

Računarstvo i informatika

2019

Cilj projekta

Cilj ovog projekta je upoznavanje sa konceptualnim projektovanjem baza podataka i preslikavanjem na implementacione modele.

Uslovi projekta:

- Učenici mogu da rade sami ili u paru. Grupe sa više od dva učenika nisu dozvoljene!
- Rok za izradu projekta je četiri nedelje.
- Prilikom ocenjivanja uzimaće se u obzir i delimično završeni projekti. Svaki deo projekta koji je urađen vrednovaće se odgovarajućim brojem poena.

Projekat je podeljen na tri faze:

1. Projektovanje EER modela baze podataka

- Izveštaj treba da sadrži EER model baze podataka i dodatna objašnjenja, primedbe i komentari koji se odnose na EER model: usvojena imena, domen atributa, pretpostavke kod specifikacije ograničenja, eventualne nedorečenosti u zahtevima i promene koje su zbog toga urađene u modelu, i sl.
- Prilikom kreiranja dokumentacije kao uzor za EER dijagrame, relacione modele i prateće opise koristiti primere date na časovima vežbi.

2. Prevođenje EER modela baze podataka u relacioni model

- Izveštaj treba da sadrži relacioni dijagram baze podataka i detaljan opis postupka prevođenja EER modela u relacioni model. Potrebno je opisati svaki korak prevođenje, a ako je bilo više alternativi opisati koja je od njih izabrana i zašto.

3. Generisanje DDL naredbi za kreiranje baze podataka

- Prilikom kreiranja DDL naredbi treba voditi računa o definisanju ograničenja, podrazumevanih vrednosti i domena.
- Prilikom generisanja DDL naredbi treba se držati verzije SQL-a koja se radi na vežbama.

Za crtanje ER(MOV) modela i generisanje relacionog modela i DDL naredbi koristiti program SharpEER. Može se koristiti i CA ERwinData Modeler i Toad Data modeler, za crtanje MS Visio, Smart Draw, a mogu se koristiti i on-line alati kao što si [yEd-Graph Editor](#), ili [SQL Designer](#).

KONCEPTUALNI MODEL BAZE PODATAKA PREDUZEĆE

Zahtevi

Preduzeće ima više sektora. Svaki sektor ima ime, broj i rukovodioca. Sektor ima bar četiri radnika. Vodi se evidencija o datumu kada je rukovodilac postavljen na tu funkciju. Sektor može imati više lokacija.

U sektoru se radi na više projekata. Svaki projekat ima ime, broj i jedinstvenu lokaciju. Projekti mogu biti razvojni ili projekti tekućeg poslovanja. Za razvojne projekte se pamti budžet koji je izdvojen za njihovo odvijanje kao i rok (u mesecima) u kome se moraju završiti. Za projekte tekućeg poslovanja se pamti datum do koga moraju biti završeni.

Za svakog radnika se pamti ime, matični broj, adresa, plata, pol i datum rođenja. Svaki radnik radi u jednom sektoru, a može biti angažovan na više projekata, koje ne vodi isti sektor. Pri tome se vodi evidencija o broju radnih časova koje radnik provede na nekom od projekata. Takođe se vodi evidencija o hijerarhiji odgovornosti, odnosno evidentira se za svakog radnika ko mu je neoposredni rukovodilac.

Vodi se i evidencija o članovima porodice. Za svakog člana evindetira se ime, pol, datum rođenja i srodstvo.

Uvedene prepostavke

U zahtevima za bazom podataka preduzeće nije precizno specificirano koje informacije treba pamtitи o lokacijama koje pripadaju sektoru ili lokacijama na kojima se izvode projekti. Nije precizno definisano da li su to iste ili različite lokacije. Takođe, nije definisano, da li lokacija ima svoje ime i da li je to ime jedinstveno. Zbog toga je uvedena prepostavka da se za svaku lokaciju u preduzeću pamte sledeće informacije:

- Jedinstveni identifikator lokacije (kombinacija brojeva i slova)
- Naziv lokacije
- Mesto u kome se lokacija nalazi (pod prepostavkom da se preduzeće može nalaziti u nekoliko različitih gradova)

Uvedena je i prepostavka da se za svaki razvojni projekat pamti da li predstavlja nastavak nekog prethodno završenog projekta. Jedna projekat može da predstavlja nastavak većeg broja završenih projekata. Takođe, na bazi rezultata nekog završenog projekta, može biti pokrenut veći broj novih projekata.

Napomena: Prilikom uvođenja prepostavki voditi računa da uvedene prepostavke ne smeju da naruše originalne zahteve za bazom podataka. Uvedene prepostavke mogu samo da definišu nedorečene elemente zahteva ili da uvedu nove elemente koji poboljšavaju razumevanje zahtevanog sistema.

EER dijagram

EER dijagram se prilaže kao dodatak ovog dokumenta.



Dokumentovanje EER dijagrama

Dokumentovanje tipova entiteta

Ime entiteta	Opis	Alternativna imena	Nadklasa	Pojava
RADNIK	Opšti naziv za sve zaposlene u preduzeću	OSOBLJE ZAPOSLEN		Sve osobe zaposlene u preduzeću min=3 max=10000
PROJEKAT	Svaki posao za koji je otvoren radni nalog u preduzeću	POSAO		Svi poslovi preduzeća min=1 max=1000
RAZVOJNI_PROJEKAT	Radni nalozi koji su otvoreni u preduzeću a odnose se na razvoj novih tehnologija ili proizvoda.	ISTRAŽIVANJE R&D	PROJEKAT	Istraživački projekti u preduzećima. min=1 max=1000
PROJEKTI_TEKUĆEG_POSLOVANJA	Projekti koji se odnose na tekuće poslovanje preduzeća: proizvodnja određenog tipa proizvoda, kreiranje izveštaja, održavanje pogona i slično.	POSAO	PROJEKAT	Tekući poslovi preduzeća. min=1 max=1000
SEKTOR	Deo preduzeća koji obavlja neku delatnost.	ODELJENJE		Sve organizacione jedinice preduzeća min=1 max=20
CLAN_PORODICE	Dete ili bračni drug nekog radnika preduzeća	DETE		Samо oni članovi porodice (uglavnom deca) koji ostvaruju neka prava (uglavnom iz socijalnog programa) preko radnika preduzeća min=1 max=40000 (broj radnika x 4)
LOKACIJA	Sve lokacije koje pripadaju preduzećima i na kojima se odvijaju svi poslovi preduzeća.	ZGRADA OBJEKAT		Svi objekti koji pripadaju preduzeću. min=1 max=1000

Dokumentovanje tipova veza

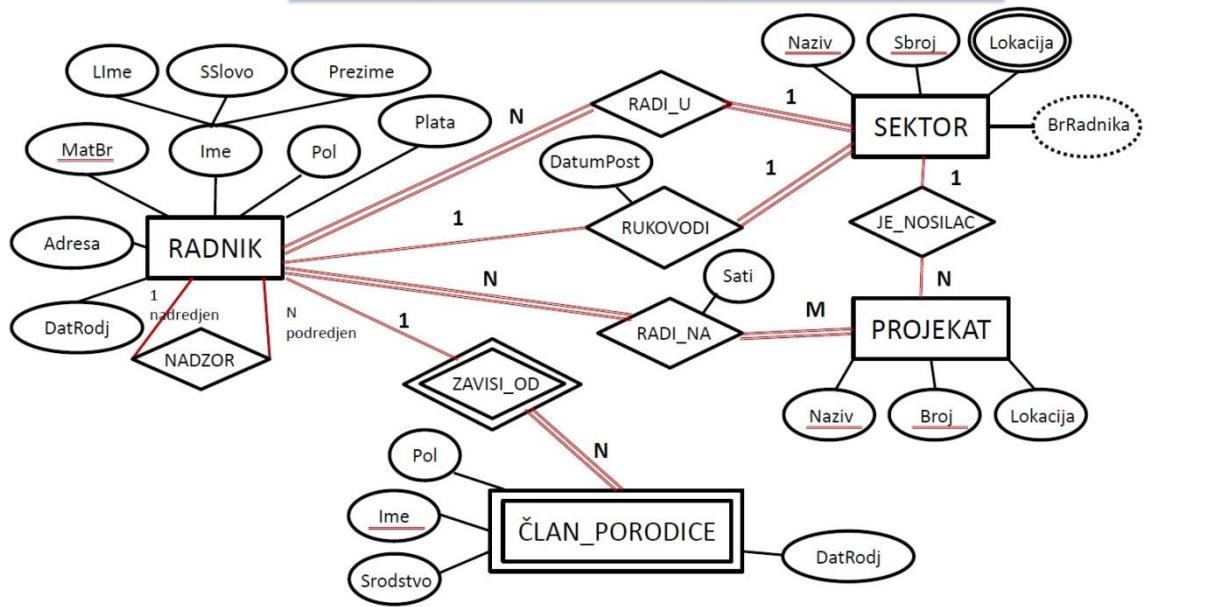
Ime veze	Entiteti	Ograničenja	Atributi veze
NADZOR Rekurzivni tip veze	RADNIK RADNIK	0 .. n 0 .. 1	
RADI_NA	RADNIK PROJEKAT	1 .. n 1 .. n	Sati (Broj sati angažovanja radnika na projektu)
RUKOVODI	RADNIK ODELJENJE	0 .. n 0 .. 1	DatPost (Datum postavljanja)
RADI_U	RADNIK SEKTOR	1 .. 1 4 .. n	
JE_NOSILAC	SEKTOR PROJEKAT	0 .. n 1 .. 1	
NALAZI_SE	SEKTOR LOKACIJA	1 .. n 1..m	
ODVIJA_SE	PROJEKAT LOKACIJA	1 .. 1 0 .. n	
NASTAVAK	RAZVOJNI_PROJEKAT PROJEKAT	0 .. n 0 .. m	
ZAVISI_OD Identif. tip veze	RADNIK CLAN_PORODICE	0 .. n 1 .. 1	

Dokumentovanje atributa

LOKACIJA	Id P.K.	Identifikator lokacije	Šifra lokacije	-	-	-	-	+	+	Char/5
	Naziv	Naziv lokacije		-	-	-	-	-	-	Varchar/50
	Mesto	Naziv naselja gde se lokacija nalazi		-	-	-	-	+	-	Varchar/30
Tip veze RADI_NA	Sati	Broj sati angažovanja radnika na projektu		-	-	-	-	-	-	Integer
Tip veze RUKOVODI	DatPost	Datum postavljanja rukovodjaca		-	-	-	-	-	-	Char/9 ili Date

ER model

ER DIJAGRAM - PREDUZEĆE



Prevodenje ER modela u Relacioni model

U ovom koraku je korišćen program SharpEER za generisanje relacionog modela podataka.

Korak 1

Preslikavanje regularnih tipova entiteta. Regularni tipovi entiteta u bazi podataka PREDUZEĆE su RADNIK, SEKTOR i LOKACIJA tako da se u ovom koraku dobijaju relacije sa istim imenima.

RADNIK

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

SEKTOR

Naziv	<u>SBroj</u>
-------	--------------

LOKACIJA

<u>Id</u>	Naziv	Mesto
-----------	-------	-------

Korak 2

Preslikavanje slabih tipova entiteta. U bazi podataka PREDUZEĆE imamo samo jedan slab tip entiteta: CLAN_PORODICE. Njegovim preslikavanjem dobijamo novu relaciju.

CLAN-PORODICE

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

Napomena: U algoritmu za preslikavanje EER modela, koraci za preslikavanje klase, podklasa, deljivih podklasa i kategorija, navedeni su pod brojevima 8, 9 i 10. Ovi koraci se, međutim, mogu (i preporučljivo ih je) primeniti odmah nakon koraka 2 osnovnog algoritma.

Korak 8

Preslikavanje klase/podklasa. U bazi podataka PREDUZEĆE imamo samo jednu specijalizaciju. Specijalizacijom od entiteta PROJEKAT formirane su dve podklase: RAZVOJNI_PROJEKAT i PROJEKTI_TEKUĆEG_POSLOVANJA. Pošto i jedna i druga podklasa imaju dodatne atribute a za podklasu RAZVOJNI_PROJEKAT je specifično da učestvuje u dodatnom tipu veze za prevođenje ove hijerarhije odabrana je alternativa A. Za klasu u hijerarhiji se formira nova relacija. Pri tome se primarni ključ nadklase dodaje kao spoljašnji ključ u svaku podklasu pri čemu je on istovremeno i primarni ključ podklase.

PROJEKAT

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

PROJEKAT

<u>BrojPr</u>	Budžet	Trajanje
---------------	--------	----------

PROJEKAT

<u>BrojPr</u>	DatumZavršetka
---------------	----------------

Korak 9-10

Preslikavanje deljivih podklasa i kategorija. U bazi podataka nema deljivih podklasa i kategorija.

Korak 3

Binarne veze (poveznici) tipa 1:1. Veza 1:1 je RUKOVODI, u kojoj potpuno učestvuje tip entiteta SEKTOR, kome se dodaje atribut DAT_POST (datum postavljanja rukovodioca) i spoljni ključ MATBRR (matični broj rukovodioca) koji predstavlja primarni ključ relacije RADNIK.

SEKTOR

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

Korak 4

Binarne veze tipa 1:N. Binarne veze tipa 1:N su RADI_U i NADZOR, u kojima se na N strani javlja RADNIK, veza JE_NOSILAC u kojoj je na N strani PROJEKAT kao i veza ODVIJA_SE kod koje je na N strani tip entiteta PROJEKAT. Relacijama na N strani se dodaju kao spoljni ključevi primarni ključevi relacije na 1 strani.

RADNIK

Lime	SSlovo	Prezime	<u>MatBr</u>	DatRodj	Pol	
------	--------	---------	--------------	---------	-----	--

	Plata	Adresa	<i>MatBrojS</i>	<i>BrSek</i>
--	-------	--------	-----------------	--------------

PROJEKAT

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

Korak 5

Binarna veza M:N. Binarne veze RADI-NA, NASTAVAK, NALAZI_SE su veze tipa M:N. Za svaku M:N vezu se formira nova relacija koja uključuje sve atribute i sve proste komponente složenih atributa M:N veze. Pored toga u ovu relaciju se kao spoljašnji ključevi dodaju primarne ključevi tipova entiteta sa obe strane veze. Dodati spoljašnji ključevi formiraju primarni ključ nove relacije.

RADI-NA

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

NASTAVAK

<u>StariProjekatBroj</u>	<u>NoviProjekatBroj</u>
--------------------------	-------------------------

NALAZI_SE

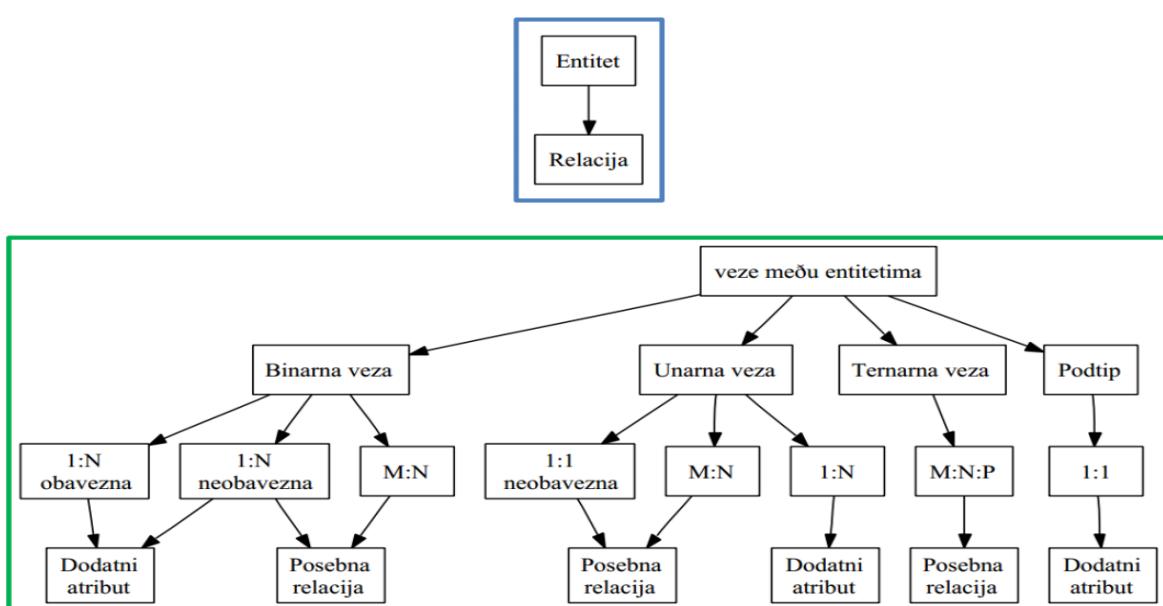
<u>BrS</u>	<u>Lokacija</u>
------------	-----------------

Korak 6

Viševrednosni atributi. U EER modelu baze podataka preduče nema viševrednosnih atributa.

Korak 7

Prevođenje n-arnih veza. U EER modelu baze podataka PREDUZEĆE ne postoje n-arne veze.



DDL NAREDBE ZA KREIRANJE BAZE PODATAKA PREDUZEĆE

Napomena: U nastavku je dat najednostavniji skup SQL naredbi za kreiranje relacione baze podataka. Ovaj skup naredbi treba proširiti naredbama za definisanje domena, podrazumevanih vrednosti i ograničenja.

```
CREATE TABLE RADNIK(
    LIme          varchar(15),
    SSjivo        varchar(15),
    Prezime       varchar(15),
    Pol           varchar(15),
    DatRodj      varchar(15),
    MatBr         varchar(15),
    Plata         varchar(15),
    Adresa        varchar(15),
    Broj          varchar(15),
    MatBrFK      varchar(15)
);

ALTER TABLE RADNIK ADD PRIMARY KEY(MatBr);

ALTER TABLE RADNIK ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES SEKTOR(Broj);

ALTER TABLE RADNIK ADD CONSTRAINT MatBr_FK FOREIGN KEY(MatBrFK) REFERENCES RADNIK(MatBr);

CREATE TABLE SEKTOR(
    Naziv          varchar(15),
    Broj           varchar(15),
    MatBr         varchar(15),
    DatumPost     varchar(15)
);

ALTER TABLE SEKTOR ADD PRIMARY KEY(Broj);

ALTER TABLE SEKTOR ADD CONSTRAINT MatBr_FK FOREIGN KEY(MatBr) REFERENCES RADNIK(MatBr);

CREATE TABLE Lokacija(
    Id             varchar(15),
    Naziv          varchar(15),
    Grad           varchar(15)
);

ALTER TABLE Lokacija ADD PRIMARY KEY(Id);

CREATE TABLE PROJEKAT(
    Broj          varchar(15),
    Naziv          varchar(15),
    Broj           varchar(15)
);

ALTER TABLE PROJEKAT ADD PRIMARY KEY(Broj);

ALTER TABLE PROJEKAT ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES SEKTOR(Broj);

CREATE TABLE RAZVOJNI_PROJEKAT(
    Budžet        varchar(15),
    Trajanje      varchar(15),
    Broj           varchar(15)
);

ALTER TABLE RAZVOJNI_PROJEKAT ADD PRIMARY KEY(Broj);

ALTER TABLE RAZVOJNI_PROJEKAT ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES PROJEKAT(Broj);

CREATE TABLE PROJEKTI_TEKUĆEG_POSLOVANJA(
    DatumZavršetka  varchar(15),
    Broj           varchar(15)
);

ALTER TABLE PROJEKTI_TEKUĆEG_POSLOVANJA ADD PRIMARY KEY(Broj);
```

```

ALTER TABLE PROJEKTI_TEKUĆEG_POSLOVANJA ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES PROJEKAT(Broj);

CREATE TABLE CLAN_PORODICE(
DatumRodj      varchar(15),
Srodstvo       varchar(15),
Pol            varchar(15),
Ime            varchar(15),
MatBr          varchar(15)
);

ALTER TABLE CLAN_PORODICE ADD PRIMARY KEY(Ime , MatBr);

ALTER TABLE CLAN_PORODICE ADD CONSTRAINT MatBr_FK FOREIGN KEY(MatBr) REFERENCES RADNIK(MatBr);

CREATE TABLE RADI_NA(
MatBr          varchar(15),
Broj           varchar(15),
Sati            varchar(15)
);

ALTER TABLE RADI_NA ADD PRIMARY KEY(MatBr , Broj);

ALTER TABLE RADI_NA ADD CONSTRAINT MatBr_FK FOREIGN KEY(MatBr) REFERENCES RADNIK(MatBr);

ALTER TABLE RADI_NA ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES PROJEKAT(Broj);

CREATE TABLE NASTAVAK(
Broj           varchar(15),
Broj           varchar(15)
);

ALTER TABLE NASTAVAK ADD PRIMARY KEY(Broj , Broj);

ALTER TABLE NASTAVAK ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES PROJEKAT(Broj);

CREATE TABLE NALAZI_SE(
Broj           varchar(15),
Id             varchar(15)
);

ALTER TABLE NALAZI_SE ADD PRIMARY KEY(Broj , Id);

ALTER TABLE NALAZI_SE ADD CONSTRAINT Broj_FK FOREIGN KEY(Broj) REFERENCES SEKTOR(Broj);

ALTER TABLE NALAZI_SE ADD CONSTRAINT Id_FK FOREIGN KEY(Id) REFERENCES Lokacija(Id);

```

Zadaci za vežbanje

Relacije

Na osnovu zahteva koji su dati prepoznati relacije i njihove atribute, definisati odgovarajuće tabele i njihove primarne ključeve:

- (a) Brod: brod ima ime, registracioni kod, bruto nosivost, i godina igradnje.
- (b) Restoran: restorani imaju naziv, adresu, broj mesta, telefon, i vrstu hrane (roštilj, riba, pice).
- (c) Krava: krava muzara ima ime, datum rođenja, rasu i numerisnu plastičnu oznaku na uvetu.

Veze između relacija

Na osnovu zahteva koji su dati prepoznati relacije i njihove međusobne veze, definisati odgovarajuće tabele, primarne ključeve i spoljne ključeve koji predstavljaju veze (napomena: atributi nisu navedeni, tako da morate da predložite određeni skup atributa relacije koji opisuju svojstva entiteta):

- (a) Fakultet ima više studenata, ali jedan student može da studira samo na jednom fakultetu.
- (b) Avion može da ima više putnika, ali jedan putnik može da bude na samo jednom letu u određeno vreme.
- (c) Država ima više regiona, svaki region ima više gradova.
- (d) Ćevapdžinica prodaje više vrsta pljeskavica. Isti dodaci (salate) se mogu koristiti uz različite tipove pljeskavica.
- (e) Pacijent može da ima više doktora, a jedan doktor ima više pacijenata.

Modeliranje - jednostavan relacioni model

U bazi podataka treba čuvati podatke o dva tipa entiteta: VOZILO, sa atributima Tip, RegistarskiBroj, BrojMotora, BrojŠasije, i VLASNIK sa atributima LičnoIme, Prezime, Adresa, BrojDovzvole. Za vozila se znaju vlasnici. Jedan vlasnik može da poseduje više vozila, a vozilo ima samo jednog vlasnika.

1. Prepoznati relacije i definisati odgovarajuće tabele.
2. Koji atributi su primarni ključevi ovih relacija?
3. Koji strani ključ i u koju relaciju treba dodati da bi se modelirala veza između vlasnika i vozila?

Baza podataka o slikarima

Projektovati relacionu šemu baze podataka koja treba da čuva podatke o slikarima i muzejima u kojima se nalaze njihove slike. Za svaku sliku, treba pamtitи informacije o

veličini (dimenzijama), godini kada je ona nastala, naslov i stil. Za slikare pamtiti nacionalnost, datum rođenja i datum smrti (ako je poznat). Za svaki muzej, pamtiti lokaciju, kao i specijalnost, ako postoji.

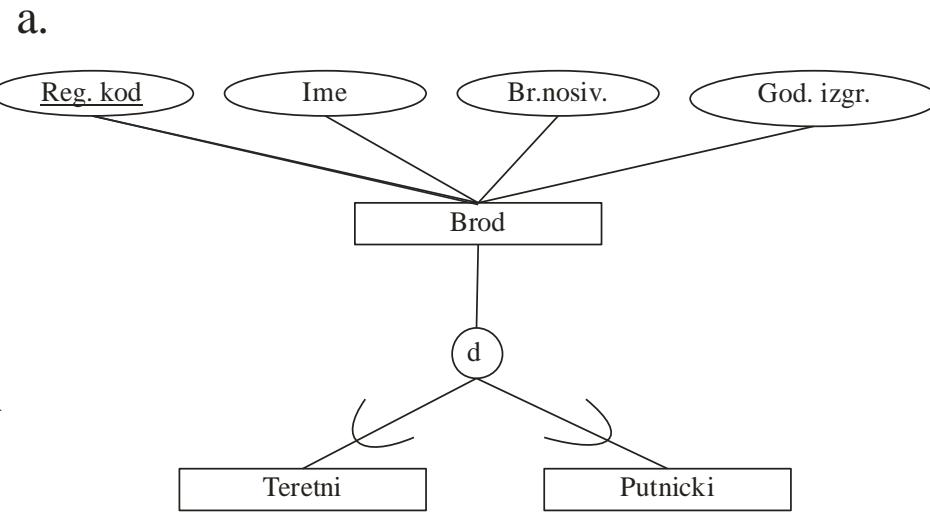
Baza podataka o takmičenju u odbojci

Projektovati relacionu šemu baze podataka o takmičenju u odbojci. U bazi podataka treba čuvati informacije o ekipama koje učestvuju (naziv, zemlja, trener, najbolji plasman na svetskim i evropskim prvenstvima) i igračima za svaku ekipu. Za igrače pamti se ime i prezime, mesto u timu i broj. Brojevi igrača su jedinstveni u okviru ekipe. Treba pamtiti i podatke o utakmicama (jedinstveni identifikator, datum, vreme, sudije, dve ekipe koje igraju i konacni rezultat u setovima). Utakmice se igraju na tri dobijena seta, a za svaki set na utakmici treba pamtiti njegov redni broj i rezultat. Za utakmice pamti se i statistika za igrače i ekipo. Za svakog igrača, za svaku utakmicu, pamti se broj osvojenih poena i broj promena. Za svaku ekipo na utakmici vodi se statistika o broju as servisa, broju direktnih poena i broju poena na greške protivnika.

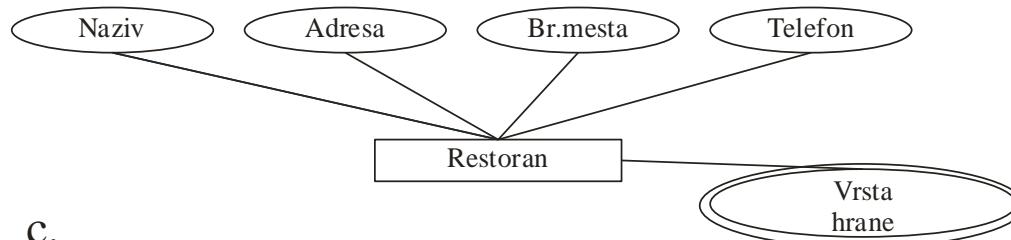
Baza podataka za Video klub

Projektovati relacionu šemu baze podataka za Video klub. Potrebno je pratiti sledeće informacije o filmovima: jedinstveni broj, naslov filma, režiser, tip (akcioni, komedija, drama,...), rejting filma („kritika“ u novinama označena brojem zvezdica), godina, nominacije za nagrade Akademije (tzv. „Oskar“, Academy Award), dobijene nagrade Akademije. Za svaki film treba pamtiti imena glumaca i tip uloge (glavna, sporedna,...). O glumcima se pamte imena (ime i prezime), podaci o datumu rođenja i mestu rođenja, datumu smrti (ako postoji). Za svakog glumca postoji jedinstveni identifikator. Pamtiti podatke o režiserima filmova: za svakog režisera postoji jedinstveni broj, pamte se imena, datum rođenja i datum smrti (ako postoji). Treba pamtiti i informacije o članovima kluba: broj članske karte, ime i prezime, adresa, jedinstveni broj, datum učlanjenja, ukupan iznos najamnine (od svih iznajmljenih kaseta) i vrednost ostvarenog bonusa (određuje se na osnovu pet iznajmljivanja). Pamtiti podatke o kasetama: jedinstveni kod kasete, datum dobijanja, film koji se na njoj nalazi i broj iznajmljivanja kasete. Više kaseta može biti sa istim filmom. Za svakog člana kluba treba pamtiti kasete koje je uzeo i datum izdavanja.

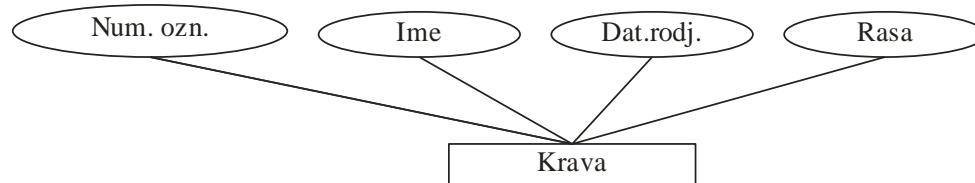
1. Entiteti



b.



c.



2. Veze

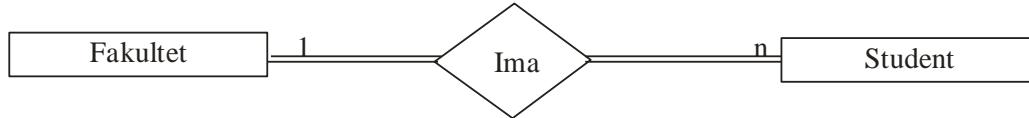
a.



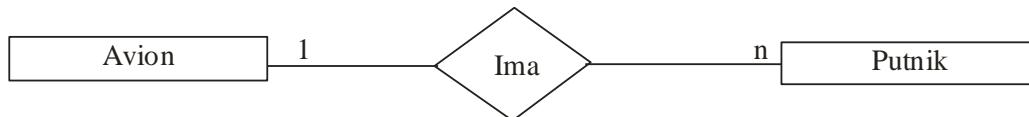
b.



c.



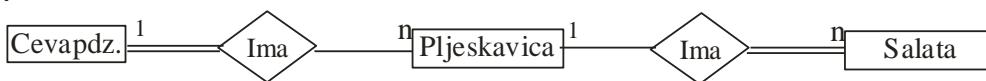
d.



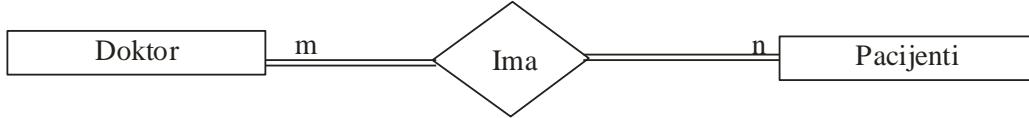
e.



f.

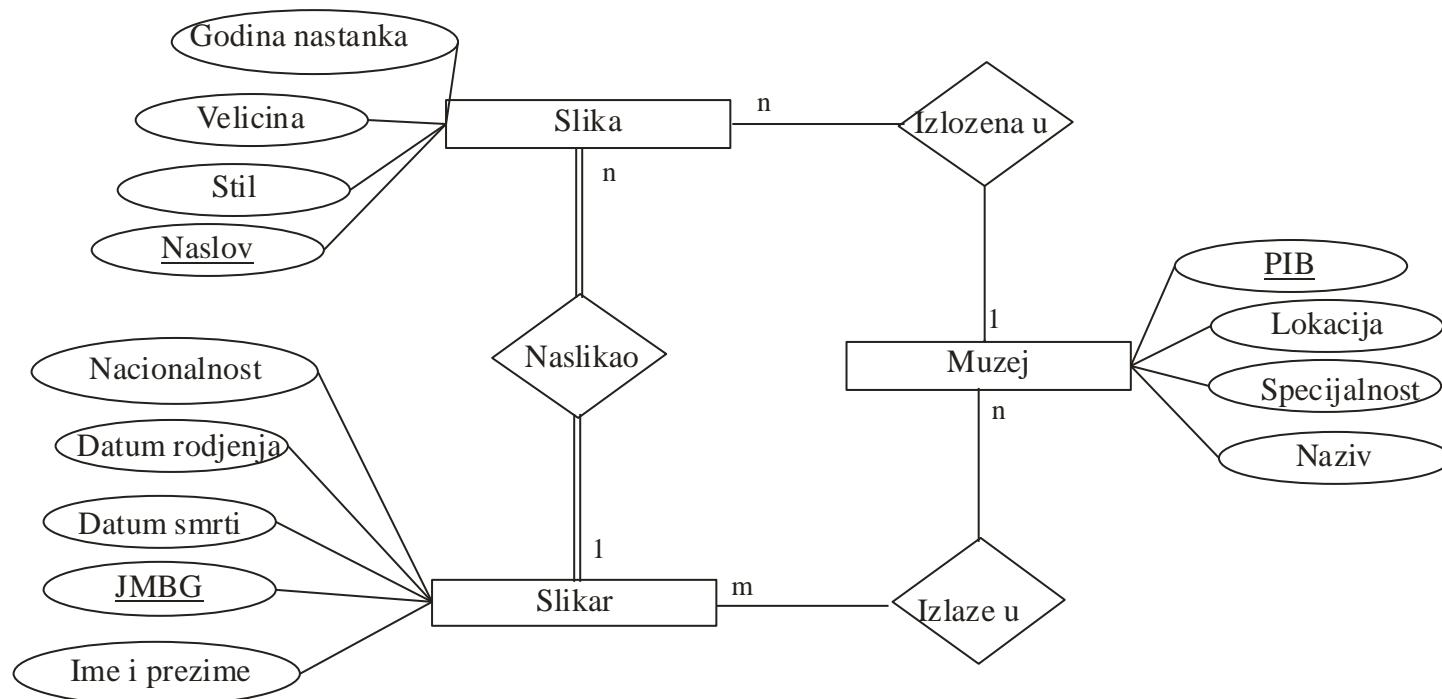


g.

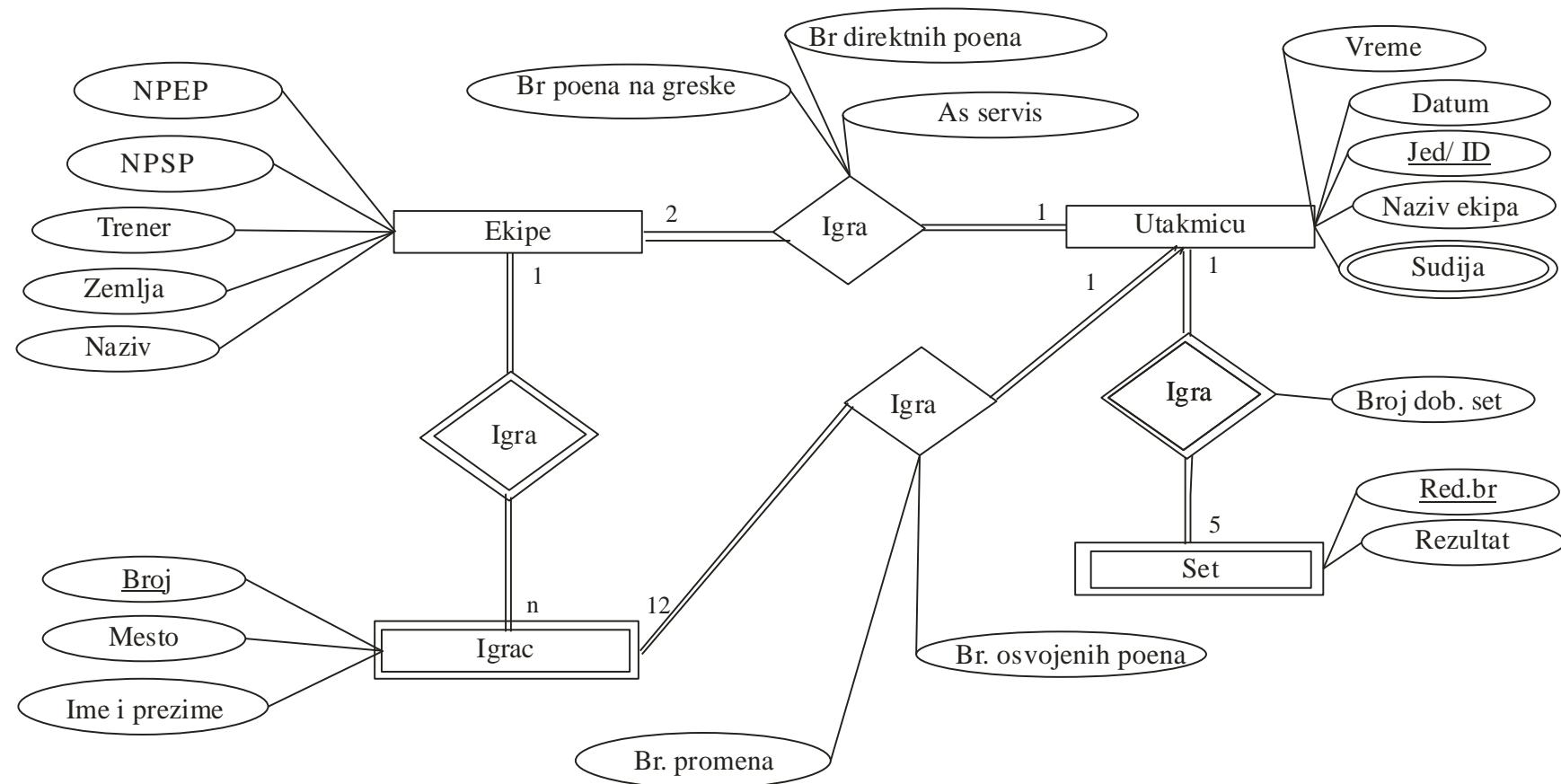


3.Baze podataka

a.



b.



ER Modeliranje

1. Subjekti mogu posedovati ili casopis ili knjigu. Za svakog subjekta treba pamtiti ime i ID sertifikata. Za svaku knjigu treba pamtiti naslov, jezik, BRN, ISBN, izdavac. Za svaki clanak treba pamtiti naslov, jezik , stranu i kljucnu rec, koja moze uzimati vise vrednosti.Clanak ili knjigu pise autor, pri tome treba voditi racuna o broju narudzbine. Za svakog autora je bitno znati ime i prezime i ID autora.

Clanci se izdaju u casopisima, i pri tome treba pamtiti u kom broju i kom volumenu. Za svaki casopis treba voditi racuna o BRN i izdavacu.

2. Clanak bi trebalo da ima primarni kljuc, koji bi mogao biti slozen i sastojao se iz strane, broja, volumena.

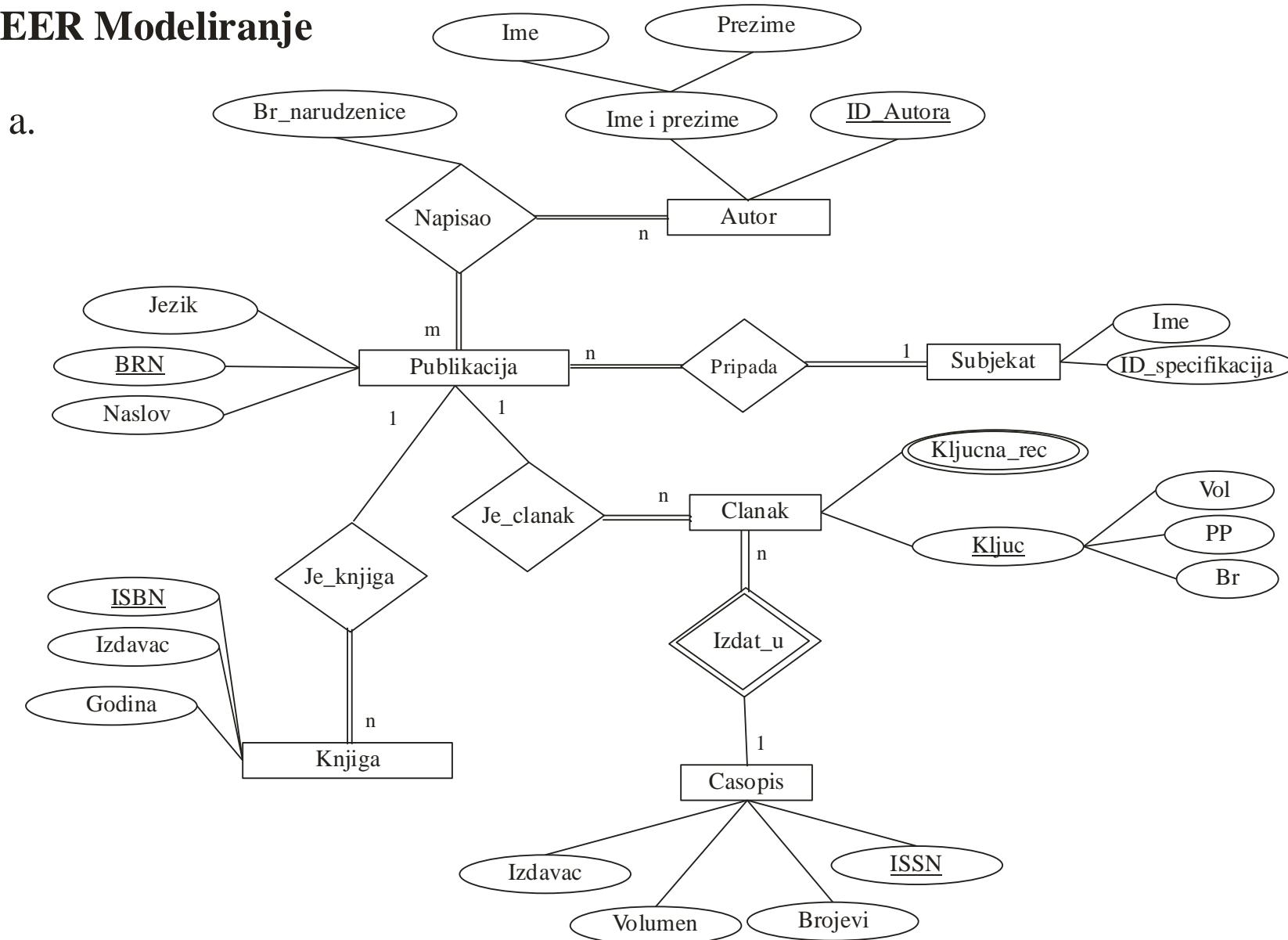
Jedan clanak bi mogao biti izdat u samo jednom casopisu veza 1-n.

Jedan casopis pripada samo jednom subjektu, dok on moze posedovati vise casopisa 1-n.

Knjige mogu da imaju i vise autora m-n veza.

Za knjigu bi trebalo pamtiti i godinu izdanja.

EER Modeliranje



b.

Autor

Ime	Prezime	<u>ID_Autora</u>
-----	---------	------------------

Publikacija

Naslov	Jezik	<u>BRN</u>	<u>ID_Specifikacija_Subj</u>
--------	-------	------------	------------------------------

Knjiga

<u>ISBN</u>	Izdavac	Godina	<u>BRNpubl</u>
-------------	---------	--------	----------------

Subjekat

<u>ID_Specifikacija</u>	Ime
-------------------------	-----

Casopis

Brojevi	Volumen	<u>ISSN</u>	Izdavac
---------	---------	-------------	---------

Clanak

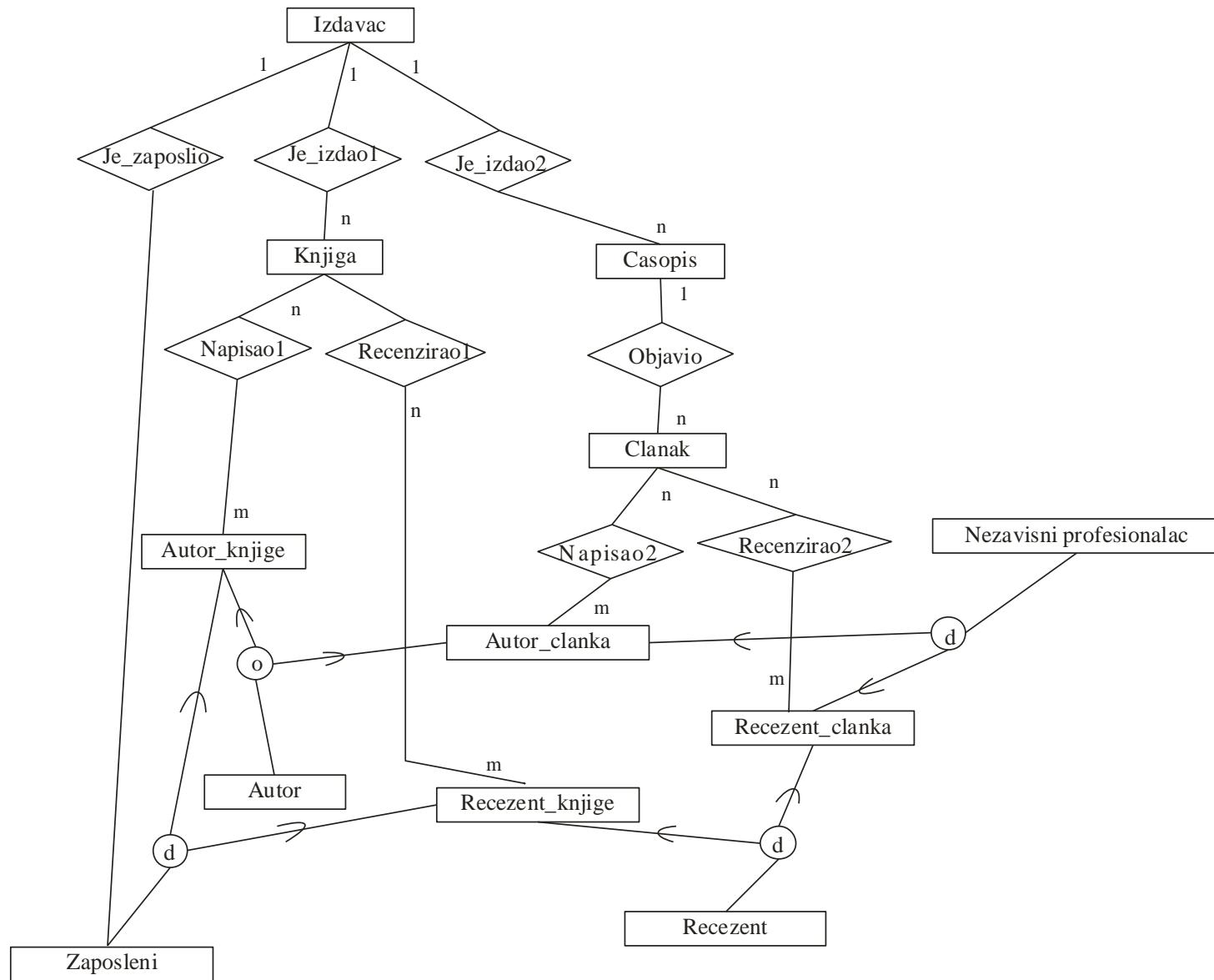
<u>ISSNcas</u>	<u>Vol</u>	<u>PP</u>	<u>Br</u>	<u>BRNpubl</u>
----------------	------------	-----------	-----------	----------------

Napisao

<u>BRNpubl</u>	<u>ID_Autora</u>	Broj_narudzbenice
----------------	------------------	-------------------

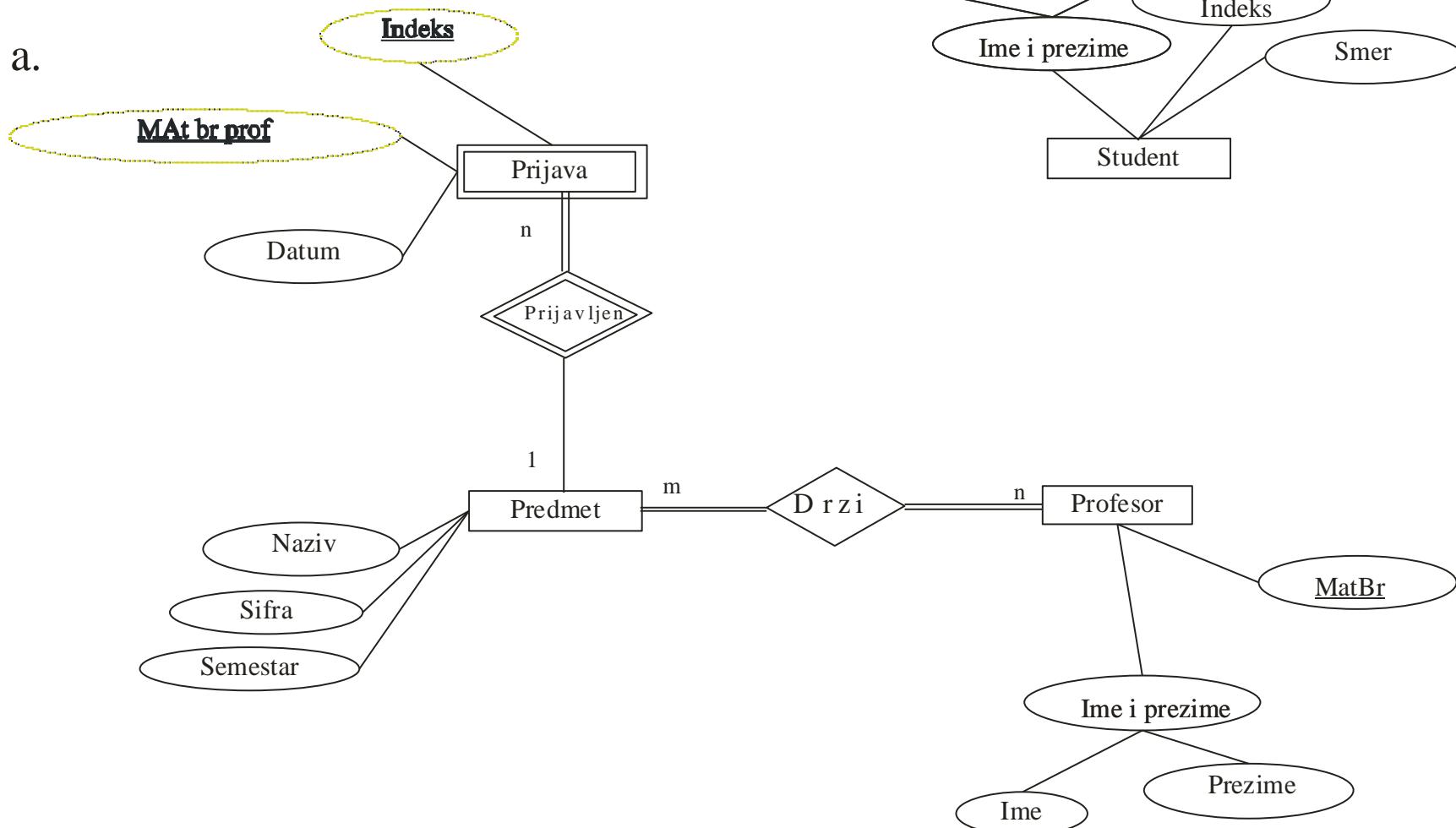
Kljr-clanak

<u>Klucna_rec</u>	<u>ISSNcas</u>	<u>Vol</u>	<u>PP</u>	<u>Br</u>
-------------------	----------------	------------	-----------	-----------



Relacioni model

a.



Normalizacija baza podataka na primeru preduzeća

Normalizacija predstavlja:

- Postupak analiziranja relacije sa ciljem ispravljanja lose strukture i
- Obezbeđivanje da relacija bude **dobro formirana**.
- Dobro formirana relacija (engl.well-formed) nije osetljiva na tri tipa anomalija.
- Normalizacija uključuje postupak razbijanja relacije na manje dobro formirane relacije

Principi normalizacije

Principi relacionog dizajna za normalizaciju relacija:

- Da bi relacija bila dobro formirana, svaka determinanta mora biti kandidat ključ
- Svaka relacija koja nije dobro formirana mora biti razbijena u jednu ili više manjih dobro formiranih relacija.
- Dobro formirana relacija ne treba da obuhvata više od jednog poslovnog koncepta

Koraci normalizacije



Prva normalna forma (1 NF)

Relacija je u **Prvoj normalnoj formi (1NF)** ako su sve vrednosti njenih atributa atomske.
Npr relacija

Radnik1

<u>matbr</u>	Ime	Srslovo	Prezime	Pol	Datrod.	Adresa	Plata	<u>Brod</u>	naziv	mesto	<u>Brproj</u>	Imepr.	Lok.
--------------	-----	---------	---------	-----	---------	--------	-------	-------------	-------	-------	---------------	--------	------

Ova relacija ima niz nedostataka, javljaju se anomalije u dodavanju brisanju i ažuriranje podataka u tabeli. Za jedog radnika bi morali da unosimo njegove podatke više puta tj. za svaki projekat na kome radi- javlja se redundansa. Ova relacija sadrži u sebi vezu tipa N:M , jer jedan radnik radi na više projekata, a na jednom projektu radi više radnika. Zbog ovog preslikavanja vrednosti u tabeli Radnik1 nisu atomske i ova relacija nije u prvoj normalnoj formi. Relacija Radnik1 može da se normalizuje ukoliko se razbije na dve relacije:

Radnik2

<u>matbr</u>	Ime	Srslovo	Prezime	Pol	Datrod.	Adresa	Plata	<u>Brod</u>	naziv	mesto
--------------	-----	---------	---------	-----	---------	--------	-------	-------------	-------	-------

Radi-Proj

<u>Matbr.</u>	<u>Brproj</u>	Imepr.	Lok.
---------------	---------------	--------	------

Druga normalna forma (2NF)

Relacija je u **Drugoj normalnoj formi** ukoliko je u prvoj normalnoj formi i njeni neključni atributi su potpuno funkcionalno zavisni od primarnog ključa.

Grubo rečeno relacije koje imaju složen primarni ključ verovatno nisu u drugoj normalnoj formi, a relacije koje imaju prost primarni ključ verovatno jesu u drugoj normalnoj formi.

Ovde se mogu javiti sledeće anomalije:

- **Anomalija pri dodavanju**, ne mogu se dodati podaci o nekom projektu dok nekog radnika ne rasporedimo da radi na njemu
- **Anomalija pri brisanju**, ako na nekom projektu radi samo jedan radnik pri brisanju se gube podaci o tom projektu
- **Anomalija pri izmeni sadržaja (ažuriranju)**, ako se promeni naziv nekog projekta tu izmenu treba sprovesti kod svih radnika koji rade na projektu.

Uzrok redundansi i anomalija je nepotpuna funkcionalna zavisnost atributa **Imepr** od složenog atributa **Matbr.Brproj**.

Zbog toga relaciju **Radi-proj**. treba razbiti na dve relacije:

Radi_na

<u>Matbr.</u>	<u>Brojpr.</u>	Brojčas
---------------	----------------	---------

Projekat

<u>Brproj</u>	Imepr.	Lok.
---------------	--------	------

Treća normalna forma (3NF)

Radnik2

Matbr	Ime	Srslovo	Prezime	Pol	Datrod.	Adresa	Plata	<u>Brod</u>	naziv	mesto
-------	-----	---------	---------	-----	---------	--------	-------	-------------	-------	-------

Tabela **Radnik2** ima sledeće anomalije:

- **Anomalija pri dodavanju**, podatak o novom odeljenju se može dodati samo ako postoji radnik koji radi u tom odeljenju
- **Anomalija pri brisanju**, ako u nekom odeljenju radi samo jedan radnik pri brisanju podataka o tom radniku gube se svi podaci o tom odeljenju
- **Anomalija pri izmeni sadržaja(ažuriranju)**, ako se promeni mesto u kome se nalazi odeljenje tu izmeni trba sprovesti kod svih radnika koji rade u tom odeljenju.

U ovom slučaju uzrok redundanse i anomalije je tranzitivna funkcionalna zavisnost atributa **naziv** od atributa **Matbr**.

Naziv → Brod

Brod → Matbr

Naziv → Matbr.

Relacija je u Trećoj normalnoj formi ako je u drugoj normalnoj formi i ako su svi njeni atributi netranzitivno funkcionalno zavisni od primarnog ključa.

Zbog toga relaciju **Radnik2** treba razbiti na dve relacije:

Radnik

matbr	Ime	Srslovo	Prezime	Pol	Datrod.	Adresa	Plata
-------	-----	---------	---------	-----	---------	--------	-------

Odeljenje

Brod	naziv	mesto
------	-------	-------

Ovako dobijene relacije su u trećoj normalnoj formi.

Za generisanje relacionog modela primenom normalizacije baze podataka može se koristiti i online alat na sledećoj [adresi](#).

Vežba : Projektovanje šeme relacione baze podataka

1. Projektovati bazu podataka BOLNICA prema sledećim zahtevima: Bolnica se sastoji od klinika, koje imaju jedinstveno ime i broj. Klinika ima direktora, a sastoji se od više odeljenja, za koje se pamti ime i jedinstveni broj, šef odeljenja i broj zgrade u kojoj je smešteno. Za svakog radnika se pamti ime, inicial i prezime, matični broj, pol, adresa stana, grad, telefon, stručna spremam, broj odeljenja u kome radi, radno mesto na koje je raspoređen i zanimanje. Stručna spremam može biti 1 (osnovno obrazovanje), 2 (srednje), 3 (više), ili 4 (visoko). Pacijenti su opisani imenom, inicialom i prezimenom, matičnim brojem, polom, adresom i mestom stanovanja, opštinom. Pored toga pamti se broj odeljenja, sobe i kreveta u kome se pacijent nalazi, Dijagnoza (sva oboljenja od kojih pacijent boluje), lekovi koje uzima i vreme kada ih uzima (vrme uzimanja leka je uvek ceo sat u Rspunu od 00 do 24), izvršena i planirana laboratorijska ispitivanja, odeljenja koja ih obavljaju, datum i vrednost svih parametara. Za svaki lek zna se ime, šifra i proizvođač. Svaki pacijent ima svog lekara koji je odgovoran za njihovo lečenje. Temperatura, pritisak i puls svakog pacijenta mere se dva puta dnevno. Za svako laboratorijsko ispitivanje pamte se parametri, gornja i donja granica normale i odeljenja u kojima se izvode ova ispitivanja.
2. Projektovati bazu podataka SKLADIŠTE prema sledećim zahtevima: Skladište se sastoji od više zgrada, od kojih svaka ima broj(jedinstveni) i kapacitet. Za svaki proizvod pamti se naziv, šifra, prisutna količina u skladištu, proizvođač i cena po jedinici proizvoda. Jedan proizvod može se čuvati u više zgrada, pri čemu se pored broja zgrade pamti i količina proizvoda koja se u njoj nalazi. Poznato je koliko je prostora potrebno za čuvanje jednog prizvoda određenog tipa. Narudžba sadrži šifre i količine svih traženih proizvoda, ime i adresu, ime i adresu naručioca, datum naručivanja, kao i ime i telefon lica zaduženog za kontakt. Za svakog radnika skladišta pamti se ime, inicial i prezime, matični broj, adresa stana, grad, opština, telefon, šifrirana stručna spremam i zanimanje, šifra radnog mesta. Za svako transportno sredstvo koje skladište posede pamti se broj registracije, tip i kapacitet vozila, matični broj radnika zaduženog za vozilo, kao i raspoloživost vozila.
3. Projektovati bazu podataka PRIJEM za prijem studenata na fakultete i više škole Univerziteta prema sledećim zahtevima: Za svaku instituciju (fakultet ili višu školu) pamti se jedinstveni naziv i šifra, adresa, matični broj dekana, nazivi i šifre smerova, broj redovnih i vnrednih studenata koji se primaju po smerovima. Poznati su profili kandidata (predhodno školovanje) koji se primaju za svaku instituciju. Takođe se pamte imena i šifre predmeta iz kojih se polažu kvalifikacioni ispit, kao i datumi polaganja tih ispita za junski i avgustovski upisni rok. Za svakog kandidata pamti se ime, očevo ime i prezime, matični broj, adresa i mesto stanovanja, opština, godina rođenja, državljanstvo, profil koji je završio, broj poena iz predhodnog školovanja (maksimalno 20), fakultet za koji se prijavljuje, 3 smera (uređenih po prioritetu), broj poena na kvalifikacionim ispitima (maksimalno po 10 za svaki ispit), kao i informacija da li je primljen.
4. Projektovati bazu podataka BIBLIOTEKA prema sledećim zahtevima: Za svakog radnika biblioteke pamte se ime, inicial i prezime, matični broj, pol, adresa stana, grad, opština, telefon, stručna spremam, zanimanje, šifra i naziv radnog mesta, broj kabinetra i telefona (ako ga ima). Za svaku knjigu pamti se naslov, naslov originala (ako se radi o prevodu), imena autora, godina izdavanja, broj izdanja, izdavač, mesto izdavanja, ključne reči, ISBN broj, UDK klasifikacija, jezik izdanja i jedinstveni kataloški broj knjige. Za svaki časopis pamti se naslov,

ISSN broj, UDK klasifikacija, izdavač, broj svesaka godišnje, imena urednika, kataloški broj časopisa i datum od koga se časopis prima. Za svaki radd iz časopisa pamti se naslov, imena autora, ime časopisa, broj sveske u kojoj je rad izašao, godina objavljanja, broj prve i poslednje strane, ključne reči i jezik izdanja. Za svakog čitaoca pamti se ime i prezime, matični broj, adresa, grad, broj članske karte, kataloški brojevi svih knjiga koje je uzeo i odgovarajući datumi izdavanja.

5. Projektovati bazu podataka TRGOVINA jednog trgovinskog preduzeća prema sledećim zahtevima: Preduzeće je podeljeno na odeljenja. Svalo odeljenje ima svoje jedinstveno ime, rukovodioca i bavi se trgovinom određene robe. Za svakog radnika pamti se ime i prezime, adresa, grad matični broj, zanimanje, datum zaposlenja, odeljenje u kome radi, šifra i naziv radnog mesta, plata i premija. Za svakog trgovackog putnika pamti se šifra i količina artikala, kao i datum prodaje zaa poslednjih mesec dana. Za svaki artikal pamti se ime, šifra, vrsta kojoj pripada, proizvođač, jedinična cena. Za određivanje visine premije pamti se donja granica vrednosti prodate robe za svaki mogući iznos premije.
6. Baza podataka AERODROM treba da sadrži sledeće podatke: Za svakog radnika aerodroma pamti se ime, inicial i prezime, stručna spremna, zanimanje, radno mesto, datumi zapošljavanja, adresa, grad, telefon, pol i jezici kojima se služi. Za radnika koji leti pamte se šifre svih letova. Za svaki let pamti se šifra leta, polazni aerodrom (ime aerodroma, grad i zemlja u kojoj se nalazi), odredišni aerodrom, usputne stanice, datumi leta, vreme poletanja za svaki aerodrom (dan u nedelji i sat), registracioni broj i tip aviona, prevoznik, cena karte(može ih biti više ako avion ima usputne stanice). Za svaki avion: tip aviona, serijski broj, registracioni broj, vlasnik, broj sedišta, kapacitet rezervoara, nosivost. Na svaki aerodrom mogu da slete samo određeni tipovi aviona. Za rezervacije se pamti ime i prezime putnika, adresa i grad, broj telefona, šifra i datum leta i broj sedišta.
7. Baza podataka STUDENTI treba da sadrži sledeće podatke: Za studenta se pamti broj indeksa, ime, očevo ime i prezime, adresa, mesto i opština boravka, matični broj, semestar, smer, status (redovan ili vanredan), kao i podaci o položenim ispitima. Za svaki položen ispit pamti se šifra predmeta, ime profesora kod koga je polagao ispit i ocena. Za svaki predmet pamti se ime i šifra predmeta, poslednji semestar u kome se predmet sluša, ime profesora koji drže predmet, fond časova (predavanja+rač. Vežbe+lab. Vežbe). Za svaki neparan semestar (nova školska godina) pamte se predmeti koji se mogu preneti, kao i maksimalan broj predmeta koji se mogu preneti. Za prijavu ispta pamti se broj indeksa studenta, šifre predmeta i imena profesora kod koga student polaže. Za svaki ispit pamti se datum polaganja. Zasvakog profesora pamti se ime i prezime, matični broj, adresa, grad, telefon, broj kabineta i broj telefona u kabinetu i zvanje.
8. Baza podataka KADROVI sadrži podatke o svima kdrovima i projektima na kojima rade. Za svaki projekat pamti se ime i šifra projekta, rukovodilac i potprojekti na kojima rade. Za svaki projekat pamti se ime i šifra projekta, rukovodilac i potprojekti koji ga sačinjavaju. Potprojekat ima naziv, šifru i rukovodioca. Za radnike se pamti ime, inicial i prezime, šifra, adresa, grad, telefon, zanimanje, broj poena (broj poena iz klase1+broj poena iz klase2), svi projekti na kojima rade i broj radnih časova po potprojektu nedeljno. Pored toga, pamti se lista radova koje je radnik objavio, i to za svaki rad ime rada, klasifikacija rada (za radove objavljene u časopisima može biti stručni ili pregledni, a pored toga monografija ili konferencija), imena koautora, godina objavljanja, ime časopisa ili konferencije gde je rad izložen ili izdavač monografije, i zemlja izdavanja. Za određivanje broja poena koje rad nosi

koriste se sledeći podaci. Rad preglednog tipa objavljen u stručnom časopisu nosi 2 poena, a u inostranom 3 poena klase 1. Stručni rad u domaćem časopisu nosi 0,5 poena klase 2, a u inostranom 2 poena klase 1. Stručni rad u domaćem časopisu nosi 1 poen klase 2, a u inostranom 2 poena klase 1. Rad na domaćoj konferenciji nosi 0,5 poena klase 2, a na inostranoj konferenciji 1 poen klase 1. Monografije objavljene u zemlji nose 3 poena klase 2, a u inostranstvu 4 poena klase 1.

9. Baza podataka HOTELI treba da sadrži podatke o svim hotelima jedne ugostiteljske organizacije. Svaki hotel ima ime, šifru, adresu i grad u kome se nalazi, direktora, kategoriju, broj ležaja, broj mesta u restoranu. Pored toga, pamte se sportske aktivnosti, koje se mogu obavljati. Za različite vrste usluge (spavanje, polupansion i pansion) poznate su cene smeštaja u jedno-, dvo- ili trokrevetnim sobama i apartmanima (ako postoje u hotelu). Za svaku sobu pamti se broj sobe, broj sprata na kome se nalazi, broj kreveta, da li u sobi postoji kupatilo i TV i da li je soba slobodna ili ne. Za svakog radnika pamti se ime, inicial i prezime, adresa, grad, telefon, stručna spremja, zanimanje, hotel u kome radi i plata. Za svaku registraciju pamti se ime i prezime naručioca, grad, ime hotela i grad u kome se hotel nalazi, vrsta sobe, početni i krajnji datum korišćenja usluga hotela, vrsta usluge. Za svakog gosta hotela pamti se ime, inicial i prezime, adresa i grad, broj lične karte ili pasoša, državljanstvo, datum prijavljivanja i odlaska (drugi datum ne mora biti poznat), broj sobe i vrsta usluge.
10. Baza podataka OLIMPIJADA sadrži podatke i svim učesnicima i takmičenjima na olimpijadi. Za svaki sport poznate su šifre i imena svih disciplina, datumi održavanja takmičenja, kao i brojevi sudija. Za sudije se pamti ime, prezime, broj, zemlja iz koje dolaze i sve discipline za koje su angažovani. Za takmičere se pamti ime, inicial i prezime, broj, adresa, grad, zemlja. Za svaku disciplinu u kojoj se takmiči poznat je lični rekord, startni broj i postignuti rezultat. Za svaku zemlju čiji sportisti učestvuju na olimpijadi pamti se rekord zemlje, datum kada je on postignut i kontinent na kome se zemlja nalazi.
11. Projektovati bazu podataka REGISTRACIJA koja služi za registraciju i prenos vlasništva vozila. Za svakog vlasnika pamti se ime i prezime, matični broj , adresu , telefon. Za svako vozilo koje on posede pamti se marka ,tip (transportno ili putničko vozilo), zapremina motora, godina proizvodnje, registraski broj, broj saobraćajne dozvole, broj mesta za putnike, nosovost, datum kupovine i datum poslednje registracije. Za svaku kupovinu poznat je prvhodni i novi vlasnik, radnik koji je izvršio prenos vlasništva, datum i cena prenosa. Za radnika pamti se ime, prezime, matični broj, ime i šifra organizacije u kojoj radi i datum zapošljavanja. Prilikom registrovanja vozila pamti se pored datuma i cena registracije.
12. Projektovati bazu podataka KATEDRA koja će omogućiti vođenje evidencije o predmetima i davanje informacija studentima. Zahtevi su sledeći: Za svaki predmet pamti se naziv, godina na kojoj se sluša, profesor koji ga vodi, kao i ukupan broj laboratorijskih vežbi. Pamte se i podaci o laboratorijskim vežbama za svaki predmet (naziv (prva, druga...), zadatak, kratko objašnjenje zadatka). Treba pamtit i podatke o ispitnim rokovima (naziv (januarski, junske...), godina (2014, 2015,...), vrsta roka (redovan, apsolventske)). Za svaki ispitni rok treba pamtit i podatke o studentima koji slušaju predmete sa katedre (indeks, ime i prezime, godina studija, da li je diplomirao), a za svakog studenta pamti se koje je predmete položio u nekom od rokova.