

Objektno Orijentisano Projektovanje

UML

Primeri



SMERNICE

- Identifikovati u tekstu pojedinačne iskaze (rečenice). Svaki iskaz nosi određene informacije o sistemu koji se projektuje
- Identifikovati ključne entitete u iskazima (npr. **Fakultet, Student, Ispit, Predavač, Profesor, Asistent**). Svaki entitet će predstavljati jednu klasu u UML klasnom dijagramu.
- Za svaki entitet identifikovati ključne attribute koji se spominju u iskazima (npr. **Ime, Prezime** itd...)
- Za svaki entitet identifikovati ključne metode koje se spominju u iskazima (npr. za studenta može da bude: **prijavilspit()**)
- Pristupiti identifikovanju veza između entiteta
- Poželjno je identifikovati generalizaciju između pojedinih entiteta (npr. **Prodavač, Menadzer i Sekretarica** su izvedeni iz **Zaposlen**). Razmotriti i mogućnost dodavanja novog entiteta (koji nije eksplicitno naveden u iskazima) kako bi se predstavila generalizacija.
- Identifikovati postojanje odnosa **deo/celina** između pojedinih entiteta (npr. **Fakultet** je celina a **Katedra** je deo). Razmisliti kako životni vek celine utiče na životni vek dela.
 - Ukoliko ne postoji zavisnot životnog veka celine i dela onda se odnos ovih entiteta predstavlja agregacijom (prazan romb)
 - Ukoliko životni vek celine utiče na životni vek dela onda se odnos ovih entiteta predstavlja kompozicijom (popunjeni romb)
- Pristupiti skiciranju UML dijagrama.
 - Voditi računa da postoji što manje presecanja linija kako bi graf bio pregledan.
 - Voditi računa da graf rasporedom entita što jasnije prestavlja hijerarhiju/strukturu sistema.
- Za svaku definisanu vezu između entiteta naznaci **multiplikativnost**.

Primeri

Primer 1 - FAKULTET

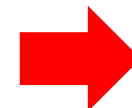
Fakultet se sastoji od katedri. Katedra pripada samo jednom fakultetu. Ne postoji fakultet bez katedri (bar jedna). Više kursa se može držati na jednoj katedri. Jedan isti kurs se može držati na više katedri (isti predmet). Na katedri mora se držati bar jedan ispit (kurs). Kurs se drži ukoliko postoji bar jedan predavač koji može da drži nastavu iz tog predmeta. Jedan predavač može držati više kurseva stim što da bi bio predavač mora da predaje na jednom predmetu. Svaka katedra okuplja nastavnike. Jedan nastavnik pripada samo jednoj katedri. Predavač može biti šef jedne katedre. Samo jedan predavač može biti u isto vreme šef katedre. Student može da pohađa bar jedan fakultet. Student mora da ima bar jednog upisanog studenta. Studenti mogu da pohađaju kurseve na fakultetu.

Primer 1 - FAKULTET

- Fakultet se sastoji od katedri.
- Katedra pripada samo jednom fakultetu.
- Ne postoji fakultet bez katedri (bar jedna)
- Više kursa se može držati na jednoj katedri.
- Jedan isti kurs se može držati na više katedri (isti predmet)
- Na katedri mora se držati bar jedan ispit (kurs)
- Kurs se drži ukoliko postoji bar jedan predavač koji može da drži nastavu iz tog predmeta.
- Jedan predavač može držati više kurseva stim što da bi bio predavač mora da predaje na jednom predmetu.
- Svaka katedra okuplja nastavnike.
- Jedan nastavnik pripada samo jednoj katedri
- Predavač može biti šef jedne katedre.
- Samo jedan predavač može biti u isto vreme šef katedre.
- Student može da pohađa bar jedan fakultet.
- Student mora da ima bar jednog upisanog studenta.
- Studenti mogu da pohađaju kurseve na fakultetu.

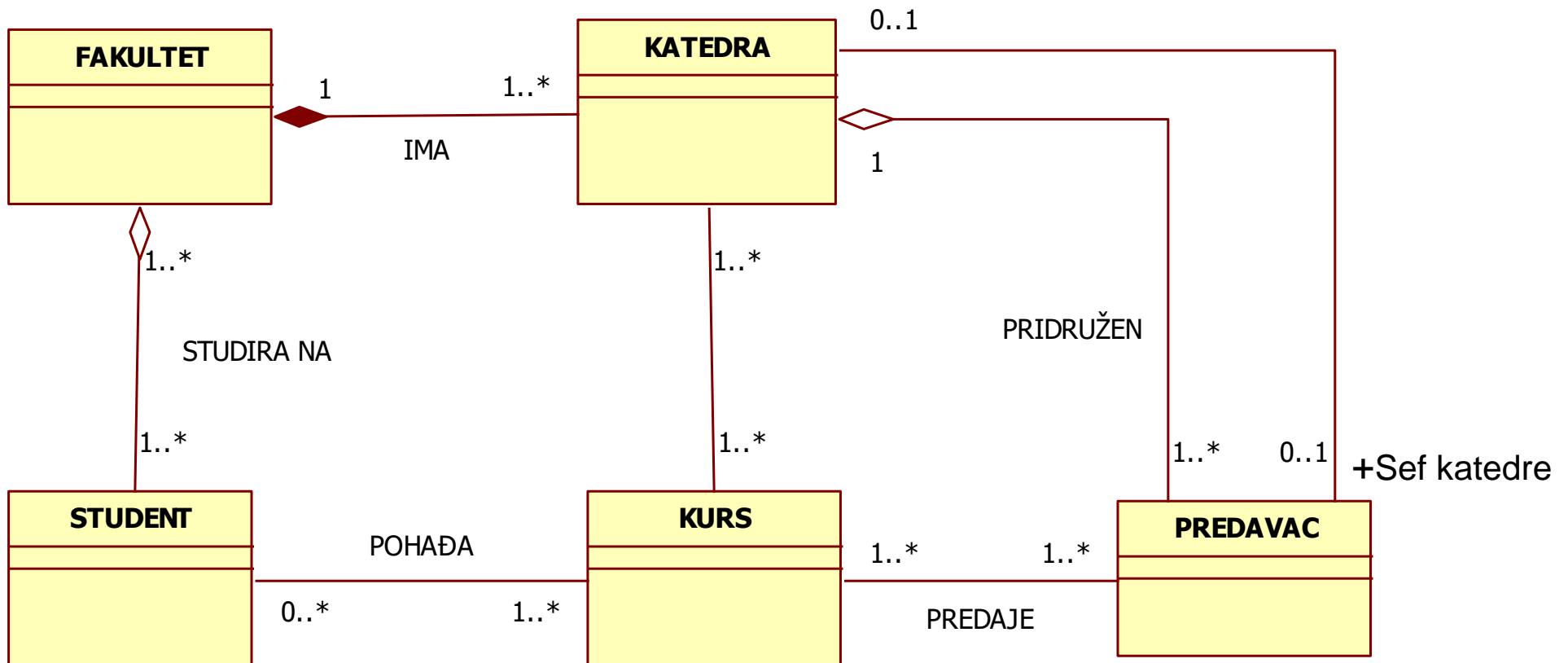
Primer 1 - FAKULTET

- **Fakultet** se sastoji od **katedri**.
- **Katedra** pripada samo jednom **fakultetu**.
- Ne postoji **fakultet** bez **katedri** (bar jedna)
- Više **kursa** se može držati na jednoj **katedri**.
- Jedan isti **kurs** se može držati na više **katedri** (isti predmet)
- Na **katedri** mora se držati bar jedan ispit (**kurs**)
- **Kurs** se drži ukoliko postoji bar jedan **predavač** koji može da drži nastavu iz tog predmeta.
- Jedan **predavač** može držati više **kurseva** stim što da bi bio **predavač** mora da predaje na jednom predmetu.
- Svaka **katedra** okuplja **nastavnike**.
- Jedan **nastavnik** pripada samo jednoj **katedri**
- **Predavač** može biti šef jedne katedre.
- Samo jedan **predavač** može biti u isto vreme šef katedre.
- **Student** može da pohađa bar jedan **fakultet**.
- **Fakultet** mora da ima bar jednog upisanog studenta.
- **Studenti** mogu da pohađaju kurseve na **fakultetu**.



- **Fakultet**
- **Katedra**
- **Kurs**
- **Predavač**
- **Student**

Primer 1 - FAKULTET



Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode

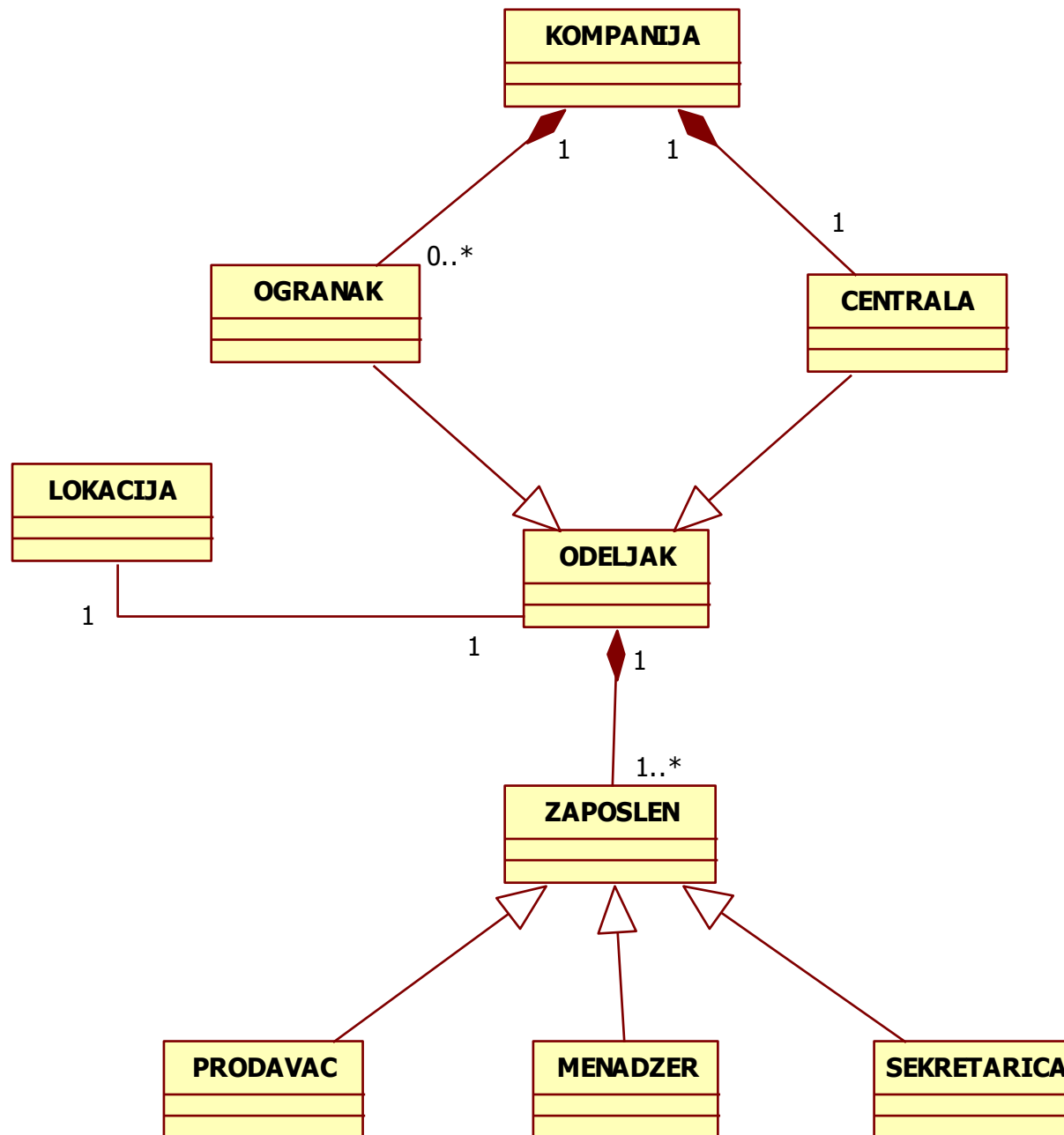
Primer 2 – KOMPANIJA

Kompanija se sastoji od centrale i nekoliko ogranaka koji se nalaze na različitim lokacijama. Na jednoj lokaciji nalazi se jedan ogranak ili centrala. Svaki odeljak ima različit broj zaposlenih (menadžeri, sekretarice, prodavci). Svaki zaposleni se karakteriše svojim id-jem, imenom, pozicijom i platom. Pored ovih zajedničkih karakteristika, menadžeri se još karakterišu datumom početka rada i bonusom, prodavci područjem koje pokrivaju, a sekretarice brzinom kucanja. Svaki zaposleni radnik vezan je ili za ogranak ili centralu. Kada se ogranak zatvori, zaposleni radnici se otpuštaju.

Primer 2 – KOMPANIJA

1. **Kompanija** se sastoji od **centrale** i nekoliko **ogranaka** koji se nalaze na različitim **lokacijama**.
2. Na jednoj **lokaciji** nalazi se jedan **ogranak** ili **centrala**.
3. Svaki **odeljak** ima različit broj **zaposlenih** (**menadžeri**, **sekretarice**, **prodavci**).
4. Svaki **zaposleni** se karakteriše svojim **id-jem**, **imenom**, **pozicijom** i **platom**.
5. Pored ovih zajedničkih karakteristika, **menadžeri** se još karakterišu **datumom početka rada** i **bonusom**, **prodavci** **područjem koje pokrivaju**, a **sekretarice** **brzinom kucanja**.
6. Svaki **zaposleni** radnik vezan je ili za **ogranak** ili **centralu**.
7. Kada se **ogranak** zatvori, **zaposleni** radnici se otpuštaju.

Primer 2 – KOMPANIJA



Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode

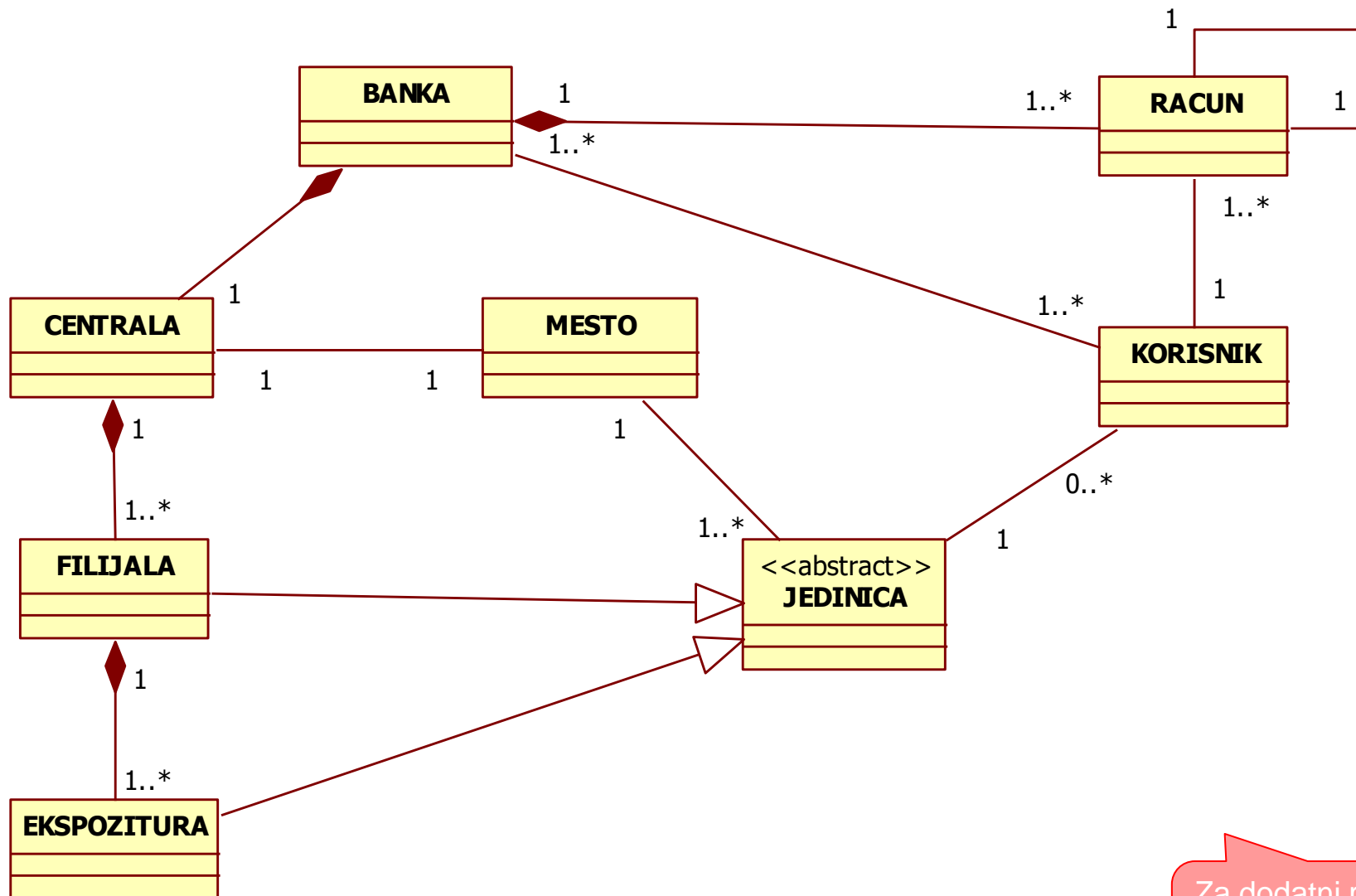
Primer 3 - Banka

Banka poseduje centralu i filijale sa ekspoziturama po različitim mestima. Sve ekspoziture u jednom mestu su podređene odgovarajućoj filijali, dok su sve filijale podređene centrali banke. Svaka filijala i ekspozitura može da poseduje određeni broj korisnika za koje su otvoreni računi u banci. Jedan račun je vezan za samo jednog korisnika, pri čemu jedan korisnik može imati više računa. Banka može povlačiti novac sa računa u cilju isplate ili vršiti depozit novca na račun pri uplati, kao i transfer sa jednog računa na drugi.

Primer 3 - Banka

1. Banka poseduje centralu i filijale sa ekspoziturama po različitim mestima.
2. Sve ekspoziture u jednom mestu su podređene odgovarajućoj filijali, dok su sve filijale podređene centrali banke.
3. Svaka filijala i ekspozitura može da poseduje određeni broj korisnika za koje su otvoreni računi u banci.
4. Jedan račun je vezan za samo jednog korisnika, pri čemu jedan korisnik može imati više računa.
5. Banka može povlačiti novac sa računa u cilju isplate ili vršiti depozit novca na račun pri uplati, kao i transfer sa jednog računa na drugi.

Primer 3 - Banka



Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode

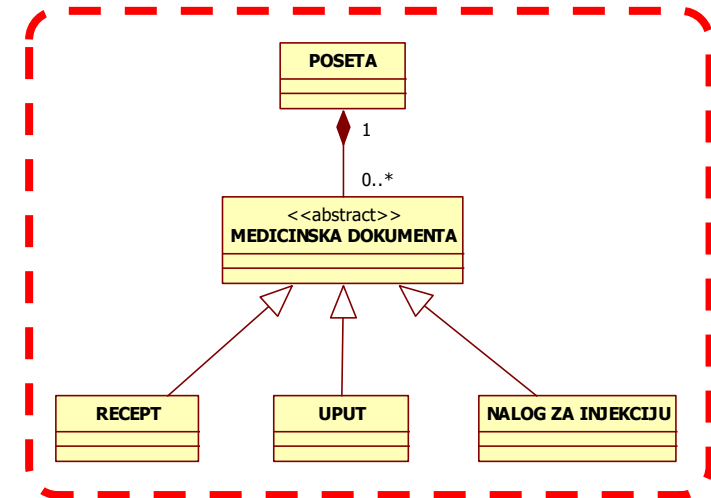
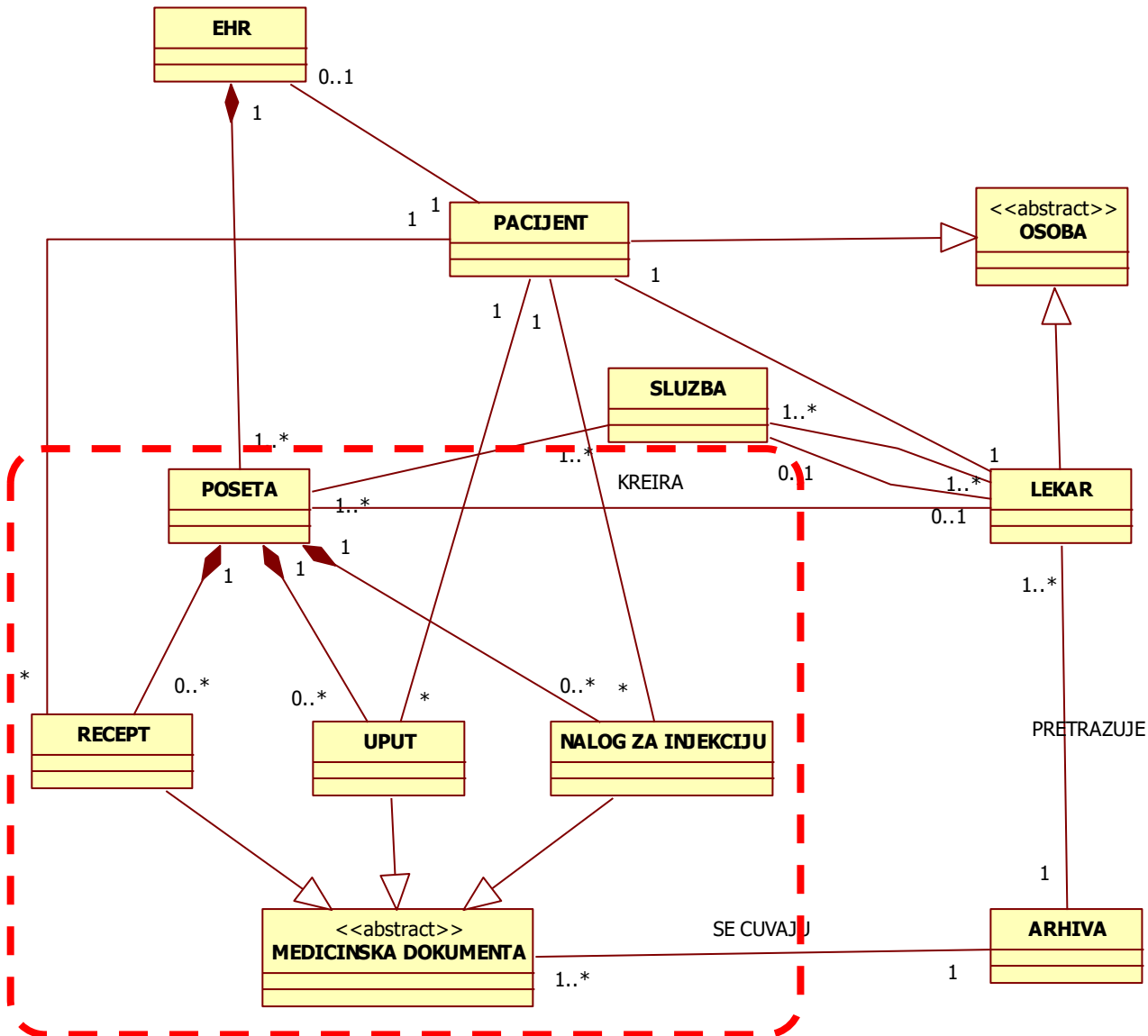
Primer 4 - EHR

EHR se sastoji od poseta. Brisanje posete ili EHR-a brišu se i medicinski podaci (dokumenta). Medicinska dokumenta mogu biti: recepti, uputi i nalozi za injekcije. Za svaku posetu može biti napisan jedan ili više recepata, uputa i naloga za injekcije. Poseta može biti i bez dokumenata. Medicinska dokumenta se arhiviraju u jedinstvenoj arhivi. Pacijent može posedovati samo jedan EHR. Pacijentu se mogu izdati recepti, uputi, nalozi za injekcije bez evidentiranja upisa u EHR-u i kreiranja posete, ukoliko je identitet pacijenta nepoznat ili je u pitanju odeljenje bez kartoteke (npr. HITNA POMOĆ). Za svaku posetu vodi se podatak na kojoj je službi poseta kreirana. Više poseta se može kreirati na istoj službi. U EHR-u se mogu naći posete sa različitih odeljenja. Lekar od zajedničkih podataka sa pacijentom sadrži: ime, prezime, JMBG, br. tel, adresu stanovanja, br. Zk, a od specifičnih: titulu, faksimil, radni staž, specijalizaciju. Lekar može biti i pacijent. Na jednom odeljenju može raditi više lekara. Jedan lekar može raditi u više službi. Svaki lekar može pretraživati medicinsku arhivu. Svaka služba ima jednog lekara koji je šef službe.

Primer 4 - EHR

1. EHR se sastoji od poseta. Brisanje posete ili EHR-a brišu se i medicinski podaci (dokumenta)
2. Medicinska dokumenta mogu biti: recepti, uputi i nalozi za injekcije.
3. Za svaku posetu može biti napisan jedan ili više recepata, uputa i naloga za injekcije.
4. Poseta može biti i bez dokumenata.
5. Medicinska dokumenta se arhiviraju u jedinstvenoj arhivi.
6. Pacijent može posedovati samo jedan EHR.
7. Pacijentu se mogu izdati recepti, uputi, nalozi za injekcije bez evidentiranja upisa u EHR-u i kreiranja posete, ukoliko je identitet pacijenta nepoznat ili je u pitanju odeljenje bez kartoteke (npr. HITNA POMOĆ)
8. Za svaku posetu vodi se podatak na kojoj je službi poseta kreirana.
9. Više poseta se može kreirati na istoj službi.
10. U EHR-u se mogu naći posete sa različitih odeljenja.
11. Lekar od zajedničkih podataka sa pacijentom sadrži: ime, prezime, JMBG, br. tel, adresu stanovanja, br. Zk, a od specifičnih: titulu, faksimil, radni staž, specijalizaciju.
12. Lekar može biti i pacijent.
13. Na jednom odeljenju može raditi više lekara.
14. Jedan lekar može raditi u više službi.
15. Svaki lekar može pretraživati medicinsku arhivu.
16. Svaka služba ima jednog lekara koji je šef službe.

Primer 4 - EHR



Bolji pristup

Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode

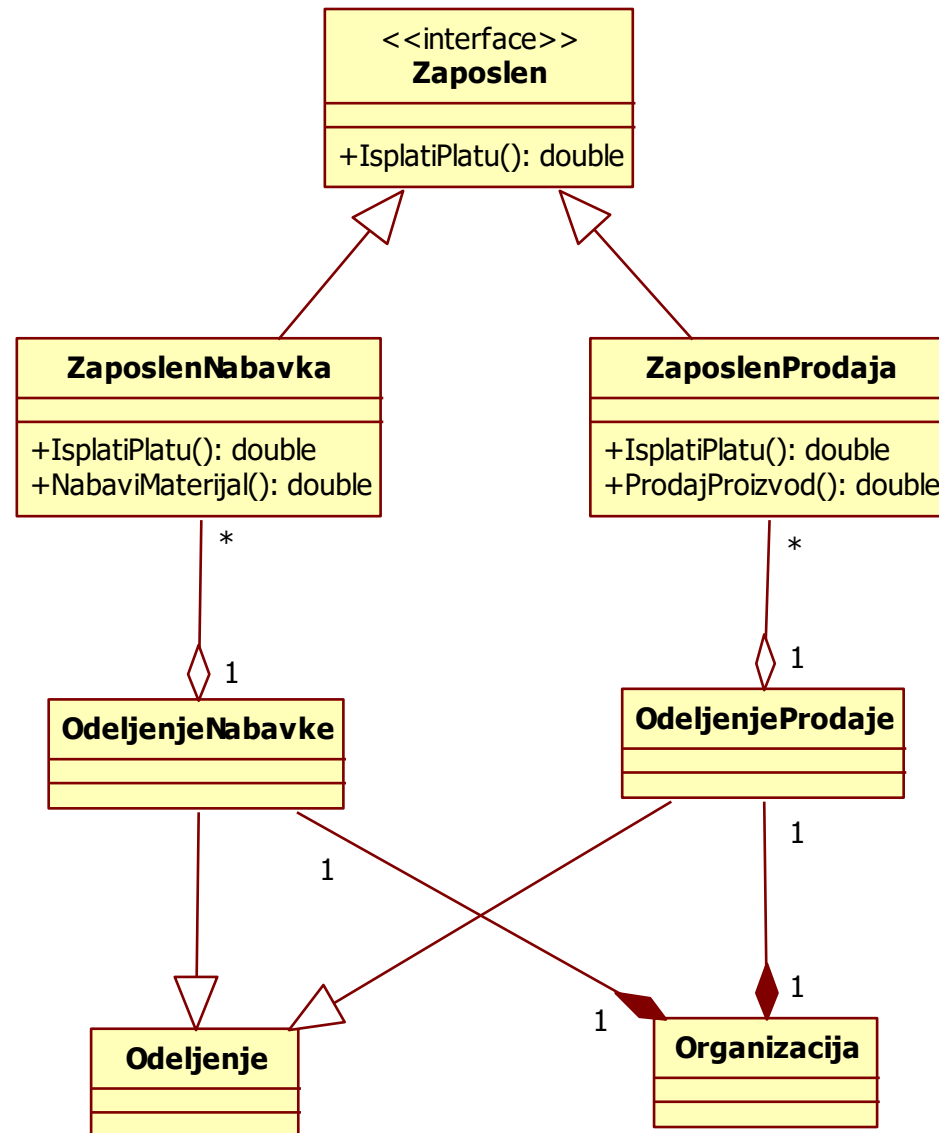
Primer 5 - Organizacija

U nekoj organizaciji postoji odeljenje Nabavke i Prodaje. Svako odeljenje ima svoje zaposlene koji rade samo u tom odeljenju. Svi zaposleni dobijaju mesečne plate, s tim da zaposleni u odeljenju Nabavke i Prodaje dobijaju platu koja se obračunava po različitim algoritmima. Zaposleni na odeljenju Prodaja mogu prodavati proizvode. Zaposleni na odeljenju Nabavka mogu kupovati materijal potreban za proizvodnju. Operacije nabavke i prodaje vraćaju double vrednosti. Kada odeljenje prestane da postoji Radnici tog odeljenja se privremeno raspoređuju.

Primer 5 - Organizacija

1. U nekoj organizaciji postoji **odeljenje Nabavke** i **Prodaje**.
2. Svako **odeljenje** ima svoje **zaposlene** koji rade samo u tom odeljenju.
3. Svi zaposleni dobijaju mesečne plate, s tim da zaposleni u odeljenju **Nabavke** i **Prodaje** dobijaju platu koja se obračunava po različitim algoritmima.
4. **Zaposleni** na odeljenju **Prodaja** mogu prodavati proizvode.
5. **Zaposleni** na odeljenju **Nabavka** mogu kupovati materijal potreban za proizvodnju.
6. Operacije nabavke i prodaje vraćaju double vrednosti.
7. Kada odeljenje prestane da postoji Radnici tog odeljenja se privremeno raspoređuju.

Primer 5 - Organizacija



Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode

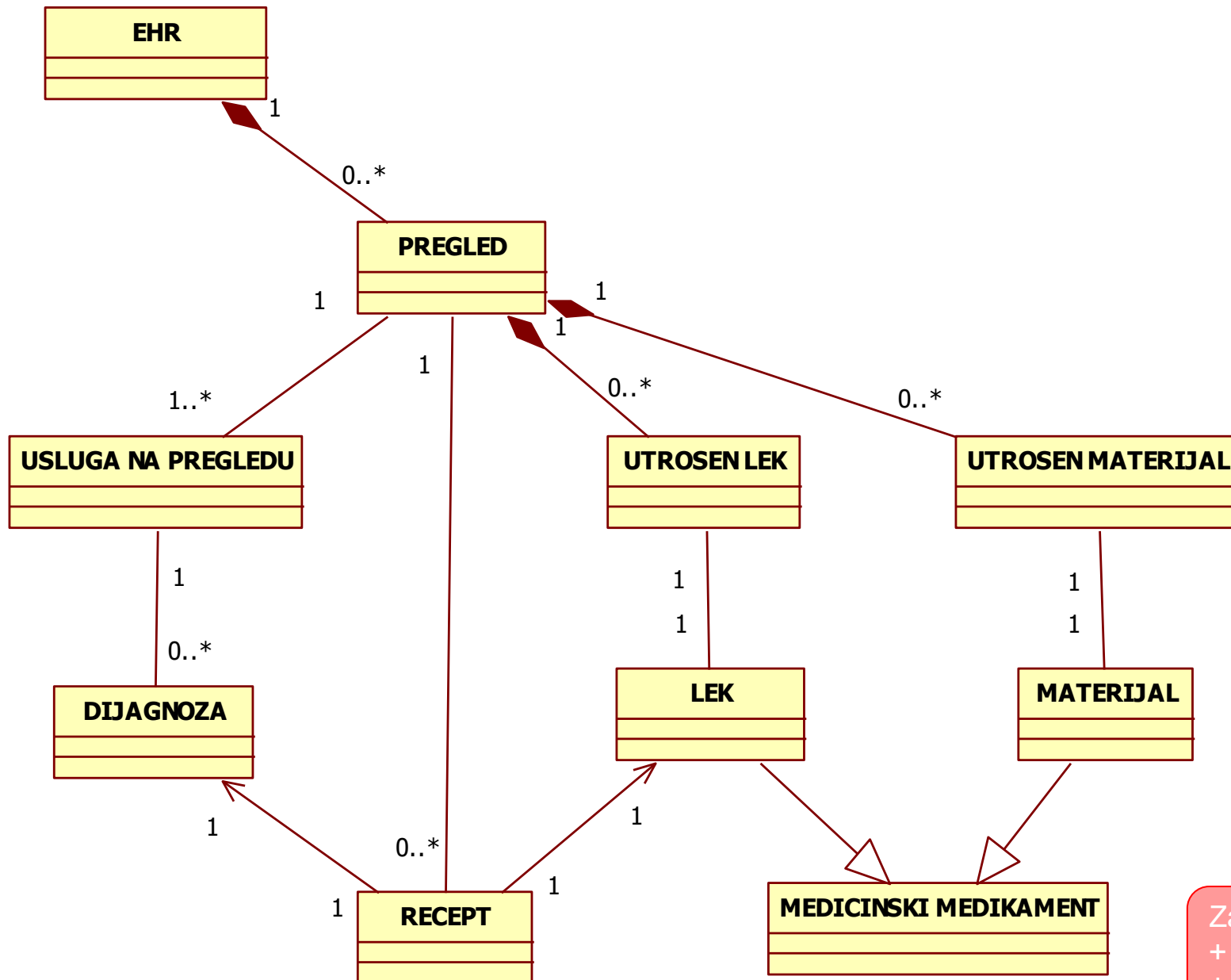
Primer 6 – EHR 2

U EHR-u se mogu evidentirati pregledi. Tokom pregleda se može pružiti medicinska usluga (bar jednom). Prilikom pružanja usluge tokom pregleda može se uspostaviti dijagnoza. Prilikom pregleda može se propisati više recepata. Prilikom pisanja recepta obavezno se bira jedna dijagnoza i jedan lek. Tokom pregleda se mogu utrošiti medicinski medikamenti ukoliko se medicinska usluga pruža pacijentu na licu mesta. U tom slučaju mogu se upotrebiti lekovi i materijali koji zajedno predstavljaju medicinske medikamente. Za čuvanje utrošenih medikamenata (lekovi i materijali) pamti se ko je i kada iskoristio medikamente. Za utrošeni lek se pamti još serija, proizvođač i utrošena količina, dok se za materijal pamti cena materijala i količina.

Primer 6 – EHR 2

1. U **EHR-u** se mogu evidentirati **pregledi**.
2. Tokom pregleda se može pružiti **medicinska usluga** (bar jednom)
3. Prilikom pružanja **usluge** tokom **pregleda** može se uspostaviti **dijagnoza**.
4. Prilikom **pregleda** može se propisati više **recepata**.
5. Prilikom pisanja **recepta** obavezno se bira jedna **dijagnoza** i jedan **lek**.
6. Tokom **pregleda** se mogu utrošiti **medicinski medikamenti** ukoliko se **medicinska usluga** pruža pacijentu na licu mesta. U tom slučaju mogu se upotrebiti **Lekovi i Materijali** koji zajedno predstavljaju **medicinske medikamente**.
7. Za čuvanje **utrošenih medikamenata (lekovi i materijali)** pamti se ko je i kada iskoristio **medikamente**. Za utrošeni **lek** se pamti još **serija, proizvođač i utrošena količina**, dok se za materijal pamti **cena materijala i količina**.

Primer 6 – EHR 2



Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode

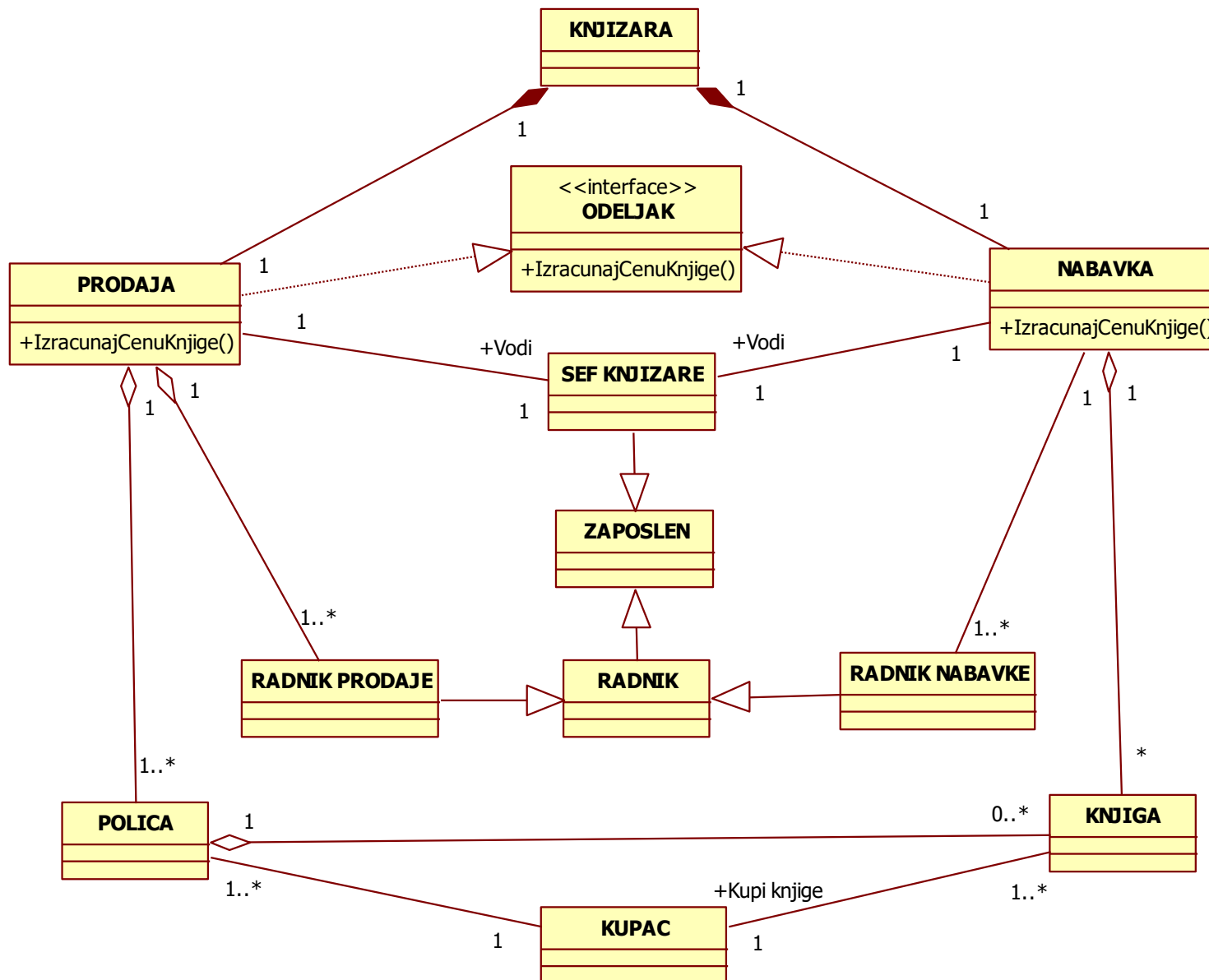
Primer 7 - Knjižara

Knjižara se sastoji od dva odeljka: Prodaja i Nabavka. Knjižara ima dva tipa zaposlenih: Šef knjižare i Radnik, s tim da uvek postoji samo jedan šef i samo jedan radnik. Šef vodi prodaju i nabavku. Jedinice prodaje i nabavke imaju vlastite zaposlene. Radnici koji rade u prodaji ne rade u nabavci i obrnuto. Ukoliko se nabavka ili prodaja zatvori, radnici neće biti otpušteni iz knjižare. Svaki zaposleni opisan je atributima: JBMG, ime, prezime. Glavni artikal sa kojim radi nabavka i prodaja je knjiga. Svaka knjiga ima ISBN, naziv, izdavač i datum izdavanja. U prodaji nalazi se jedna ili više polica na kojima se nalazi više knjiga. U jednom trenutku jedna knjiga se može naći samo na jednoj polici. Ukoliko se neka polica ukloni, knjige se premeštaju na drugu policu. Ukoliko se jedinica prodaje ugasi, sa njom ne nestaju police. Jedinica nabavke odjednom dobija grupe od po 100 knjiga. U knjižaru dolaze kupci. Kupci mogu uzeti knjige sa polica, vratiti knjige na police, konsultovati se sa jednim radnikom koji radi u prodaji, stati u red, izaći iz reda i platiti knjige. Radnik može savetovati kupca i naplatiti knjige ako radi u prodaji. Radnik u prodaji ili nabavci u svakom trenutku se može konsultovati sa šefom. Oba odeljka imaju istu funkciju **IzracunajCenuKnjige()** koju implementiraju na različite načine.

Primer 7 - Knjižara

1. Knjižara se sastoji od dva odeljka: Prodaja i Nabavka.
2. Knjižara ima dva tipa zaposlenih: Šef knjižare i Radnik, s tim da uvek postoji samo jedan šef i samo jedan radnik.
3. Šef vodi prodaju i nabavku.
4. Jedinice prodaje i nabavke imaju vlastite zaposlene.
5. Radnici koji rade u prodaji ne rade u nabavci i obrnuto.
6. Ukoliko se nabavka ili prodaja zatvori, radnici neće biti otpušteni iz knjižare.
7. Svaki zaposleni opisan je atributima: JBMG, ime, prezime.
8. Glavni artikal sa kojim radi nabavka i prodaja je knjiga.
9. Svaka knjiga ima ISBN, naziv, izdavač i datum izdavanja.
10. U prodaji nalazi se jedna ili više polica na kojima se nalazi više knjiga.
11. U jednom trenutku jedna knjiga se može naći samo na jednoj polici.
12. Ukoliko se neka polica ukloni, knjige se premeštaju na drugu policu.
13. Ukoliko se jedinica prodaje ugasi, sa njom ne nestaju police.
14. Jedinica nabavke odjednom dobija grupe od po 100 knjiga.
15. U knjižaru dolaze kupci.
16. Kupci mogu uzeti knjige sa polica, vratiti knjige na police, konsultovati se sa jednim radnikom koji radi u prodaji, stati u red, izaći iz reda i platiti knjige.
17. Radnik može savetovati kupca i naplatiti knjige ako radi u prodaji.
18. Radnik u prodaji ili nabavci u svakom trenutku se može konsultovati sa šefom.
19. Oba odeljka imaju istu funkciju IzracunajCenuKnjige() koju implementiraju na različite načine.

Primer 7 - Knjižara



Za dodatni rad:
+ dodatni atributi
+ dodatne metode