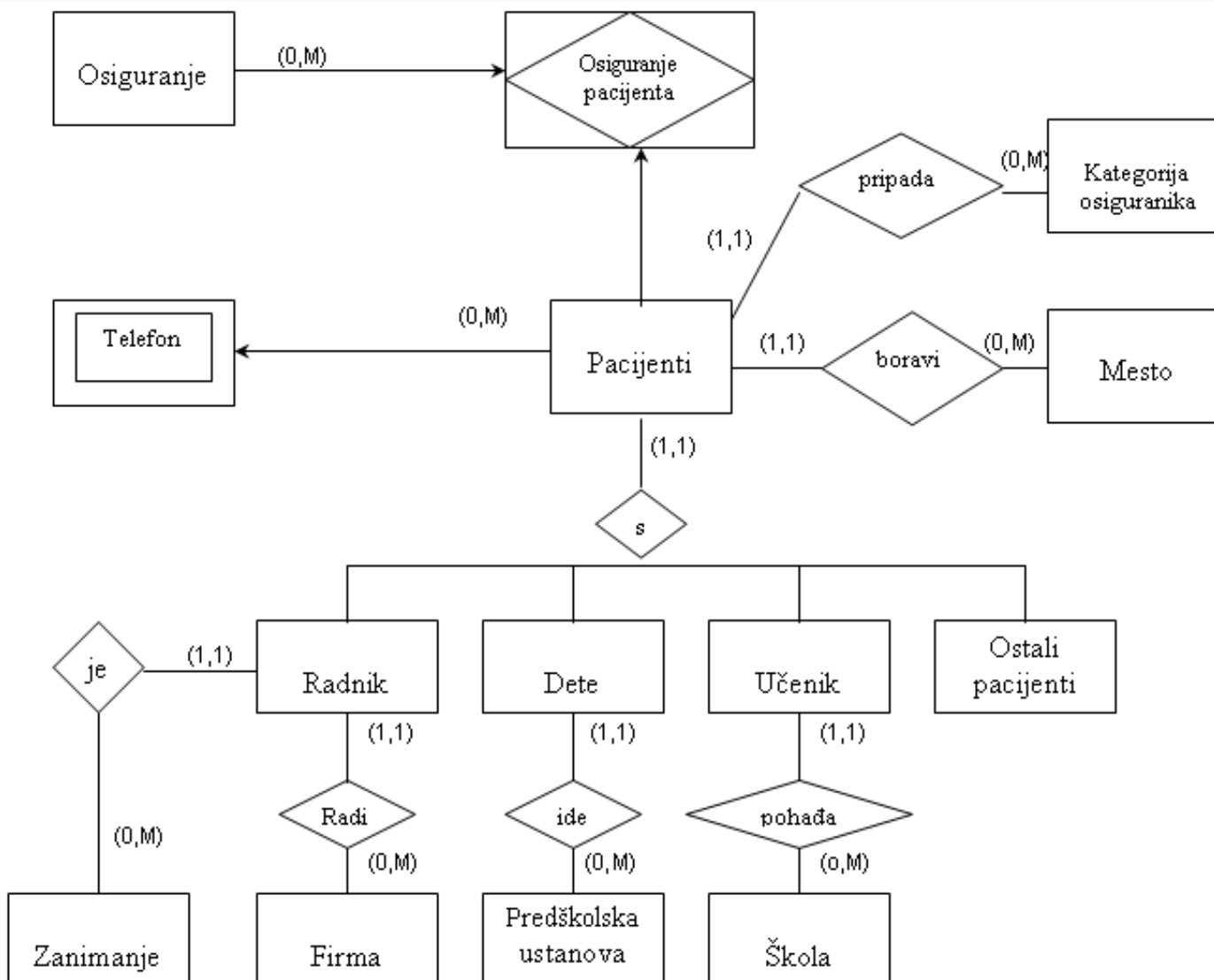


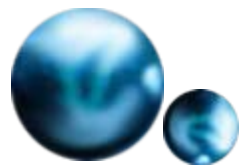
Generalizacija/specijalizacija



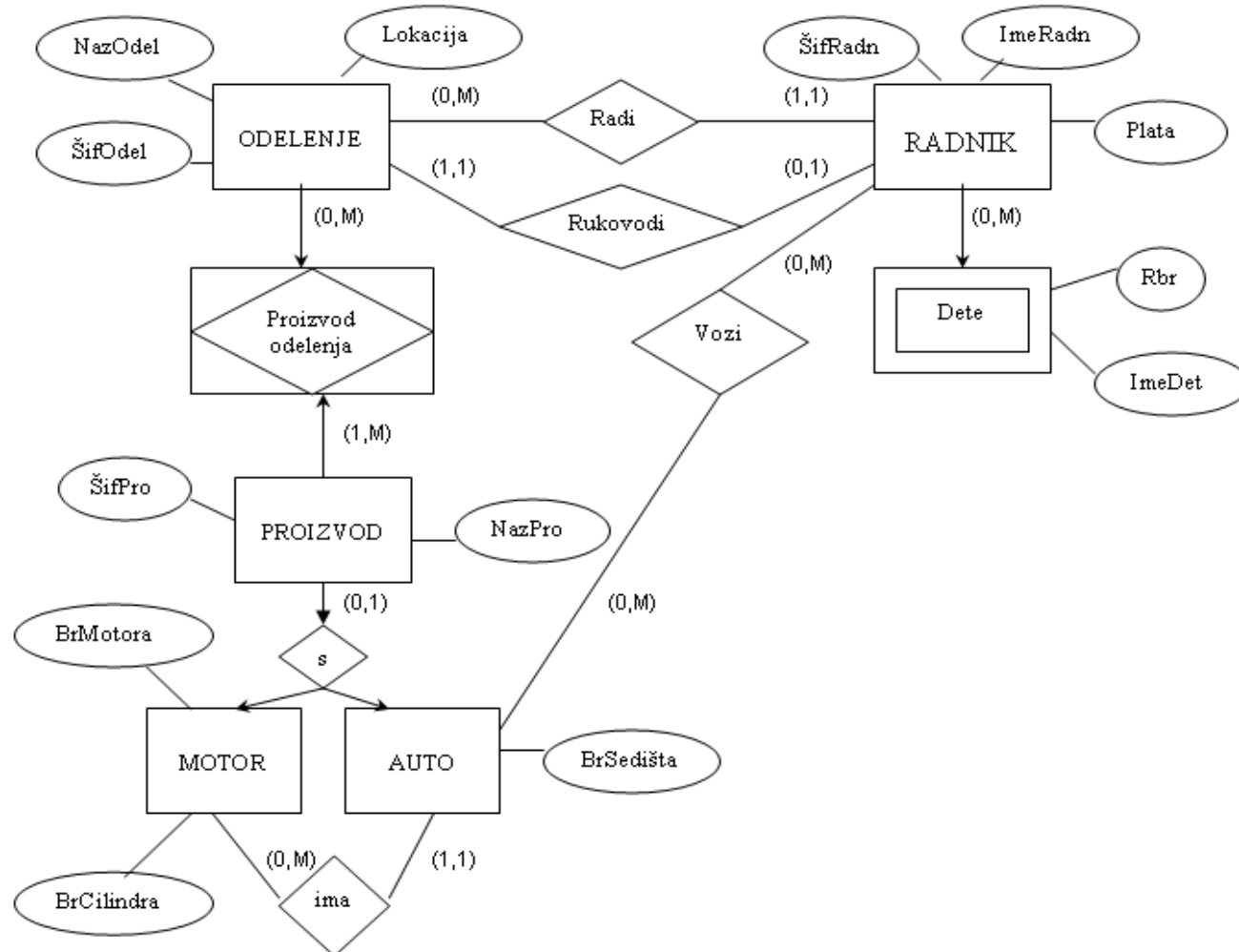


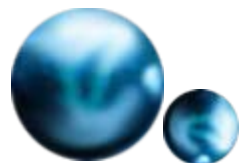
Dijagram osiguranja pacijenata



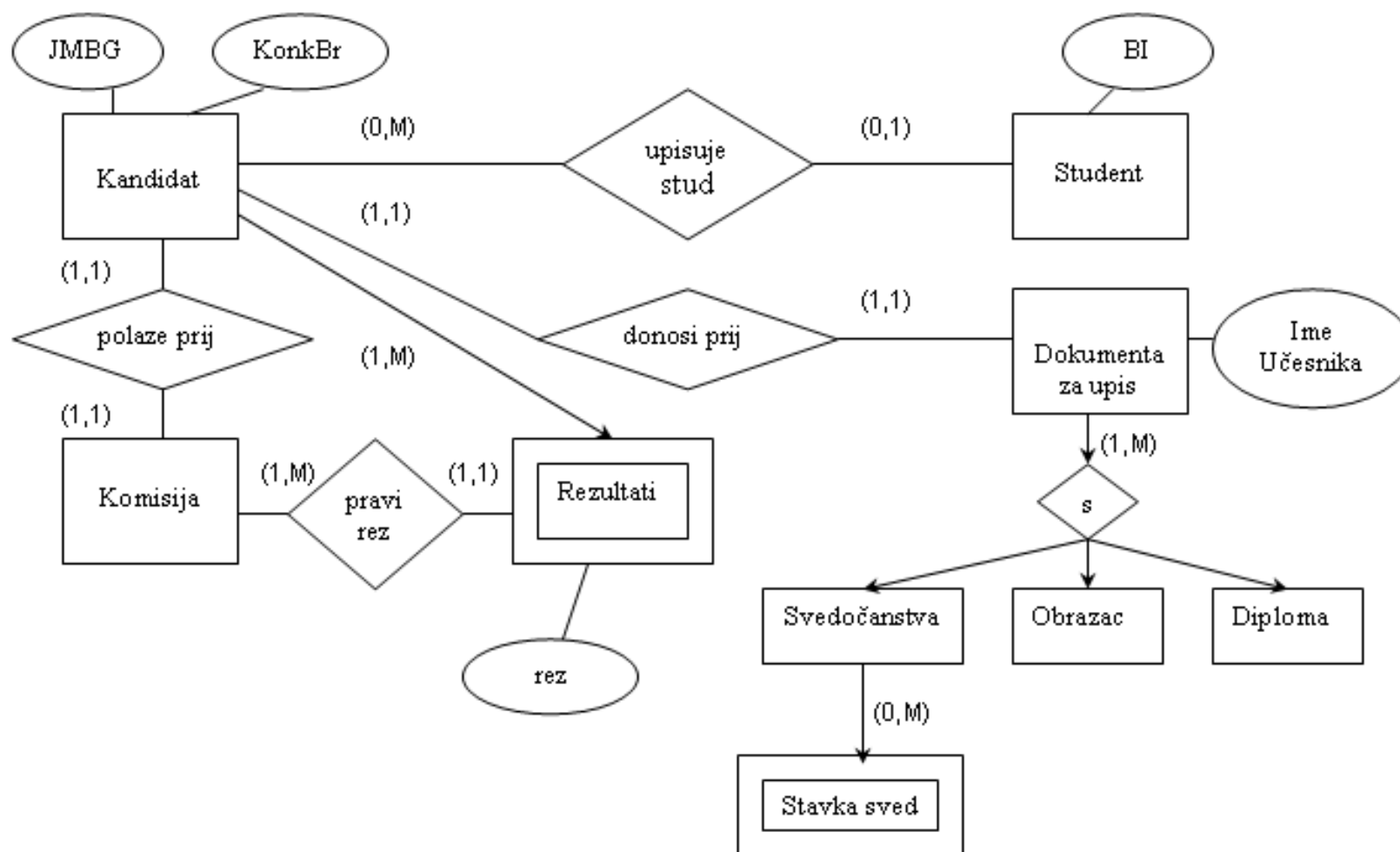


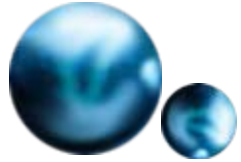
Dijagram zaposlenosti i proizvoda odeljenja





MOV upisa studenata i prijemnog ispita

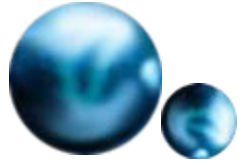




Logičko modeliranje podataka (6 koraka)

1. Prvi zadatak u modeliranju podataka je da se odrede **osnovni objekti sistema**. Postoji nekoliko tehnika koje se mogu koristiti za identifikaciju objekata:
 - ▶ Tokom intervjua ili JAD (*Joint Application Development*) sesije, sa vlasnicima i korisnicima sistema, treba obratiti pažnju na ključne reči njihove diskusije. Na primer, ukoliko korisnik kaže «Trebalo bi informisati naše stalne kupce, o novom kvalitetu proizvoda», primetićemo da su ključne reči u ovoj rečenici KUPCI i PROIZVOD, a oni su ujedno i objekti sistema.
 - ▶ U toku intervjua i JAD sesija, treba pitati vlasnike i korisnike sistema da identifikuju one stvari za koje žele da prikupljaju, skladište i dobijaju informacije.
 - ▶ Druga tehnika za identifikaciju objekta je da se prouče postojeći formulari i kartoteke. Neki formulari identifikuju događaj objekata. Na primer, porudžbina, uplata, depozit itd.
 - ▶ Neki CASE alati takođe mogu da identifikuju objekte.

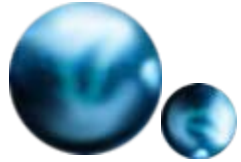
¹JAD – *Joint Application Development* (Zajednički razvoj aplikacija) je metod gde se na organizovanim grupnim sastancima prikupljaju činjenice, izgrađuju modeli podataka i izvršava simultana provera ovih modela.



Logičko modeliranje podataka (*nastavak*)

2. Drugi zadatak u modeliranju podataka jeste da se napravi **kontekstualni model podataka** koji sadrži samo osnovne, nezavisne objekte.
3. Nakon identifikacije objekta, treba da se odrede i ostali **atributi objekta**. Predlaže se sledeći način:
 - ▶ Mnoge kompanije koriste standardna imena i skraćenice. Administrator podataka obično održava takve standarde.
 - ▶ Pažljivo birajte imena atributa. Mnogi nazivi atributa imaju istu bazu, npr ime, adresa, datum, njih bi trebalo razdvojiti, npr. AdresaDob, AdresaKupca.
4. Treći zadatak je da se identifikuju **ključevi za svaki objekat**. Predlaže se sledeće:
 - ▶ Vrednost ključa ne sme da se menja u toku veka trajanja svakog objekta. Na primer, naziv osobe se ne može uzeti kao ključ jer osoba može da promeni svoje prezime ukoliko se venča ili razvede.

Istovremeno treba da se identifikuje i **generalizacija**, odnosno nadtipovi i podtipovi strukture.



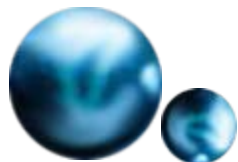
Logičko modeliranje podataka (*nastavak*)

5. **Identifikovanje zavisnih entiteta** - entiteti čija egzistencija i identifikacija zavisi od drugog ili drugih entiteta.

6. **Definisanje veza** - Veza je asocijacija između dva ili više entiteta, tj. predstavlja odnos koji postoji među objektima, bilo u realnosti ili u mislima. Entitet od koga je uspostavljena veza zove se "roditelj" (*parent*) ili domen, a entitet ka kome je uspostavljena veza zove se "dete" (*child*) ili kodomen.

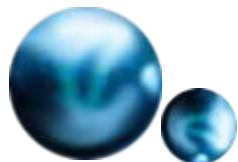
Način povezivanja dva entiteta (*kardinalnost*) pokazuje "koliko nečega" od dva entiteta može biti uključeno (*sadržano*).

- Tipovi veza kod IDEF1X metodologije su:
 - ▶ Identifikujuće veze i
 - ▶ Neidentifikujuće veze:
 - obavezna neidentifikujuća veza i
 - neobavezna (opciona) neidentifikujuća veza.



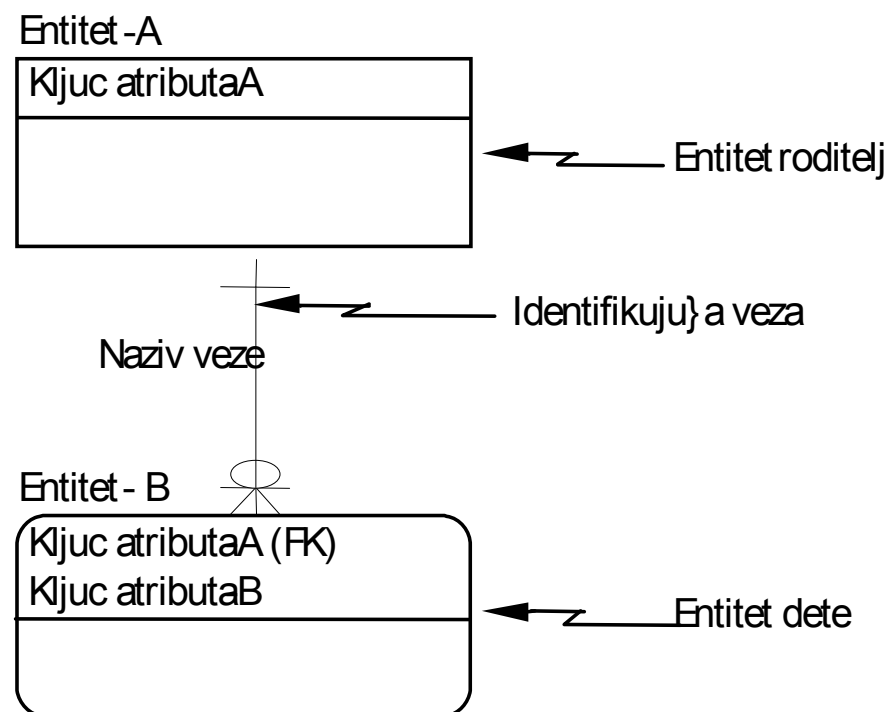
Martin-ova notacija kardinalnosti

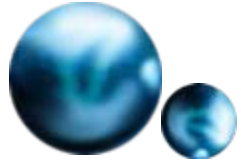
Interpretacija kardinalnosti	Minimum	Maksimum	Grafička notacija
Tačno jedan	1	1	
Nula ili jedan	0	1	
Jedan ili više	1	>1	
Nula, jedan ili više	0	>1	
Više od jedan	>1	>1	



Identifikujuće veze

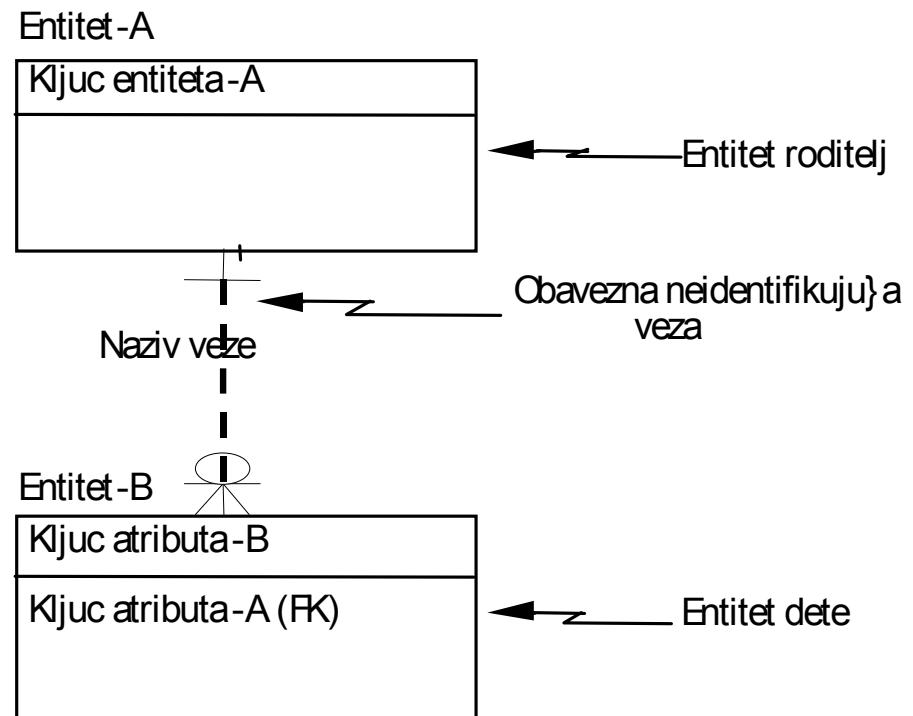
- *Identifikujuće veze* - Veza se zove identifikujuća zato što ključevi entiteta "roditelj" predstavljaju deo identiteta entiteta "dete", tj. entitet "dete" zavisi od entiteta "roditelj" preko identifikatora.
- Prikazuje se punom linijom.
- U identifikujućoj vezi entitet "roditelj" ima svoj nezavisni primarni ključ (Ključ entiteta A), a entitet "dete" ima složeni ključ koji se sastoji od svog ključa (Ključ entiteta B) i prenesenog roditeljskog ključa (Ključ entiteta A(FK)). Dakle, instance entiteta "roditelj" se definišu nezavisno, a instance entiteta "dete" se ne mogu identifikovati bez identifikatora entiteta "roditelj".

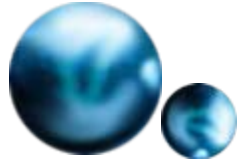




Neidentifikujuće veze

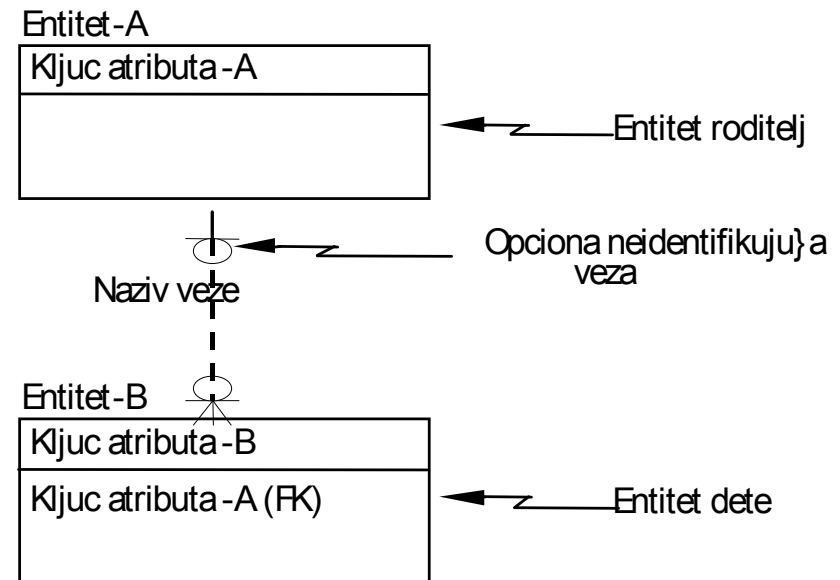
- Ako se svaki primerak entiteta "dete" može jedinstveno identifikovati, bez znanja veze sa primerkom entiteta "roditelj", onda se takva veza definiše kao *neidentifikujuća veza*.
- *Neidentifikujuće veze* su prikazane isprekidanom linijom koja povezuje entitet "roditelj" i entitet "dete" sa tačkom na strani entiteta "dete".

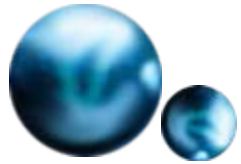




Neidentifikujuća neobavezna veza

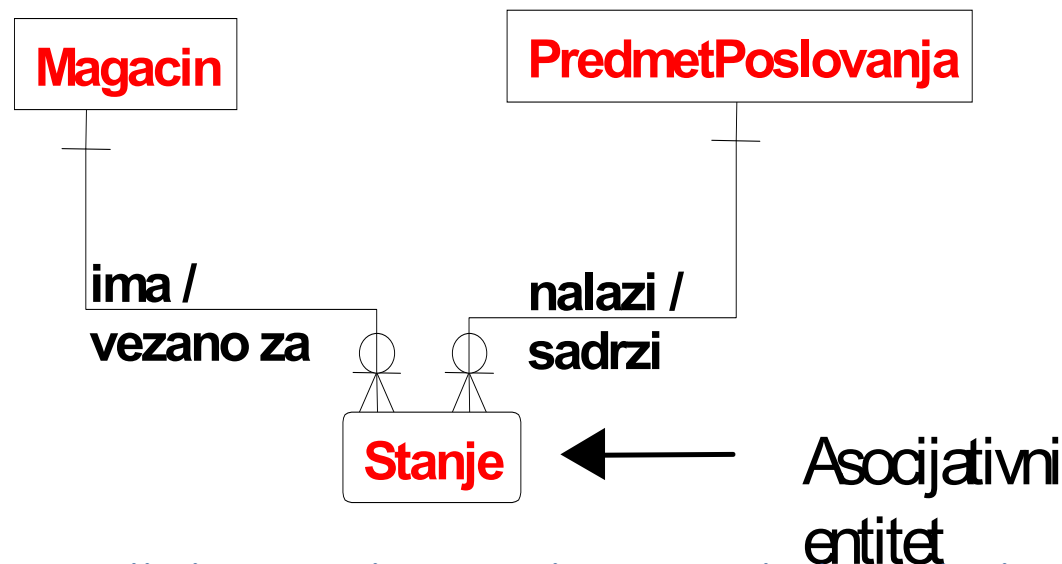
- Neidentifikujuća ili slaba veza zavisi od načina definisanja ključeva od "roditelja" ka "detetu" na dva načina:
 - ▶ kao obavezna neidentifikujuća veza i
 - ▶ kao neobavezna (opciona) neidentifikujuća veza.
- Ako je veza (relationship) obavezna (No Nulls ili Mandatory) iz perspektive "roditelj", onda je "dete" egzistencijalno zavisno od "roditelja". No nulls ili Mandatory znači da je obavezan unos prenesenog ključa entiteta "roditelj" u okviru entiteta "dete" (Ključ entiteta A (FK)).
- Ako je veza neobavezna (Nulls Allowed ili Optional), tada "dete" niti je egzistencijalno niti identifikaciono zavisno, ali poštuje tu vezu. Null Allowed ili Optional znači da nije obavezan (može biti Null) unos prenesenog ključa entiteta "roditelj" u okviru entiteta "dete" (Ključ entiteta A (FK)).



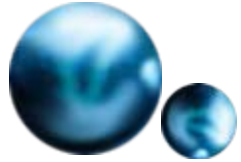


Asocijativni entiteti

- *Asocijativni entiteti* su sastavljeni od više veza između dva ili više entiteta, kao što se može videti na sledećoj slici. Npr., ako Magacin ima više PredmetaPoslovanja i jedan PredmetPoslovanja se nalazi u više Magacina, tada je Stanje asocijativni entitet koji opisuje vezu između entiteta: Magacin i PredmetPoslovanja. Dakle, asocijativni entiteti nose informaciju o višeznačnoj vezi.

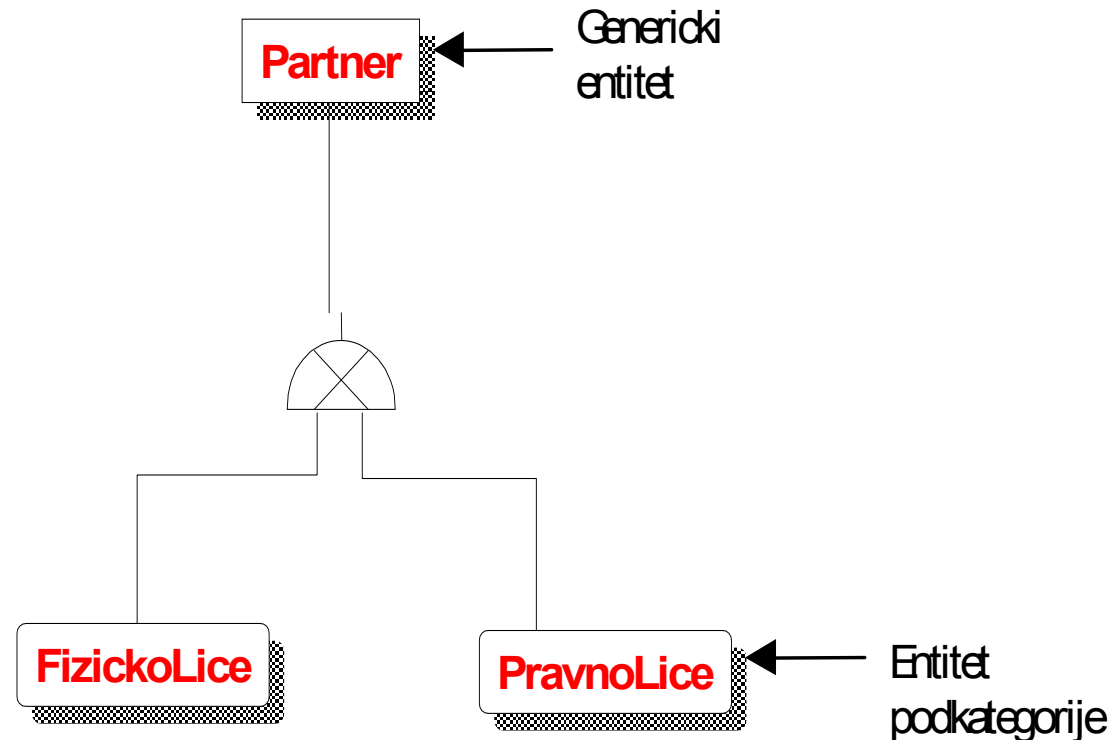


Slika. Veza asocijativnog entiteta Stanje sa nezavisnim entitetima Magacin i PredmetPoslovanja

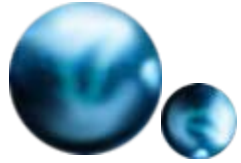


Podkategorije entiteta

- *Entitet kategorija* (category) zavisan je entitet, koji ima tzv. vezu tipa potkategorije (sub-category). Kod entiteta tipa kategorije definišu se: nadređeni entitet, koji ima zajedničke osobine (npr. entitet Partner) i podređeni entiteti (entiteti: FizickoLice i PravnoLice), koji se identifikuju ključem nadređenog i poseduju svoje specifične osobine.

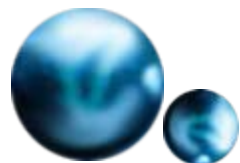


Slika. Primer potkategorije entiteta



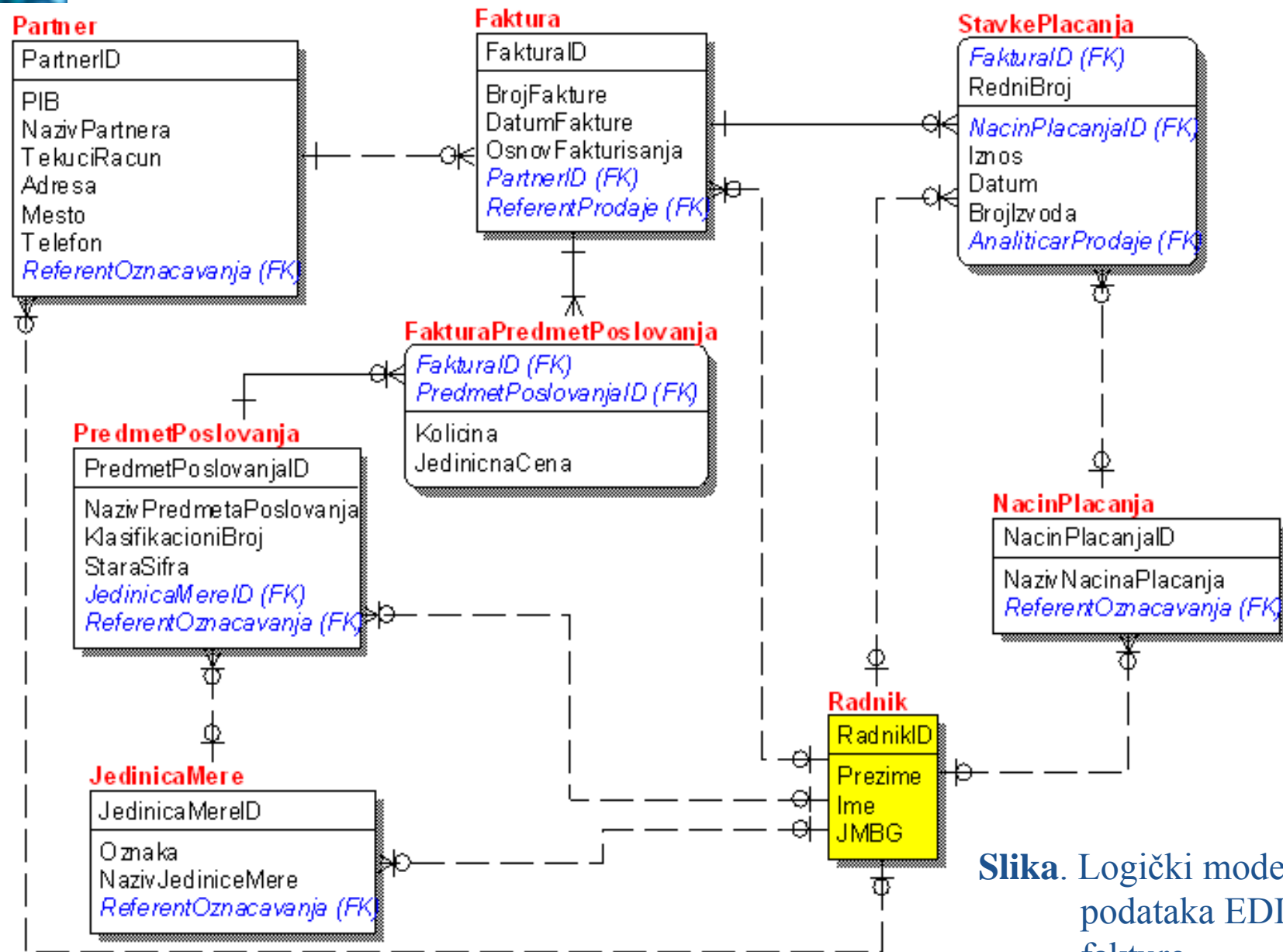
Logičko modeliranje podataka na primeru FAKTURE

- Polazi se od EDIFACT standarda koji je definisan dokumentom UN/ECE WP.4 koji svojom preporukom broj 6, izdanje iz 1975. godine, preporučuje da se obrazac za fakturu u međunarodnoj trgovini zasniva na obrascu prema ISO 6422 (skraćeno: UNLK) – JUS ISO 6422.
- Obrazac je baziran na principu "box design". Razmeštaj rubrika je fiksiran kao npr. adresa primaoca, koja je definisana zbog koverata sa prozirom i pritom su razmatrani administrativni, pravni i trgovinski aspekti. Prostor "za slobodno raspolaganje" u najnižem delu obrasca namenjen je za više posebnih potreba za individualne aplikacije. Ako trgovački partneri primenjuju dokumente koji sadrže šire polje podataka nego set UNLK, ili od onog što je propisano u standardima za odgovarajuće podatke, o tome se moraju posebno dogovoriti. Sve ovo je išlo u prilog da se prihvati jedan standardizovani obrazac (ISO 7372), kao što je prikazano na sledećoj slici.

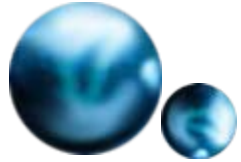


ISPORUČILAC PERIHARD INŽINJERING I. MILUTINOVIĆA 25 11000 BEOGRAD		DATUM I BR. FAKTURE 960321 547XRTW DRUGE REF. FAKTURA		
PRIMALAC SITJ KNEZA MILOŠA 9 11000 BEOGRAD		KUPAC (AKO NIJE PRIMALAC)		
		ZEMLJA POREKLA <i>USA</i>		
DETALJI O PREVOZU <i>KAMION, AVION</i>		USLOVI ISPRUKE I PLAĆANJA		
OTPREMNE OZNAKE	BROJ I VRSTA; PAKOVANJE	MASA kg	ZAPREMINA m ³	
OPIS ARTIKLA (ŠIFRA I/ILI NAZIV)		KOLIČINA	J. CENA	IZNOS
<i>LASERSKI STAMPAČ</i>		<i>3</i>	<i>12000</i>	<i>36000</i>
<i>TONER</i>		<i>2</i>	<i>3000</i>	<i>6000</i>
<i>RAČUNAR</i>		<i>1</i>	<i>8500</i>	<i>8500</i>
		AMBALAŽA		
		PREVOZ		
		OSTALI TROŠKOV		
		OSIGURANJE		
		UKUPNO		<i>50500</i>

**Obrazac
EDIFACT
fakture**

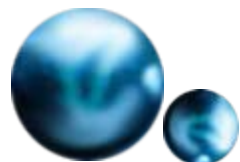


Slika. Logički model podataka EDIFACT fakture



CRUD matrice

- Kvalitet sinhronizacije podrazumeva da svaki objekat treba da ima najmanje jedno kreiranje (*C – create*), jedno iščitavanje (*R – read*), jedno menjanje ili modifikovanje (*U – update*) i jedno brisanje (*D – delete*) da bi sistem bio kompletan.
- CRUD matrice dokumentuju ove zahteve i sinhronizuju modele podataka, procesa i mreža.



Sinhronizacija modela procesa i modela podataka

Podatak-Proces-CRUD matrica

Objekat . Atribut	Proces aplikacije klijenta	Proces promene adrese klijenta	Proces nove porudžbine klijenta	Proces poništanja porudžbine klijenta	Proces promene porudžbine klijenta	Proces promene cene proizvoda
Klijent	C		R	R	R	
.Šifra klijenta	C		R	R	R	
.Naziv klijenta	C	U	R		R	
.Adresa klijenta	C	U	RU		RU	
.Iznos kredita klijenta			R		R	
Porudžbina			C	D	RU	
.Šifra porudžbine			C		R	
.Datum porudžbine			C		U	
.Iznos porudžbine			C		U	
Naručeni proizvodi			C	D	CRUD	
.Količina porudžbine			C		CRUD	
.Jedinična cena naručenog artikla			C		CRUD	
Proizvod			R	R	R	RU
.Šifra proizvoda			R	R	R	
.Naziv proizvoda			R		R	
.Opis proizvoda			R		R	
.Jedinica mere proizvoda			R		R	RU
.Jedinična cena proizvoda			R		R	U

C - kreirati (create)

R - iščitavati (read)

U - promeniti (update)

D - obrisati (delete)