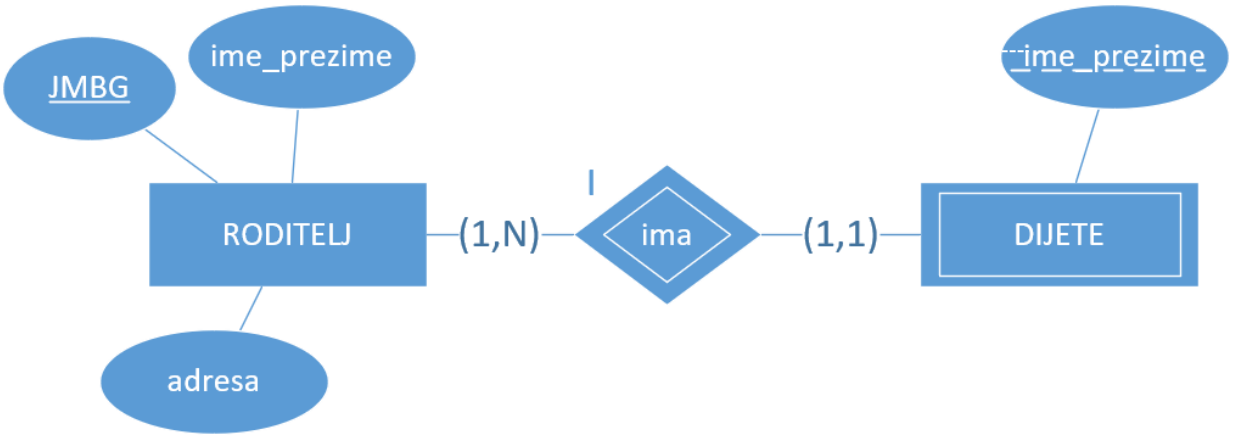
Proširenje ER-modela

Slabi tip entiteta:

Slabi tip entiteta u ER modelu predstavlja poseban tip entiteta, gdje njegova sama definicija naročito ovisi o sljedeća dva pojma: identifikaciona ovisnost i egzistencijalna ovisnost.

Identifikaciona ovisnost:

Slabi tip entiteta je identifikaciono ovisan o nadređnenom tipu entiteta ako nema dovoljan broj atributa na osnovu čijih vrijednosti se može identificirati svaka od pojava slabog tipa entiteta, odnosno, slabom tipu entiteta se ne može odrediti primarni ključ. U tom slučaju pojave slabog tipa entiteta se identificiraju na osnovu vrijednosti primarnog ključa instance nadređenog tipa entiteta sa kojim je u vezi. Dakle, identifikacija pojava idetifikaciono ovisnog slabog tipa entiteta ovisi o nadređenom tipu entiteta, po čemu je i dobio naziv. Kako bi se tačno mogao identifikovati slabi tip entiteta uvodi se pojam tzv. *atribut diskriminator*. Na ER dijagramu atribut diskriminator se označava isprekidanom linijom ispod naziva samog atributa.

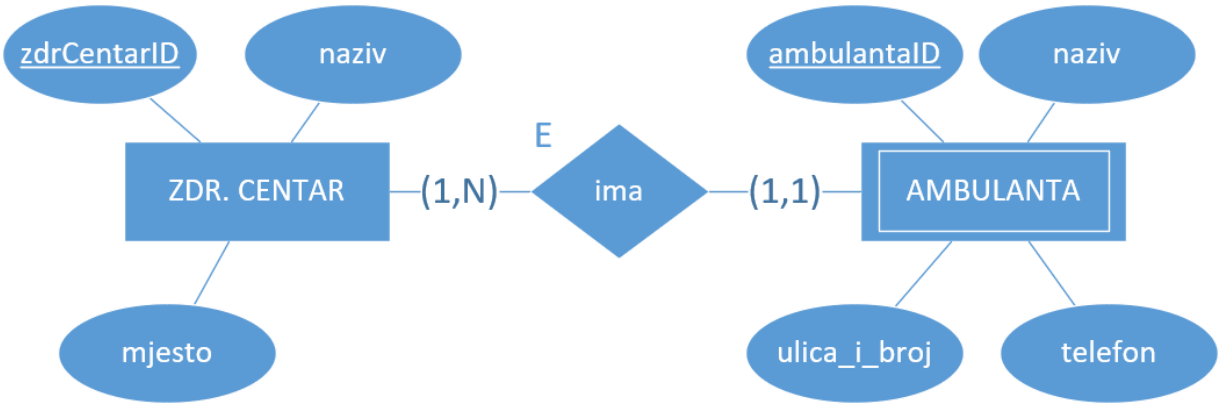


Slika 1

Objašnjenje:
Na slici 1 prikazana su dva tipa entiteta: roditelj i dijete. Roditelj predstavlja nadređeni tip entiteta, tipu entiteta dijete. Dijete je identifikaciono ovisan slabi tip entiteta o nadređenom tipu entiteta roditelj, što govori to da u ovom slučaju entitet dijete, samo po sebi, bez entiteta roditelj se ne može identifikovati. Za identifikaciju tipa entiteta dijete koristi se primarni ključ tipa entiteta roditelj (JMBG) te atribut diskriminator ime i prezime tipa entiteta dijete. Takvom vrstom kombinacije dobit će se željeno dijete tačno određenog roditelja.

Egzistencijalna ovisnost:

Pojave slabog tipa entiteta egzistencijalno ovisni o nadređenom tipu entiteta ne mogu da egzistiraju ako nisu povezane sa nekom od pojava nadređenog tipa entiteta. To znači da slabi tip entiteta ne može postojati ukoliko ne postoji njemu pridružen tip entiteta od kojeg taj slabi tip entiteta egzistencijalno zavisi. Odnosno, da bi instanca slabog tipa entiteta bila pohranjena u bazi podataka neophodno je da bude povezan sa nadređenim tipom entiteta i ako je samo to uslov onda se radi o egzistencijalnoj zavisnosti. Na slici 2 prikazana je egzistencijalna ovisnost.

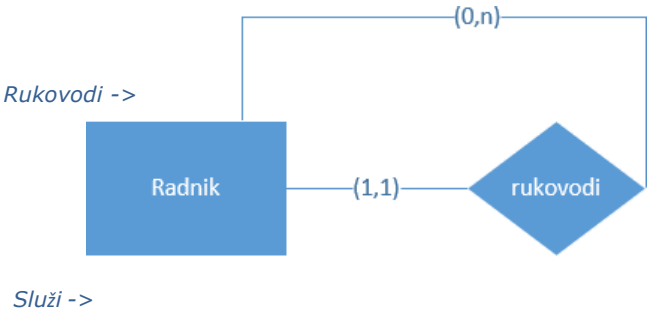


Slika 2

Objašnjenje:
Slika 2 prikazuje da tip entiteta zdravstveni centar može biti povezan sa više članova tipa entiteta ambulanta a da isti član tip entiteta ambulanta pripada samo jednom članu tipa entiteta zdravstveni centar (od kojeg zavisi). U slučaju ukidanja tipa entiteta zdravstveni centar, svaki njemu pridruženi tip entiteta ambulanta će također biti ukinut što govori da je postojanost tipa entiteta ambulanta zavisna o postojanosti tipa entiteta zdravstveni centar. U ovom slučaju se govori o egzistencijalnoj zavisnosti obzirom da tip entiteta ambulanta ima vlastiti identifikator. Također, može se zaključiti da je tip entiteta zdravstveni centar, kao nadređeni tip entiteta apsolutno neovisan.

Rekurzivni tip veze:

Rekurzivna veza je veza u kojoj učestvuje samo jedan tip entiteta. Ona predstavlja unarnu vezu, ili jednostavnije rečeno vezu tipa entiteta prema istom tom tipu entitetu. Do upotrebe ovakve vrste veze dolazi kada postoje različite pojave jednog istog tipa entiteta koje u toj vezi imaju različite uloge.



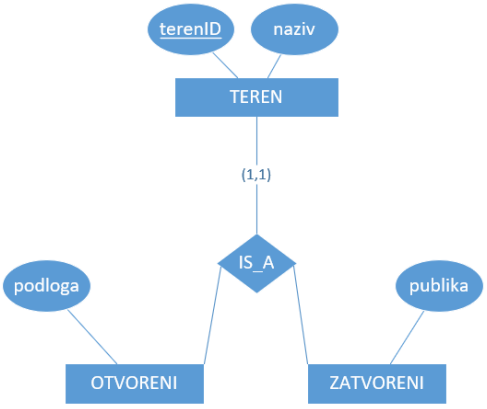
Slika 3

Na slici 3 prikazan jedan tip entiteta radnik. Međutim, u ovoj vezi tip entiteta radnik ima dvije različite uloge: rukovodic i obični radnik. Ukoliko se ovaj primjer čita u smjeru kazaljke na satu tada se može zaključiti sljedeće: „Jedan radnik (u ovom slučaju radnik sa ulogom rukovodioca) ne mora rukovoditi niti jednom radniku, ali svakako može rukovoditi i sa više njih“. Ukoliko se pak ovaj primjer pročita u smjeru suprotom od kazaljke na satu onda se dobije sljedeće: „Jedan radnik (u ovom slučaju radnik sa ulogom

običnog radnika) može imati jednog i samo jednog rukovodioca“.

IS_A veza:

Predstavlja hijerarhijski tip veze koji oslikava više vrsta jednog tipa entiteta. Podređeni entiteti mogu imati svoje specifične karakteristike ali nemaju svoje jedinstvene identifikatore. Kada se govori o IS_A vezi ne govori se o kardinalitetima nego o preslikavanju. Ono što je specifično za is_a vezu jeste činjenica da podređeni tip entiteta (podklasa) nasljeđuju sve karakteristike nadređenog tipa entiteta (superklase), ali može imati i svoje vlastite karakteristike (atribute) i karakteristične veze. Na *slici 4* je prikazana IS_A hijerarhija na primjeru teniskog terena.

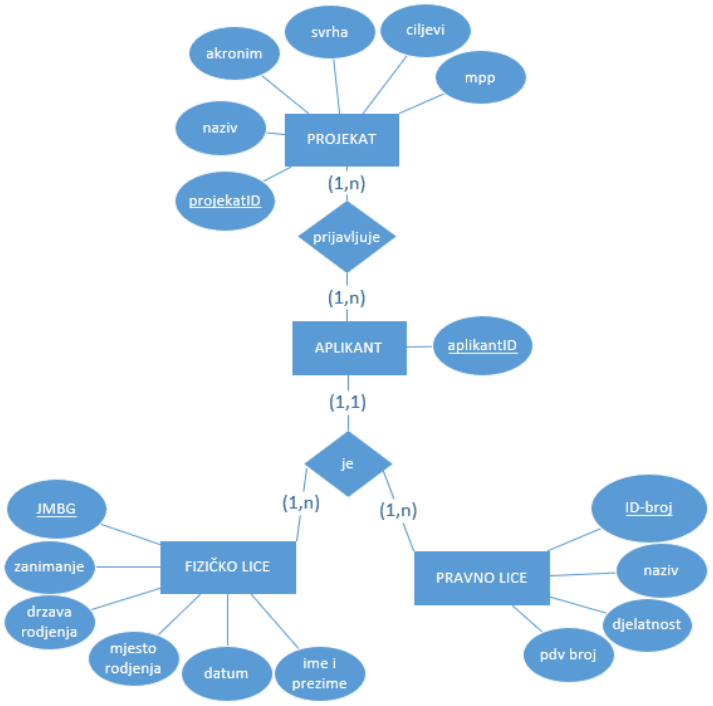


Slika 4

Objašnjenje:
U ovom primjeru entitet „teren“ ima dva podtipa: otvoreni i zatvoreni teren. Oznaka (1,1) predstavlja preslikavanje tipa entiteta teniski teren u njegove podklase. U ovom slučaju to označava da teniski teren može biti ili otvoreni ili zatvoreni odnosno da mora biti jedan o njih. Otvoreni teniski teren (uzimajući u obzir činjenicu da je podređeni tip entitet tipu entiteta „teren“) će naslijediti jedinstveni identifikator nadređenog tipa entiteta (terenID) zajedno sa njegovim ostalim atributima, zbog čega ih nije potrebno posebno navoditi prilikom izrade dijagrama, te će pored njih imati i vlastiti specifični atribut- podloga. Ista stvar važi i za zatvoreni teren koji će kao svoju specifičnu karakteristiku imati atribut publika.

Kategorizacija:

Kategorija predstavlja posebnu vrstu veze za koju je karakteristično to da se jedan tip entiteta povezuje sa više kategorija (najmanje dvije). Ono što je bitno naglasiti u ovom tipu veze koji ga čini različitim od IS_A hijerarhijske veze jeste to da ne postoji identifikaciona zavisnost tipa entiteta od kategorija ili obratno i da tip entiteta selektivno nasljeđuje od više različitih superklasa, dok u is-a hijerahiji sve podklase nasljeđuju od samo jedne podklase. Na *slici 5* prikazana je kategorija na primjeru apliciranja na projekte.



Slika 5

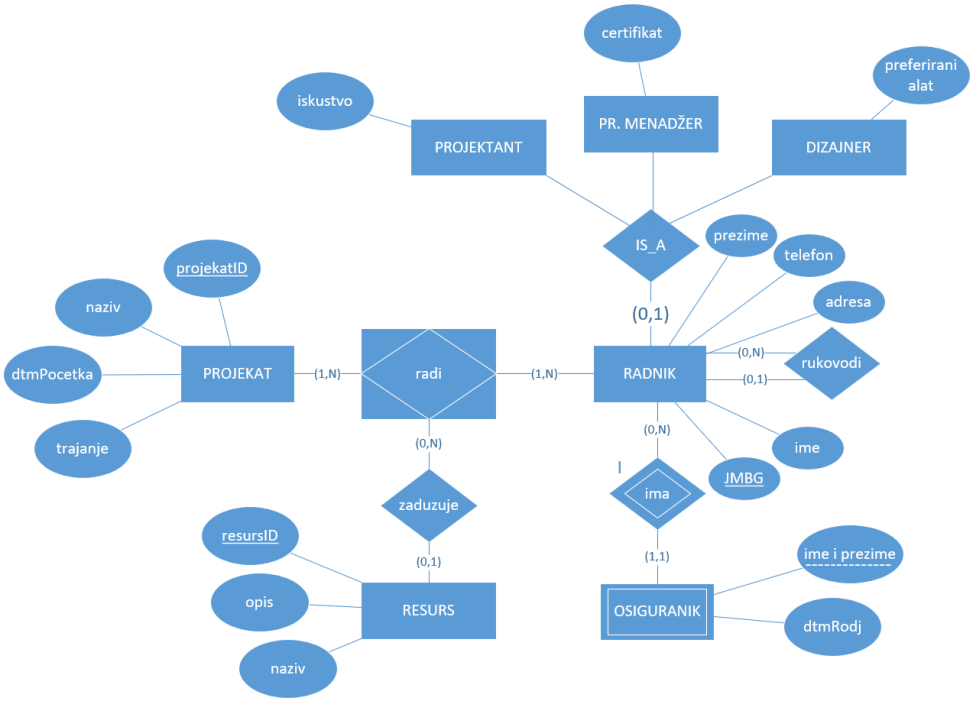
Objašnjenje:
U ovom primjeru prikazani su odnosi između tipova entiteta: aplikant, fizičko, pravno lice i projekat. Aplikant može biti ili pravno ili fizičko lice. Entiteti pravno i fizičko lice mogu u bilo kojem trenutku aplicirati za projekat i tada oni postaju aplikanti. I fizičko i pravno lice imaju svoj jedinstveni identifikator kao i entitet aplikant zbog čega su oni apsolutno neovisni, što čini glavnu razliku između kategorizacije i nasljeđivanja putem hijerahijske is_a veze.

Zadatak:

1. *Na osnovu sljedećeg opisa modelirati sistem upravljanja projektima (nacrtati prijedlog ER dijagrama):*

Organizacija vodi evidenciju o projektima koje trenutno radi. Svaki projekat ima identifikacijski broj, naziv, datum početka i trajanje. Na svakom projektu radi najmanje jedan, a može raditi i više radnika. Svaki radnik u određenom momentu može raditi na jednom ili više projekata. Atributi radnika su JMBG, ime, prezime, telefon i adresa stanovanja. Za projektanta se dodatno čuva podatak o iskustvu, za projektne menadžere informacija o stečenim certifikatima, dok se za dizajnere čuva podatak o preferiranim alatima. Za ostale radnike nema dodatnih podataka. Organizacija vodi evidenciju i o resursima koje radnici koriste za izvedbu projekta. U evidenciji će stajati koji radnik, za koji projekat je zadužio određeni resurs. Za svaki resurs će se pohranjivati njegov jedinstveni identifikator, naziv i opis. Jedan resurs može koristiti samo jedan radnik, za samo jedan projekat, a svaki radnik za svaki projekat ne mora, ali može koristiti i više različitih resursa. Uposleni imaju najviše jednog šefa, koji je također uposlenik organizacije. Organizacija vodi evidenciju i o članovima porodice trenutno uposlenih (žena, djeca, roditelji...), koji su zdravstveno osigurani na osnovu tog uposlenika. Kada uposlenik više ne radi za organizaciju, automatski se brišu i svi podaci o članovima njihove porodice. O članovima porodice pohranjuju se podaci: ime i prezime, datum rođenja i mjesto stanovanja.

Prijedlog rješenja:



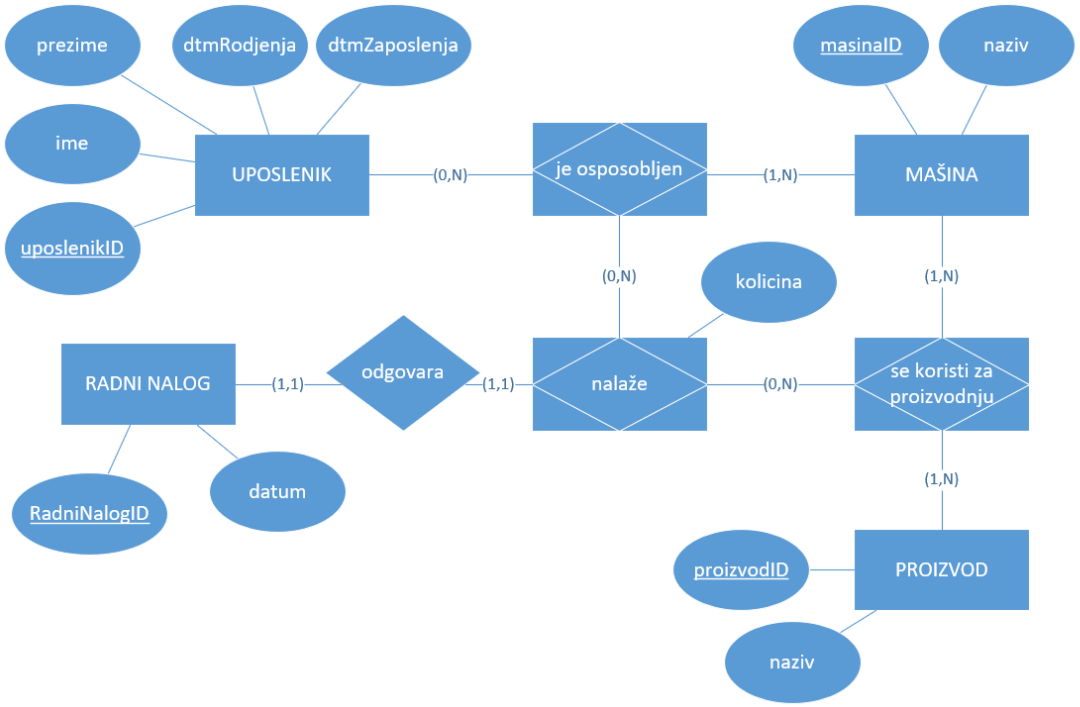
Slika 6

2. Predstaviti grafički sljedeći model objekti-veze (ER model) prema opisu:

U jednoj proizvodnoj firmi vodi se evidencija o uposlenicima. Podaci o uposlenicima potrebni za poslovanje su: sifra_uposlenika, ime i prezime, datum rođenja i datum zaposlenja. Uposlenici su osposobljeni za rad na određenim mašinama čije osobine su: sifra_masine i naziv. Jedan uposlenik može biti osposobljen za rad na više mašina, a ne mora ni za jednu. Za rukovanje jednom mašinom osposobljen je najmanje jedan uposlenik, a obično više njih. Svaka mašina se može koristiti za proizvodnju više proizvoda i za proizvodnju jednog proizvoda se može koristiti jedna ili više mašina.

Svakodnevno se kreiraju radni nalozi za proizvodnju određenih proizvoda. Svaki radni nalog se odnosi na proizvodnju jednog proizvoda uz rad osposobljenog uposlenika na određenoj mašini i u određenoj količini. Da bi se proizveo proizvod na mašini za koju je osposobljen radnik potreban je isključivo jedan nalog. Podaci o proizvodima su: sifra_proizvoda i naziv. Svaki radni nalog ima jedinstveni broj i vodi se evidencija o datumu kreiranju radnog naloga.

Prijedlog rješenja:



Slika 7

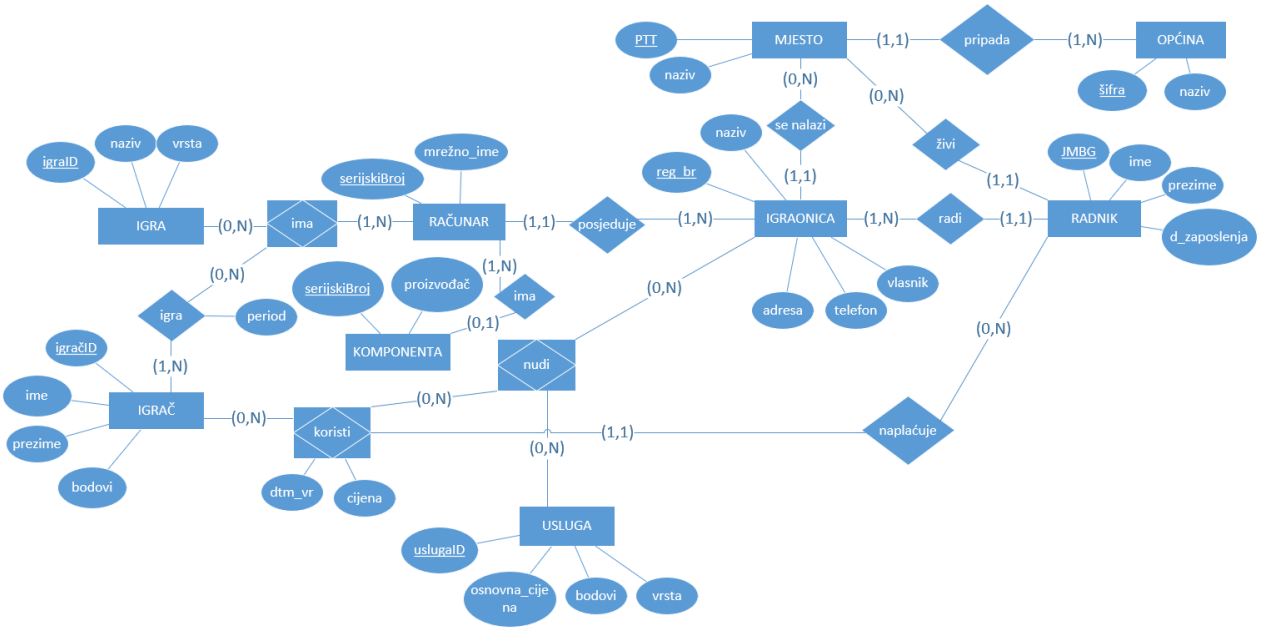
3. *Predstaviti grafički sljedeći model objekti-veze (ER model) prema opisu:*

U igraonici, koja se odlikuje svojim registarskim brojem, nazivom, adresom, vlasnikom i telefonom, rade radnici, sa sljedećim osobinama: JMBG, ime, prezime i datum zaposlenja. Igraonica se nalazi u određenom mjestu koje se karakteriše brojem ptt i nazivom. Radnik živi u nekom mjestu, a to mjesto pripada općini koja se karakteriše šifrom i nazivom.

Igraonica sadrži računare, koji se odlikuju svojim serijskim brojem i mrežnim imenom. Računar se sastoji od komponenata, od kojih svaka ima svoj serijski broj i ime proizvođača. Računari na sebi imaju instalirane igre, dok su te igre instalirane obično na više računara. Igra se karakteriše nazivom i vrstom. Igrači su okarakterisani imenom, prezimenom i bodovima. Igrač može igrati igre na računarima u različitom vremenskom periodu.

Igraonica nudi različite vrste usluga poput zakupa vremena za igranje, te kupovine hrane i pića. Različite igraonice mogu nuditi različite usluge, ali ne moraju. Igrači u igraonici koriste uslugu pri čemu se čuva podatak o datumu i vremenu. Usluga ima osobine: identifikacijski broj, osnovna cijena, vrsta i bodovi, dok će stvarna cijena usluge varirati od igrača do igrača. Igrač može koristiti različite usluge, dok istu uslugu može da koristi jedan te isti igrač više puta. Bodove stečene kupovinom hrane i pića igrač može koristiti za produžetak vremena igranja. Usluga je naplaćena od strane jednog radnika igraonice.

Prijedlog rješenja:



Slika 8

4. *Na osnovu sljedećeg opisa modelirati sistem upravljanja poslovanja za primjer ambulanta (nacrtati prijedlog ER dijagrama):*

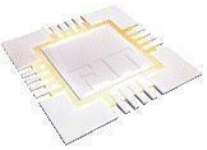
Zdravstvena ambulanta pripada zdravstvenom centru koji je u bazi podataka opisan identifikacionim brojem, nazivom i mjestom. Za ambulantu se evidentiraju: naziv, identifikacioni broj, ulica i broj, naziv mjesta i telefon. Zatvaranjem zdravstvenog centra, sve pripadajuće ambulante prestaju sa radom. U ambulantu dolaze pacijenti, kojima se prvo otvaraju kartoni.

U karton se upisuju: ime i prezime pacijenta, JMBG, spol, datum rođenja, broj kartona i datum otvaranja kartona. Za zaposlene pacijente se mora znati još naziv radne organizacije i zanimanje, za studente naziv fakulteta, a za penzionere broj penzionog osiguranja. Za ostale pacijente nema dodatnih podataka (npr. nezaposleni) koji moraju biti osigurani kao i svi pacijenti, pa se evidentira i to da li je zdravstvena knjižica ovjerena.

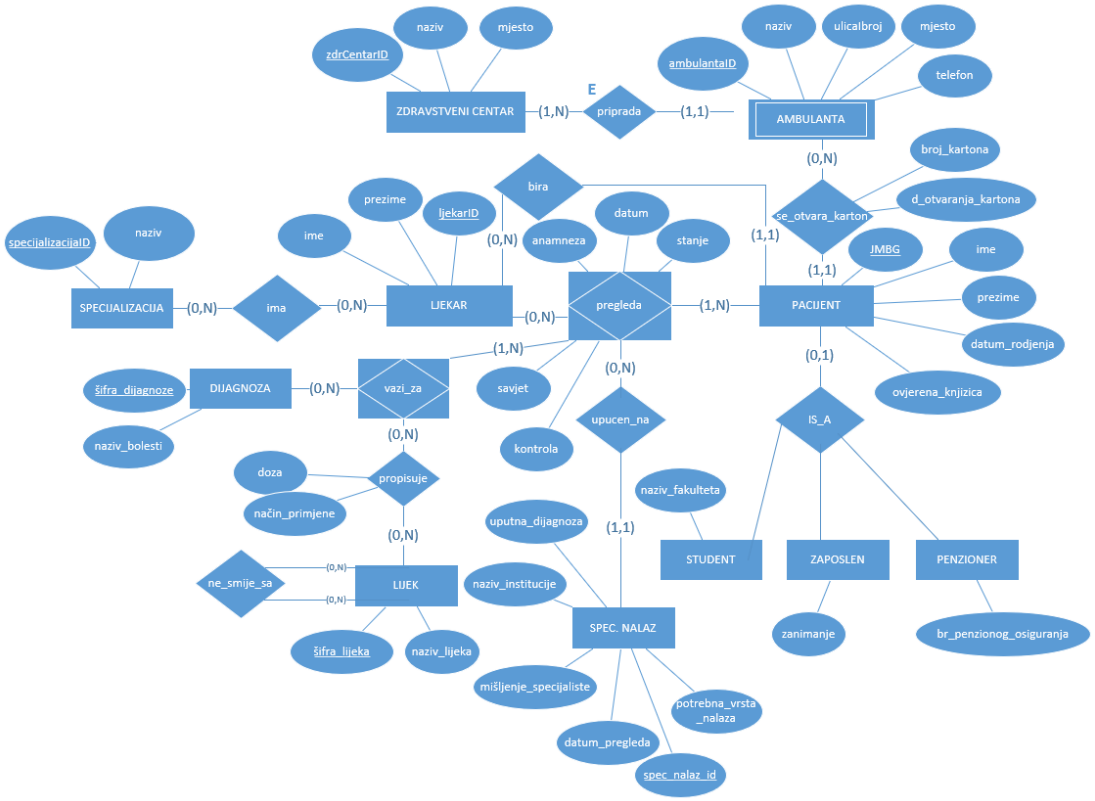
Pacijenti odlaze na pregled kod jednog od više ljekara ambulante. Ljekar može biti izabrani ali i ne mora, međutim za svakog pacijenta se čuva podatak o izabranom ljekaru. Za sve ljekare se čuva: šifra ljekara, ime, prezime i specijalnost. Neki ljekari nemaju specijalnost, dok neki mogu imati i više završenih specijalizacija. Za svaku specijalizaciju je potrebno čuvati identifikacijski broj i naziv.

U toku pregleda ljekar evidentira anamnezu pacijenta, datum pregleda i utvrđeno kliničko stanje, te jednu ili više dijagnoza, za koje mora izabrati šifru i naziv bolesti iz važećeg šifarnika dijagnoza. Zatim, ukoliko je neophodno, ljekar na pregledu prepisuje terapiju pacijentu (šifru lijeka i naziv), na osnovu postavljenje dijagnoze, te evidentira i dozu i način primjene određene terapije, a za pojedine ljekove je važno napomenuti sa kojim drugim ljekovima (ili lijekom) se ne smiju primjenjivati. Na kraju, ljekar daje savjet pacijentu i zakazuje eventualni datum ponovnog (kontrolnog) pregleda.

Pojedini pacijenti kao rezultat pregleda se mogu uputiti drugim zdravstvenim ustanovama, na specijalističke preglede, radi dodatnih nalaza ili mišljenja drugih ljekara. Tada se evidentira naziv institucije, datum pregleda, uputna dijagnoza, potrebna vrsta nalaza, a po dobijanju rezultata i mišljenje drugog specijaliste.



Prijedlog rješenja:

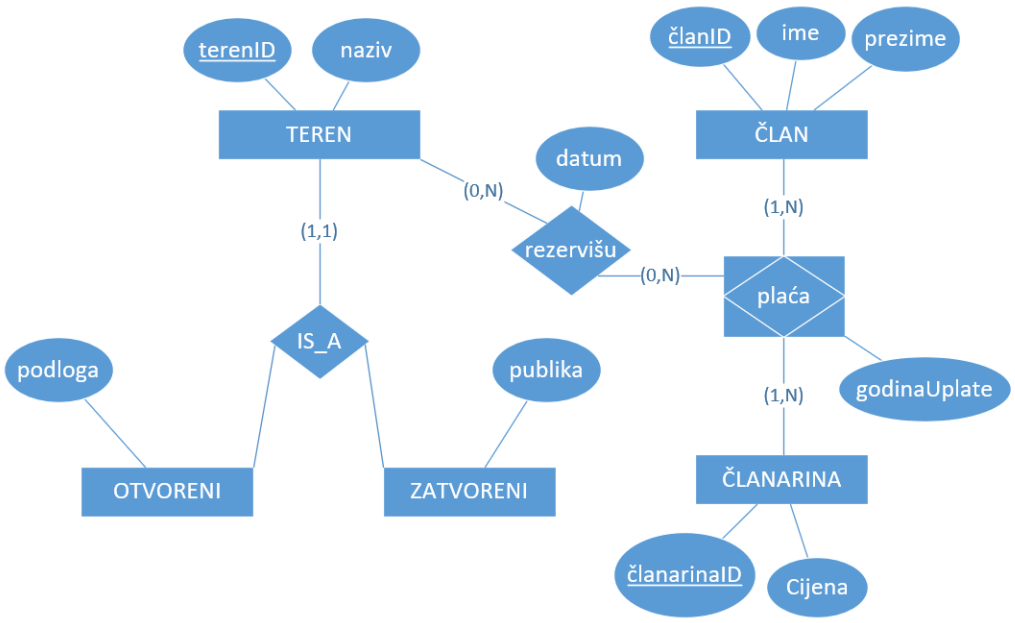


Slika 9

5. Predstaviti grafički sljedeći model objekti-veze (ER model) prema opisu:

Potrebno je osmisliti i realizirati bazu podataka koja može efikasno poslužiti za potrebe teniskog kluba. U fazi analize, utvrđeno je da teniski klub raspolaže s određenim brojem teniskih terena (što otvorenih, što zatvorenih). Svaki teren označen je šifrom terena i nazivom. Otvoreni tereni mogu imati različite podloge, dok svi zatvoreni tereni imaju istu podlogu i taj podatak nije potrebno čuvati. Zatvoreni tereni mogu imati prostor za publiku, a ne moraju. U bazi podataka potrebno je voditi evidenciju o broju mjesta za publiku zatvorenih terena. Klub vodi evidenciju članova (ime, prezime) I uplatu članarina. Za svakog člana se zna da li je podmirio godišnju članarinu. Članarine su opisane identifikacijskim brojem, vrijednosti i tipom. Oni koji nisu platili članarinu nemaju pravo rezervacije terena, dok oni koji su platili članarinu imaju pravo rezervirati teren više puta mjesečno, gdje za svaku rezervaciju se bilježi i datum.

Prijedlog rješenja:



Slika 10