



Projektni rad iz predmeta  
**Projektovanje softvera**

Tema: Softverski sistem za praćenje rada avio  
kompanije u Java okruženju

Profesor: dr Siniša Vlajić

Student: Aleksa Stefanović 160/15

## Sadržaj

1. Korisnički zahtevi .....	4
1.1 Verbalni opis .....	4
1.2 Slučajevi korišćenja .....	4
.....	5
SK1: Slučaj korišćenja – Prijava zaposlenog .....	5
SK2: Slučaj korišćenja – Unos putnika .....	6
SK3: Slučaj korišćenja – Pretraga putnika .....	6
SK4: Slučaj korišćenja – Izmena putnika .....	7
SK5: Slučaj korišćenja – Brisanje putnika .....	7
SK6: Slučaj korišćenja – Unos leta .....	8
SK7: Slučaj korišćenja – Pretraga letova .....	9
SK8: Slučaj korišćenja – Brisanje leta .....	9
SK9: Slučaj korišćenja – Unos nove rezervacije .....	10
SK10: Slučaj korišćenja – Brisanje rezervacije .....	10
2. Analiza .....	12
2.1 Sistemski dijagrami sekvenci .....	12
2.1.1 DS1: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Prijava zaposlenog .....	12
2.1.2. DS2: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Unos putnika .....	13
2.1.3 DS3: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Pretraga putnika .....	15
2.1.4 DS4: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Izmena putnika .....	17
2.1.5 DS5: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Brisanje putnika .....	22
2.1.6 DS6: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Unos leta .....	24
2.1.7. DS7: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Pretraga letova .....	26
2.1.8 DS8: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Brisanje leta .....	28
2.1.9 DS9: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Unos rezervacije .....	31
2.1.10 DS10: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Brisanje rezervacije .....	33
2.1. Ponašanje softverskog sistema – Definisanje ugovora (Contracts) o sistemskim operacijama .....	37
Ugovor UG1: UlogujZaposlenog .....	37
Ugovor UG2: VратиListuZemalja .....	37
Ugovor UG3: KreirajPutnika .....	37
Ugovor UG4: VратиListuPutnika .....	37

Ugovor UG5: PronađiPutnike.....	38
Ugovor UG6: VратиPutnika.....	38
Ugovor UG7: IzmeniPutnika.....	38
Ugovor UG8: ObrišiPutnika.....	38
Ugovor UG9: VратиListuAviona.....	38
Ugovor UG10: VратиListuAerodroma.....	38
Ugovor UG11: KreirajLet.....	39
Ugovor UG12: VратиListuLetova.....	39
Ugovor UG13: PronađiLetove.....	39
Ugovor UG14: ObrišiLet.....	39
Ugovor UG15: VратиListuRezervacija.....	39
Ugovor UG16: KreirajRezervaciju.....	39
Ugovor UG17: PronađiRezervacije.....	40
Ugovor UG18: ObrišiRezervaciju.....	40
Ugovor UG19: VратиListuKlasaLetova.....	40
2.3. Struktura softverskog sistema – Konceptualni (domenski) model.....	41
2.4. Struktura softverskog sistema – Relacioni model.....	43
3. Projektovanje.....	52
3.1. Projektovanje korisničkog interfejsa.....	52
3.2. Projektovanje kontrolera korisničkog interfejsa.....	68
3.3. Projektovanje aplikacione logike.....	68
3.3.1. Projektovanje kontrolera aplikacione logike.....	68
3.3.2. Poslovna logika.....	69
3.4. Projektovanje strukture softverskog sistema - Domenske klase.....	82
3.5. Broker baze podataka.....	83
3.6. Projektovanje skladišta podataka.....	85
4. Implementacija.....	90
5. Testiranje.....	90

## 1.Korisnički zahtevi

### 1.1 Verbalni opis

Za praćenje rada avio kompanije, neophodno je kreirati softverski sistem koji će omogućiti jednostavnu i brzu rezervaciju letova u određenoj avio kompaniji.

Mogućnost zaposlenog da pristupi i vrši promene, obezbeđena je preko naloga na koji se on mora ulogovati pod svojim korisničkim imenom i šifrom.

Ovaj softverski sistem treba da vodi evidenciju o putnicima, tako što će omogućiti pretraživanje putnika po nekim određenim kriterijumima(npr. ime, prezime). Takođe treba obezbediti mogućnost unosa novih putnika odnosno rezervacija. Kada se unosi novi putnik zaposleni popunjava određena polja(ime, przime, JMBG...) i bira se neka od destinacija(padajući meni sa nazivima destinacija).

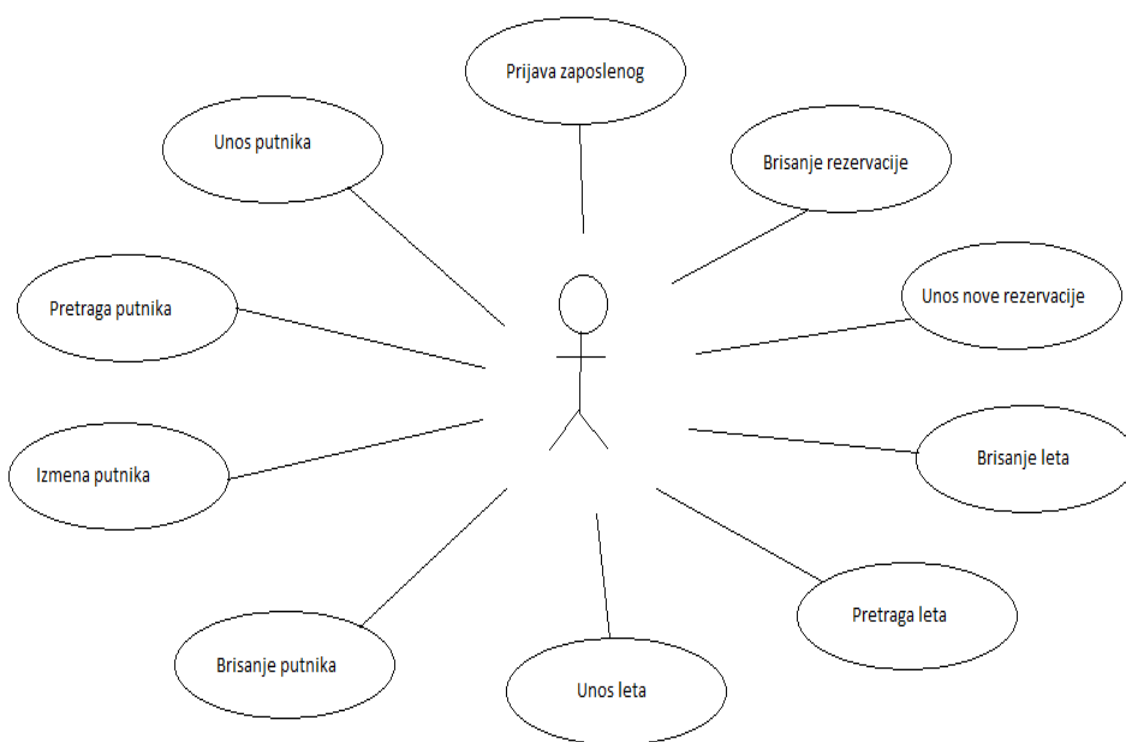
Pored ovoga, ovaj softverski sistem treba da vodi evidenciju o letovima, što znači da postoji mogućnost pretraživanja letova po nekim kriterijumima(npr. po tipu aviona, datumu). Takođe, treba obezbediti i unos novih destinacija(novi let) kada određena kompanija počinje sa letovima i na nekim novim destinacijama na kojima do tada nije vršila letove. Slično kao i kod putnika, pri unosu novog leta zaposleni popunjava određena polja(naziv destinacije, dužina leta..).

Takođe, treba obezbediti mogućnost brisanja, kao i izmene podataka, putnika i letova.

### 1.2 Slučajevi korišćenja

Slučajevi korišćenja koji su prikazani na slici 1:

- Prijava zaposlenog
- Unos putnika
- Pretraga putnika
- Izmena putnika
- Brisanje putnika
- Unos leta
- Pretraga leta
- Brisanje leta
- Unos nove rezervacije (složen slučaj korišćenja)
- Brisanje rezervacije



Slika 1-Dijagram slučajeva korišćenja

#### SK1: Slučaj korišćenja – Prijava zaposlenog

**Naziv SK:** Prijava zaposlenog

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem (program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i prikazuje formu za prijavljivanje zaposlenog.

#### Osnovni scenario SK:

1. Zaposleni **unos**i podatke za autentifikaciju zaposlenog. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da pronade zaposlenog sa zadatim podacima. (APSO)
3. Sistem **pretražuje** zaposlenog. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Uspešno ste se ulogovali".(IA)

#### Alternativni scenario:

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da pronade zaposlenog prikazuje poruku: "Neuspešno prijavljivanje ". (IA)

## SK2: Slučaj korišćenja – Unos putnika

**Naziv SK:** Unos putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem (program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za unos novog putnika. Učitana lista zemalja.

### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **poziva** sistem da kreira putnika.(APSO)
2. Zaposleni **unos**i podatke o putniku. (APUSO)
3. Zaposleni **kontrol**iše da li je korektno uneo podatke o putniku. (ANSO)
4. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o putniku. (APSO)
5. Sistem **pam**ti podatke o putniku. (SO)
6. Sistem **prikazu**je zaposlenom zapamćenog putnika i poruku "Sistem je kreirao putnika".(IA)

### **Alternativni scenario:**

- 6.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o putniku on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije kreirao putnika". (IA)

## SK3: Slučaj korišćenja – Pretraga putnika

**Naziv SK:** Pretraga putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa putnicima. Učitana lista putnika. Učitana lista zemalja.

### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojima pretražuje putnike. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** putnike po zadatoj vrednosti. (SO)
4. Sistem **prikazu**je zaposlenom podatke o putnicima i poruku: "Sistem je našao putnike po zadatim vrednostima". (IA)

### **Alternativni scenario:**

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije našao putnike po zadatim vrednostima". (IA)

#### SK4: Slučaj korišćenja – Izmena putnika

**Naziv SK:** Izmena putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni ulogovan sa svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa putnicima. Učitana lista putnika. Učitana lista zemalja.

##### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojima pretražuje putnike. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO).
3. Sistem **traži** putnike po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom putnike i poruku: "Sistem je pronašao putnike po zadatim vrednostima ". (IA)
5. Zaposleni **bira** putnika kog želi da izmeni. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da učitava putnika. (APSO)
7. Sistem **učitava** putnika. (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom putnika i poruku: "Sistem je prikazao putnika." (IA)
9. Zaposleni **unos**i (menja) podatke o putniku. (APUSO)
10. Zaposleni **kontrol**iše da li je korektno uneo podatke o putniku. (ANSO)
11. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o putniku. (APSO)
12. Sistem **pamti** podatke o putniku. (SO)
13. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je izmenio putnika ." (IA)

##### **Alternativni scenario:**

4.1. Ukoliko sistem ne može da pronađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da pronađe putnike po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)

8.1. Ukoliko sistem ne može da prikaže putnika on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da prikaže putnika." Prekida se izvršenje scenarija. (IA)

13.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o putniku on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti putnika ". (IA)

#### SK5: Slučaj korišćenja – Brisanje putnika

**Naziv SK:** Brisanje putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sitem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa putnicima. Učitana lista putnika.

**Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojim pretražuje putnike. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem traži putnike po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene putnike uz poruku: "Sistem je pronašao putnike po zadatim vrednostima ". (IA)
5. Zaposleni **bira** putnika kojeg želi da obriše. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da obriše putnika . (APSO)
7. Sistem **briše** putnika . (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je obrisao putnika ." (IA)

**Alternativni scenario:**

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije pronašao putnike po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)
- 8.1. Ukoliko sistem ne može da obriše putnika on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše putnika ". (IA)

SK6: Slučaj korišćenja – Unos leta

**Naziv SK:** Unos leta

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za unos novog leta. Učitana lista aviona. Učitana lista aerodroma.

**Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **poziva** sistem da kreira let.(APSO)
2. Zaposleni **unos**i podatke o letu. (APUSO)
3. Zaposleni **kontrol**iše da li je korektno uneo podatke o letu. (ANSO)
4. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o letu. (APSO)
5. Sistem **pam**ti podatke o letu. (SO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom let i poruku: "Sistem je zapamtio let".(IA)

**Alternativni scenario:**

- 6.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o letu on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti let". (IA)



#### SK7: Slučaj korišćenja – Pretraga letova

**Naziv SK:** Pretraga leta

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa letovima. Učitana lista letova. Učitana lista aerodroma.

##### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojima pretražuje letove. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe letove po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** letove po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom podatke o letovima uz poruku "Sistem je pronašao letove po zadatim vrednostima". (IA)

##### **Alternativni scenario:**

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe letove on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da pronađe letove po zadatim vrednostima". (IA)

#### SK8: Slučaj korišćenja – Brisanje leta

**Naziv SK:** Brisanje leta

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa letovima. Učitana lista letova.

##### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojim pretražuje letove. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe letove po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** letove po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene letove uz poruku: "Sistem je pronašao letove po zadatim vrednostima". (IA)
5. Zaposleni **bira** let koji želi da obriše. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da obriše let. (APSO)
7. Sistem **briše** let. (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je obrisao let." (IA)

##### **Alternativni scenario:**

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe letove on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da nađe letove po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)

8.1. Ukoliko sistem ne može da obriše let on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše let". (IA)

#### SK9: Slučaj korišćenja – Unos nove rezervacije

**Naziv SK:** Unos nove rezervacije

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa rezervacijama. Učitana lista letova. Učitana lista putnika. Učitana lista klasa letova. Učitana lista rezervacija.

#### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i podatke o rezervaciji leta. (APUSO)
2. Zaposleni **kontrol**iše da li je korektno uneo podatke o rezervaciji. (ANSO)
3. Zaposleni **poz**iva sistem da zapamti podatke o rezervaciji. (APSO)
4. Sistem **pam**ti podatke o rezervaciji. (SO)
5. Sistem **prikazu**je zaposlenom podatke o rezervisanju i poruku: "Sistem je zapamtio rezervaciju leta". (IA)

#### **Alternativni scenario:**

- 5.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o rezervaciji on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti rezervaciju leta". (IA)

#### SK10: Slučaj korišćenja – Brisanje rezervacije

**Naziv SK:** Brisanje rezervacije

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa rezervacijama. Učitana lista rezervacija.

#### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednost po kojoj pretražuje rezervacije. (APUSO)
2. Zaposleni **poz**iva sistem da nađe rezervacije po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **tra**ži rezervacije po zadatim vrednostima. (SO)

4. Sistem **prikazuje** zaposlenom rezervacije i poruku: "Sistem je pronašao rezervacije po zadatim vrednostima." (IA)
5. Zaposleni **bira** rezervaciju koju želi da obriše. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da obriše rezervaciju. (APSO)
7. Sistem **briše** rezervaciju. (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je uspešno obrisao rezervaciju." (IA)

***Alternativni scenario:***

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe rezervaacije on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije pronašao rezervacije po zadatim vrednostima." Prekida se izvršenje scenarija. (IA)

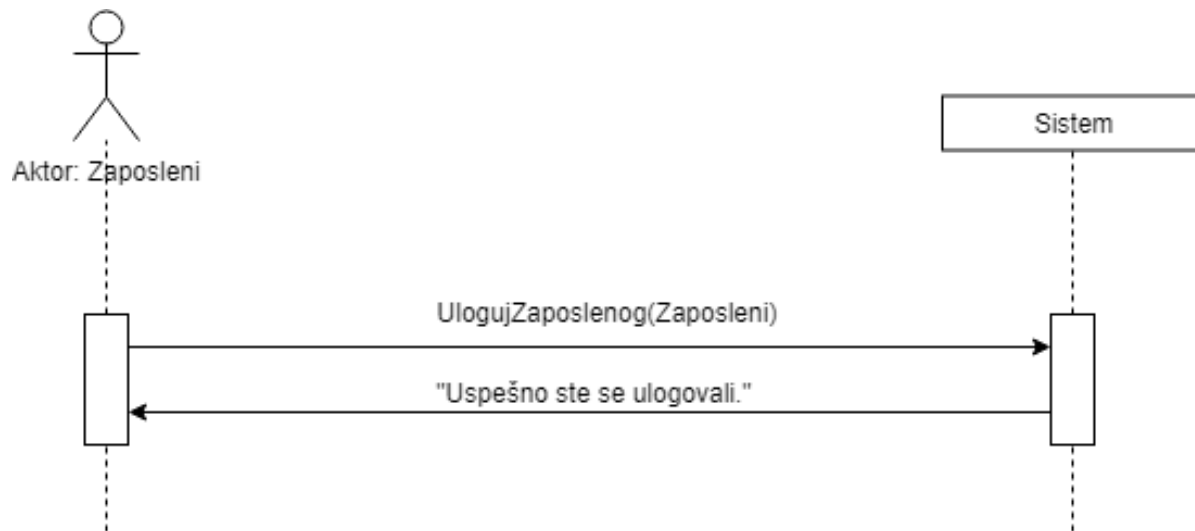
8.1. Ukoliko sistem ne može da obriše rezervaciju on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše rezervaciju". (IA)

## 2.Analiza

### 2.1 Sistemski dijagrami sekvenci

#### 2.1.1 DS1: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Prijava zaposlenog

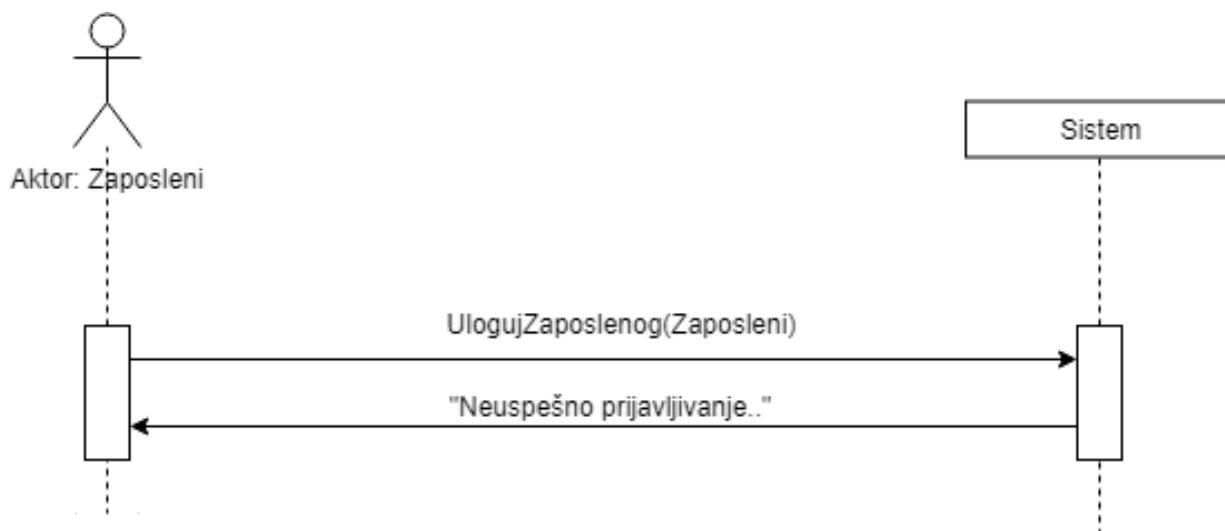
1. Zaposleni **poziva** sistem da pronade zaposlenog sa zadatim podacima. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Uspešno ste se ulogovali." (IA)



Slika 1: Osnovni scenario za logovanje zaposlenog

#### **Alternativni scenario:**

- 2.1. Ukoliko sistem ne može da pronade zaposlenog prikazuje poruku: "Neuspešno prijavljivanje ". (IA)



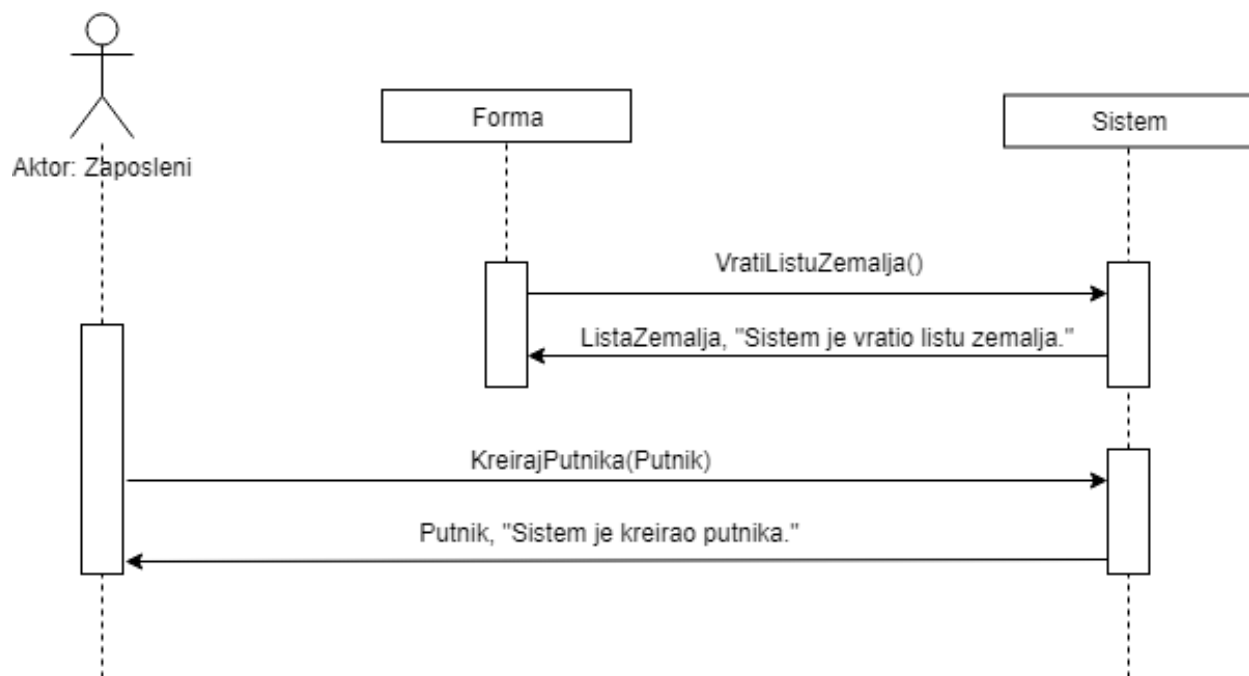
Slika 2: Alternativni scenario za logovanje zaposlenog

Sa navedenih sekvencnih dijagrama uočava se 1 sistemska operacija:

1. signalUlogujZaposlenog(Zaposleni)

#### 2.1.2. DS2: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Unos putnika

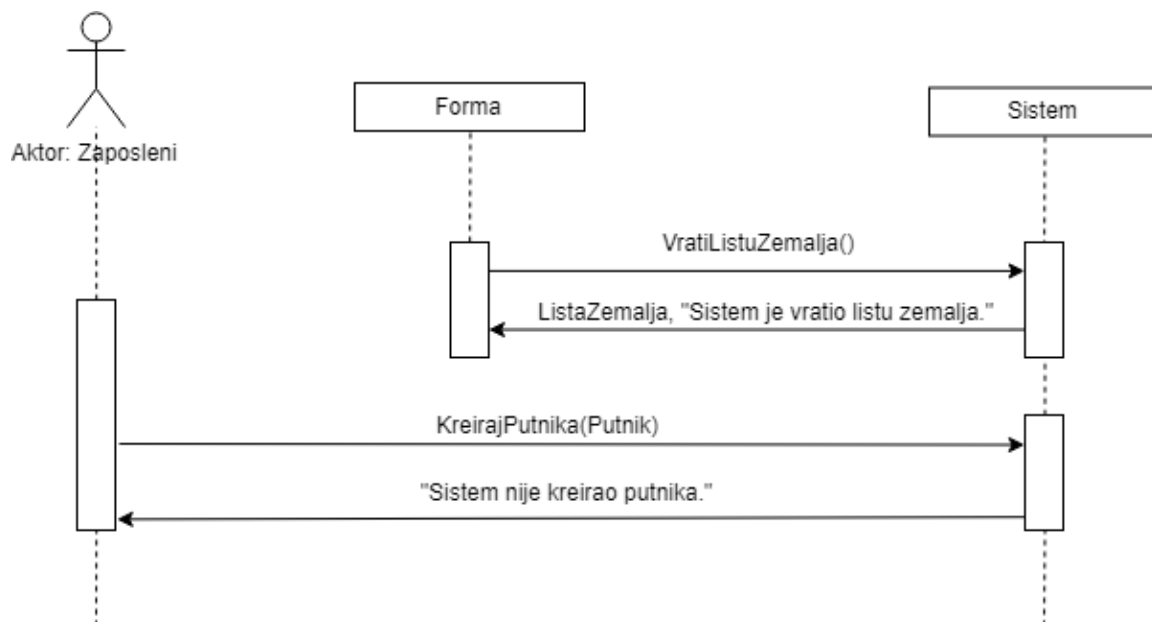
1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu zemalja. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu zemalja. (IA)
3. Zaposleni **poziva** sistem da kreira novog putnika. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom zapamćenog putnika i poruku: "Sistem je kreirao putnika."(IA)



Slika 3: Osnovni scenario za kreiranje novog putnika

### Alternativni scenario:

4.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o putniku on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije kreirao putnika". (IA)



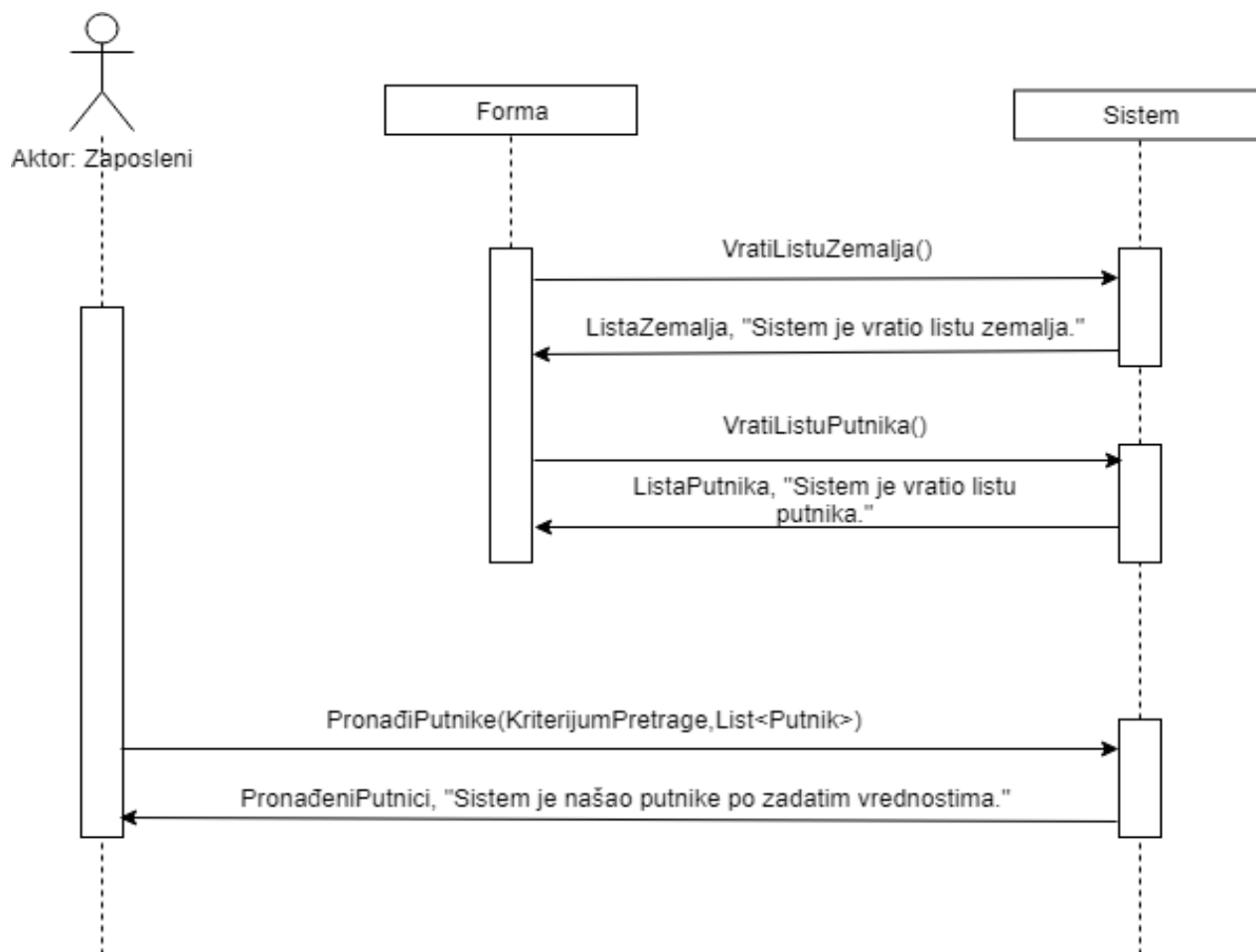
Slika 4: Alternativni scenario za kreiranje novog putnika

Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 2 sistemske operacije koje treba projektovati:

1. signalVratiListuZemalja(List<Zemlja>)
2. signalKreirajPutnika(Putnik)

### 2.1.3 DS3: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Pretraga putnika

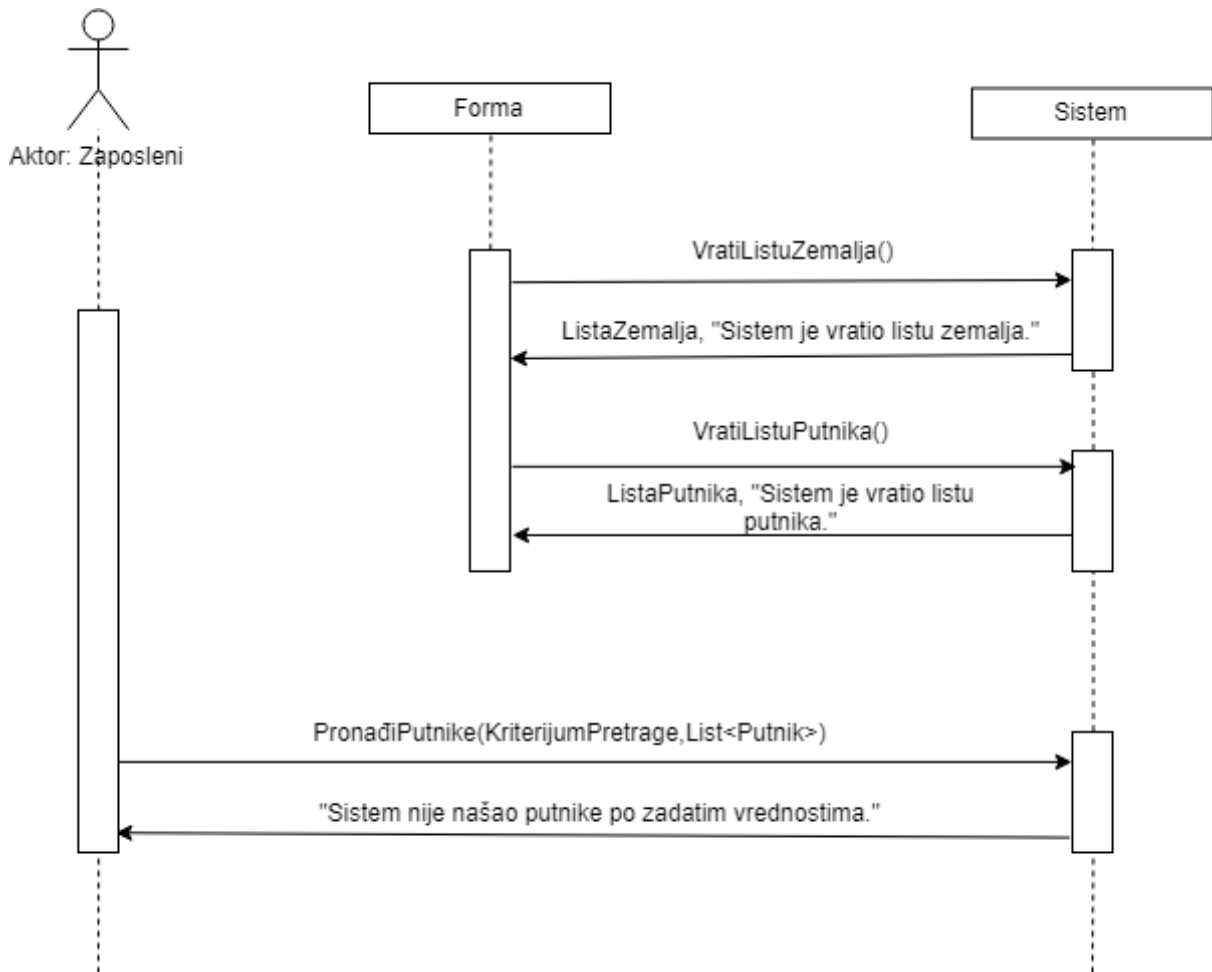
1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu putnika. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu putnika. (IA)
3. Forma **poziva** sistem da prikaže listu zemalja. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** formi listu zemalja. (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene putnike i poruku: "Sistem je našao putnike po zadatim vrednostima". (IA)



Slika 5: Osnovni scenario pretrage putnika

### Alternativni scenario:

6.1. Ukoliko sistem ne može da nađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije našao putnike po zadatim vrednostima". (IA)



Slika 6: Alternativni scenario pretrage putnika

Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 3 sistemske operacije koje treba projektovati:

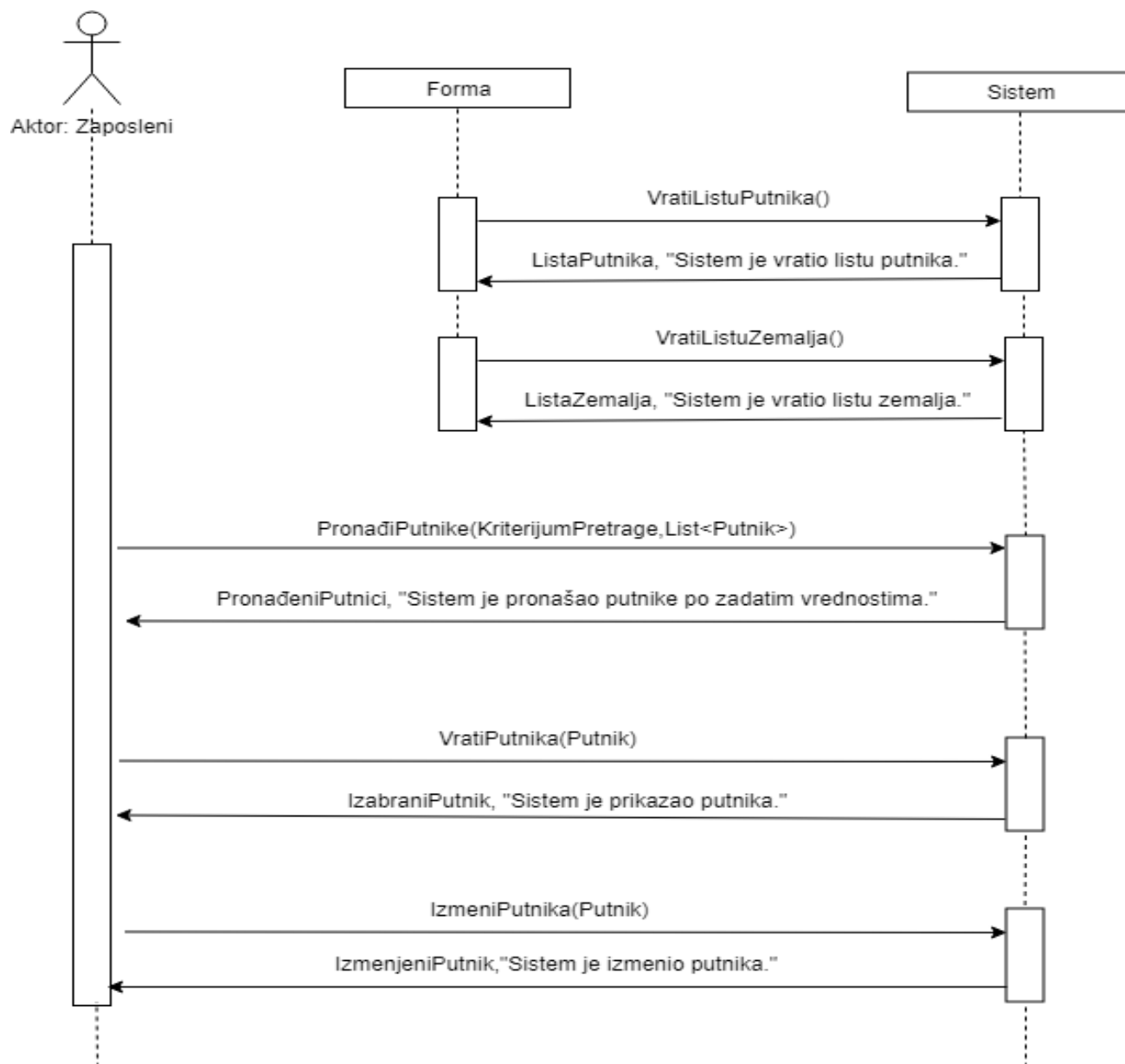
1. signalVratiListuZemalja(List<Zemlja>)
2. signalVratiListuPutnika(List<Putnik>)



3. signalPronađiPutnike(KriterijumPretrage,List<Putnik>)

#### 2.1.4 DS4: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Izmena putnika

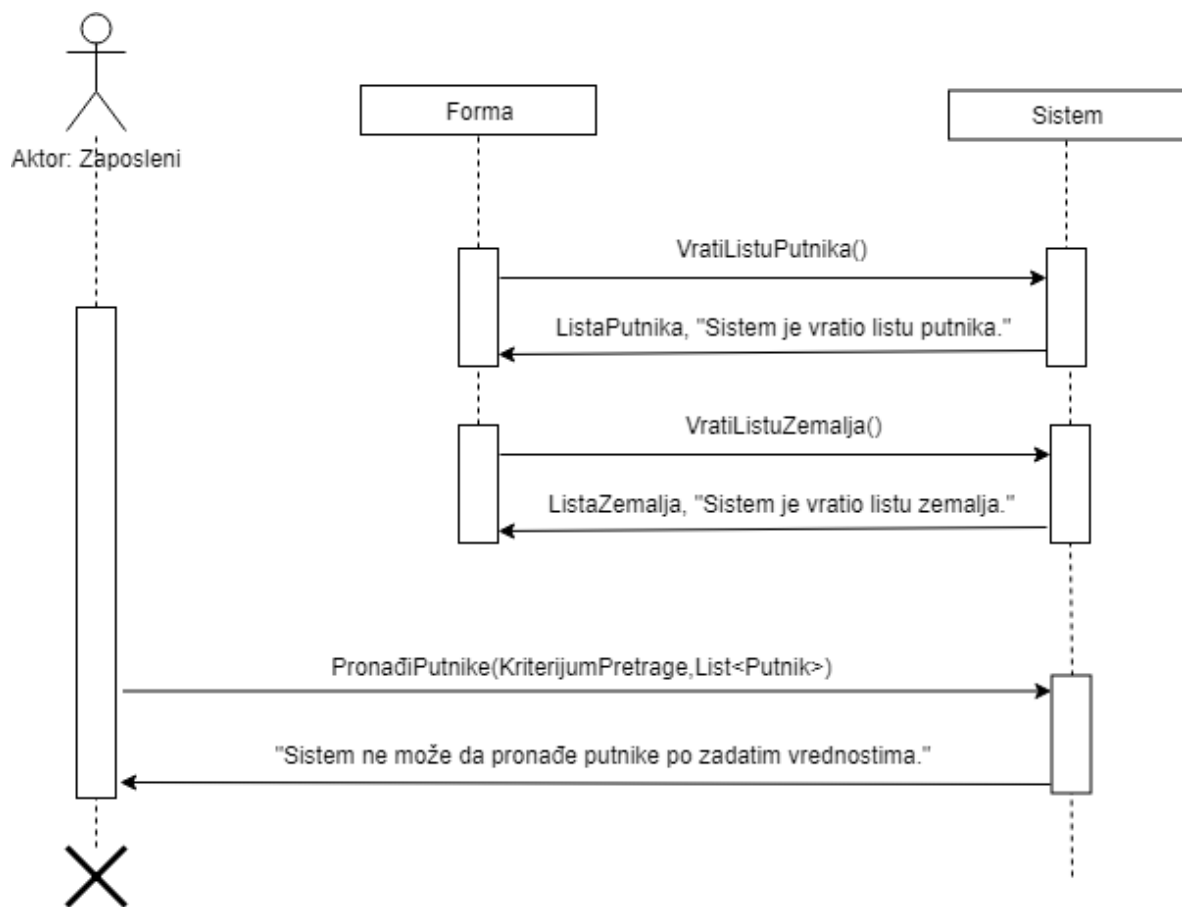
1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu putnika. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu putnika. (IA)
3. Forma **poziva** sistem da prikaže listu zemalja. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** formi listu zemalja. (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO).
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene putnike uz poruku: "Sistem je pronašao putnike po zadatim vrednostima ". (IA)
7. Zaposleni **poziva** sistem da učitava putnika. (APSO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom putnika i poruku: "Sistem je prikazao putnika."(IA)
9. Zaposleni **poziva** sistem da izmeni podatke o putniku. (APSO)
10. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je izmenio putnika." (IA)



Slika 7: Osnovni scenario izmene putnika

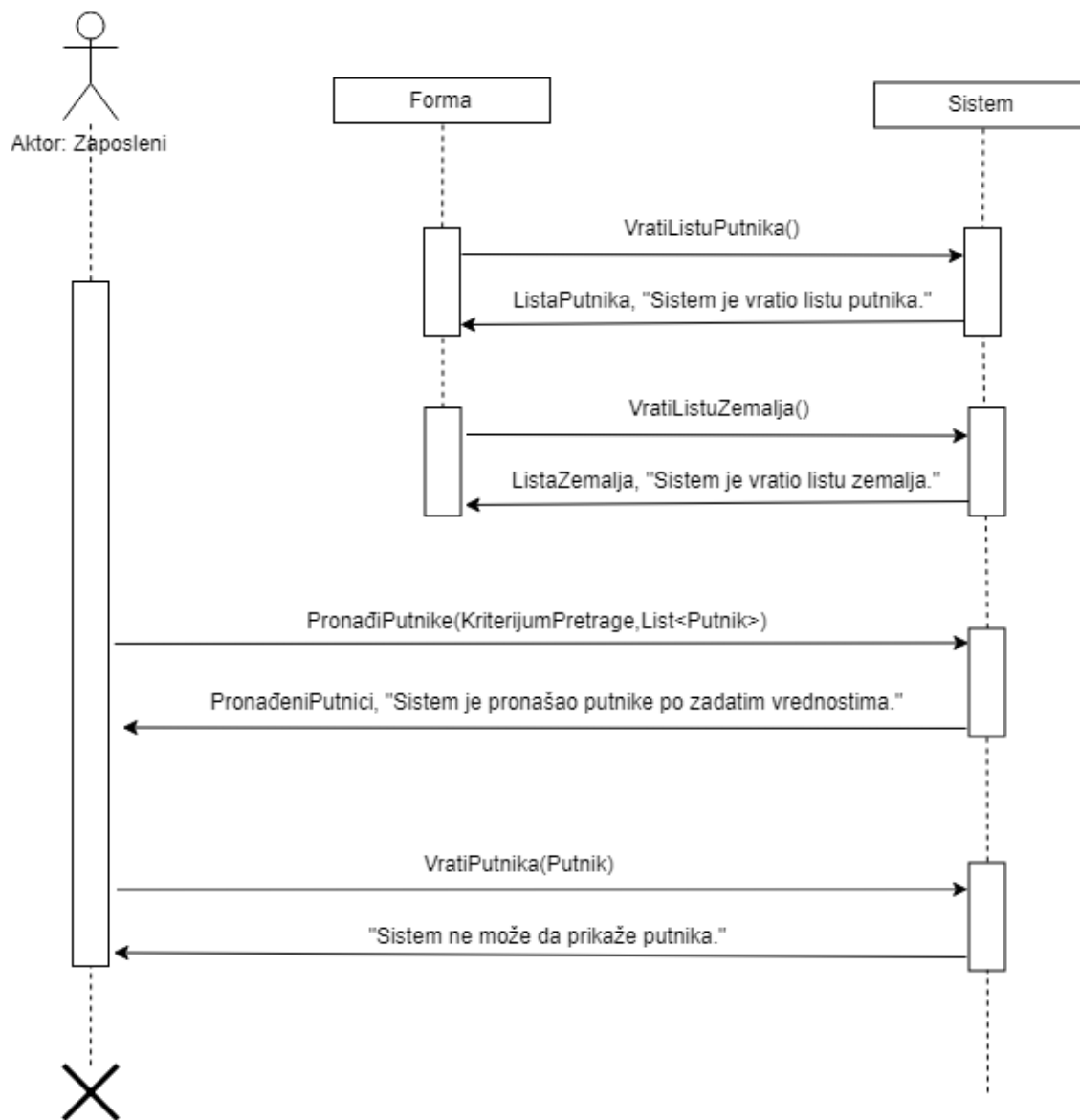
### Alternativni scenario:

6.1. Ukoliko sistem ne može da pronađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da pronađe putnike po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



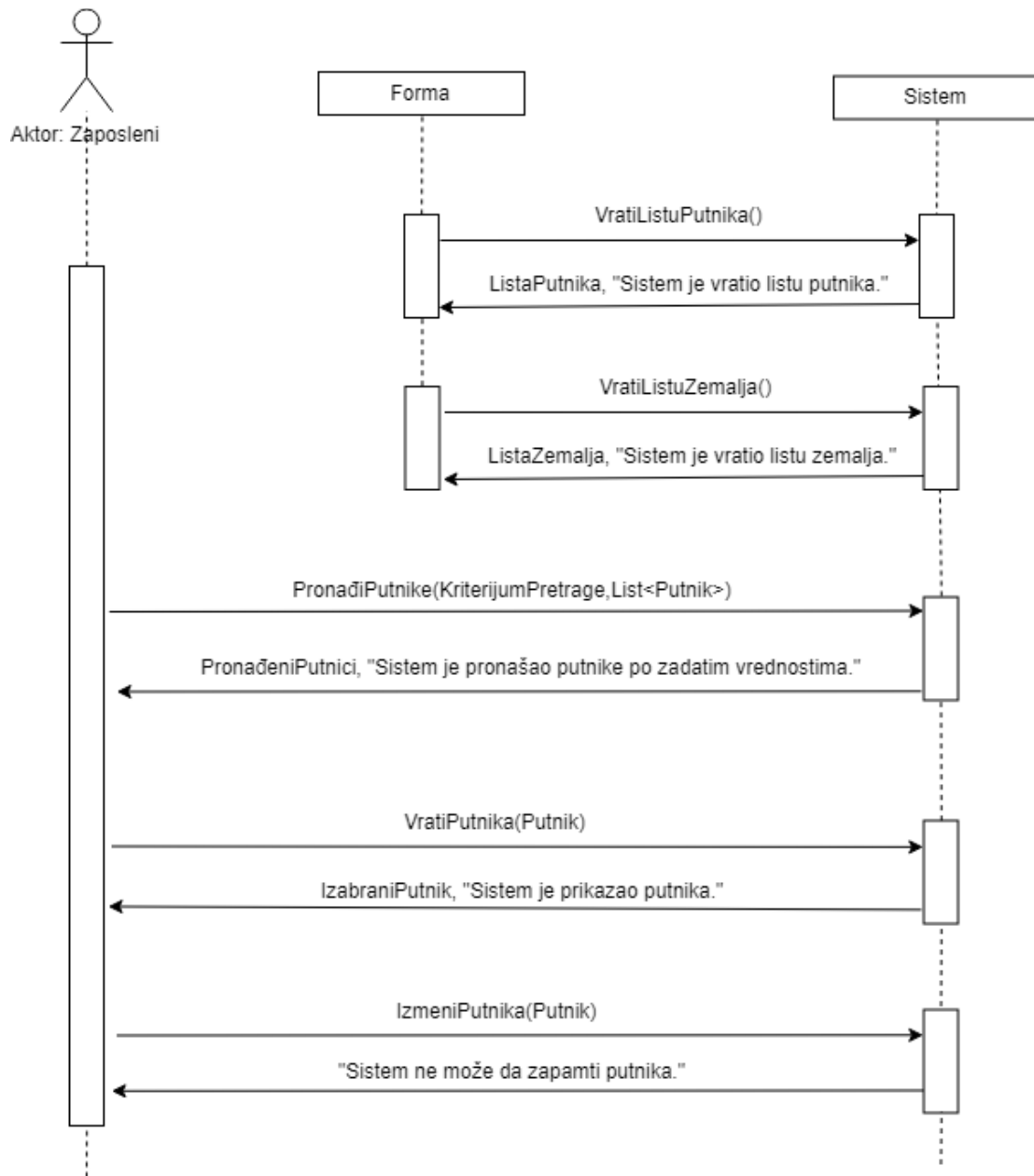
Slika 8: Prvi alternativni scenario izmene putnika

8.1. Ukoliko sistem ne može da prikaže putnika on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da prikaže putnika." Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



Slika 9: Drugi alternativni scenario izmene putnika

8.1. Ukoliko sistem ne može da izmeni podatke o putniku on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti putnika." (IA)



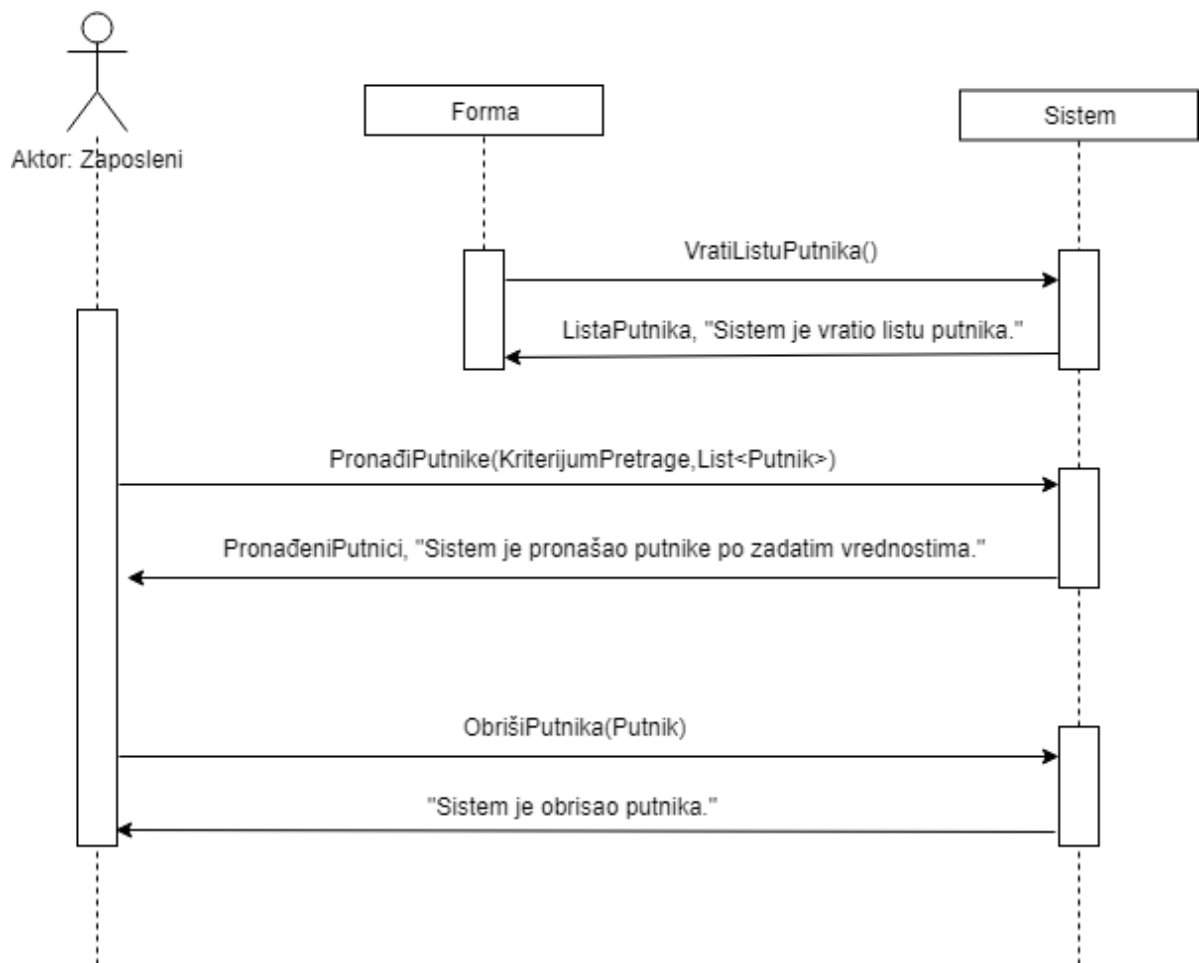
Slika 10: Treći alternativni scenario izmene putnika

Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 5 sistemske operacije koje treba projektovati:

1. signalVratiListuPutnika(List<Putnik>)
2. signalVratiListuZemalja(List<Zemlja>)
3. signalPronađiPutnike(KriterijumPretrage,List<Putnik>)
4. signalVratiPutnika(Putnik)
5. signalIzmeniPutnika(Putnik)

### 2.1.5 DS5: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Brisanje putnika

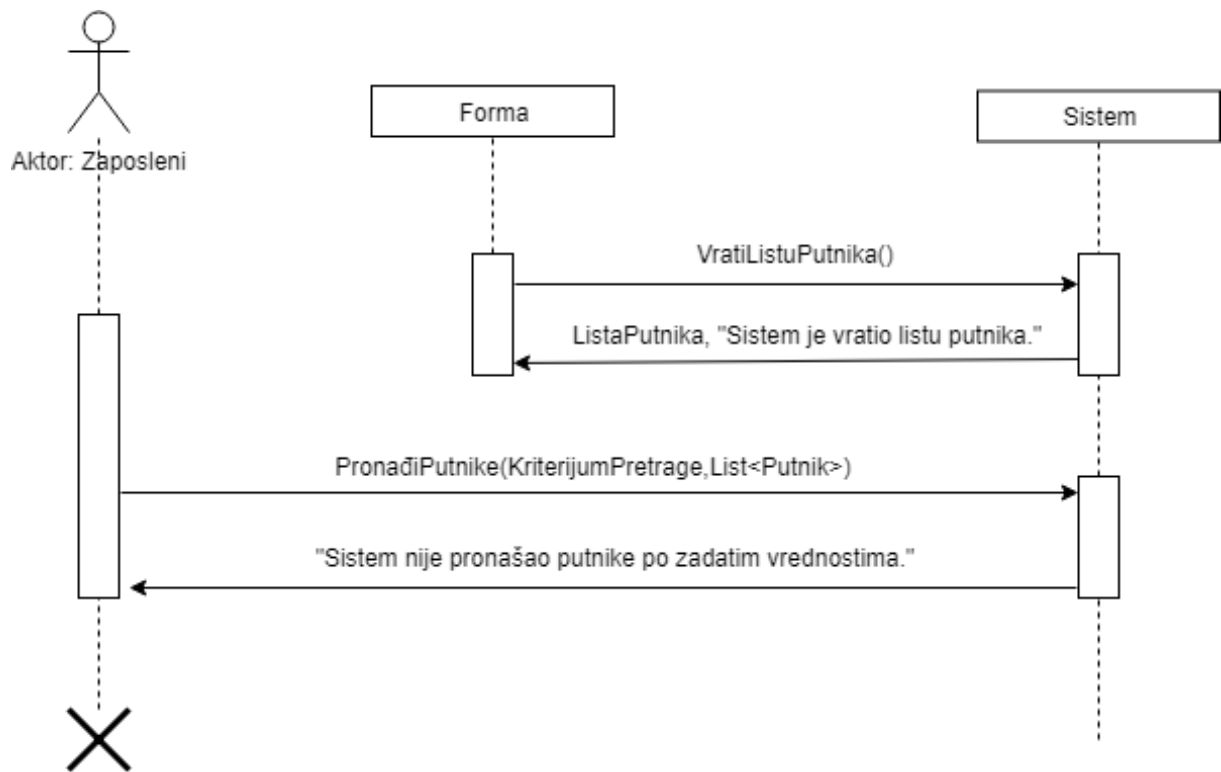
1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu putnika. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu putnika. (IA)
3. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene putnike i poruku: "Sistem je pronašao putnike po zadatim vrednostima". (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da obriše putnika . (APSO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je obrisao putnika ." (IA)



Slika 11: Osnovni scenario brisanja putnika

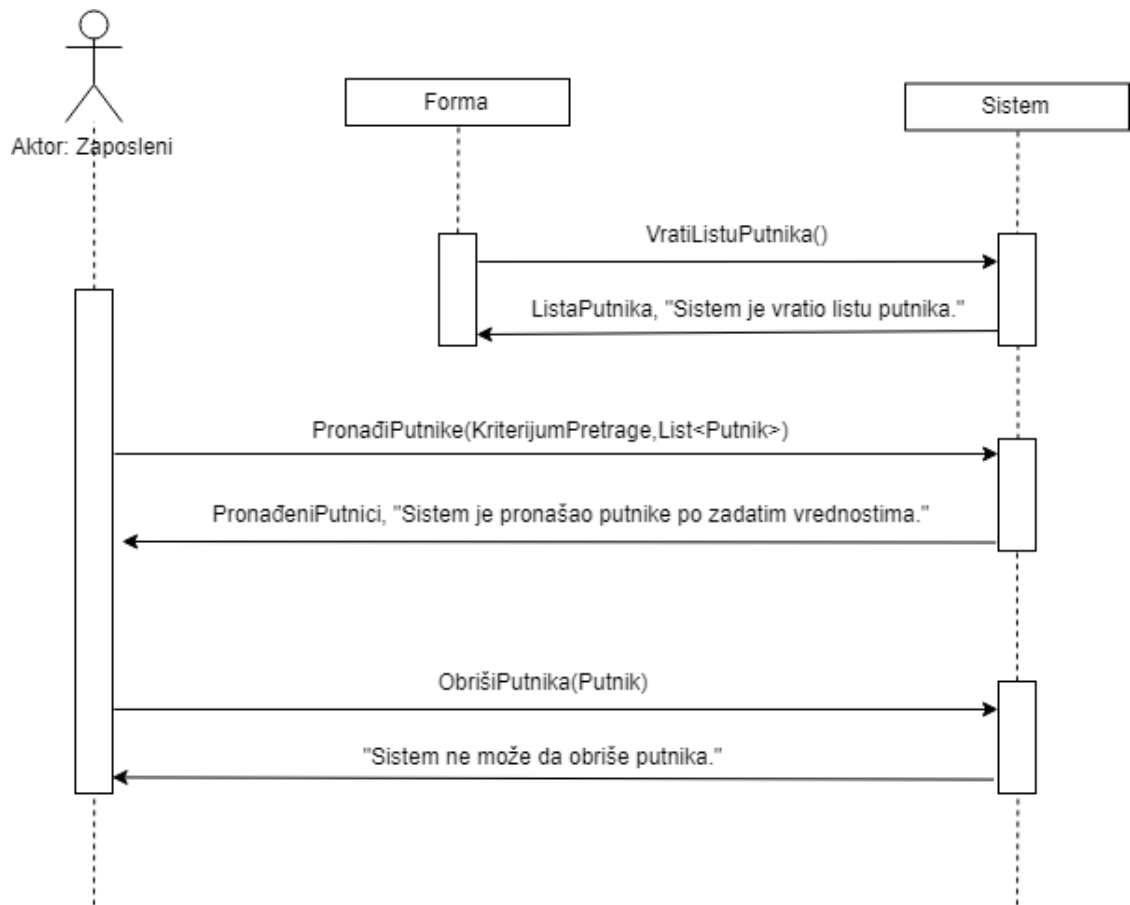
#### **Alternativni scenario:**

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije pronašao putnike po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



Slika 12: Prvi alternativni scenario brisanja putnika

6.1. Ukoliko sistem ne može da obriše putnika on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše putnika ". (IA)



Slika 13: Drugi alternativni scenario brisanja putnika

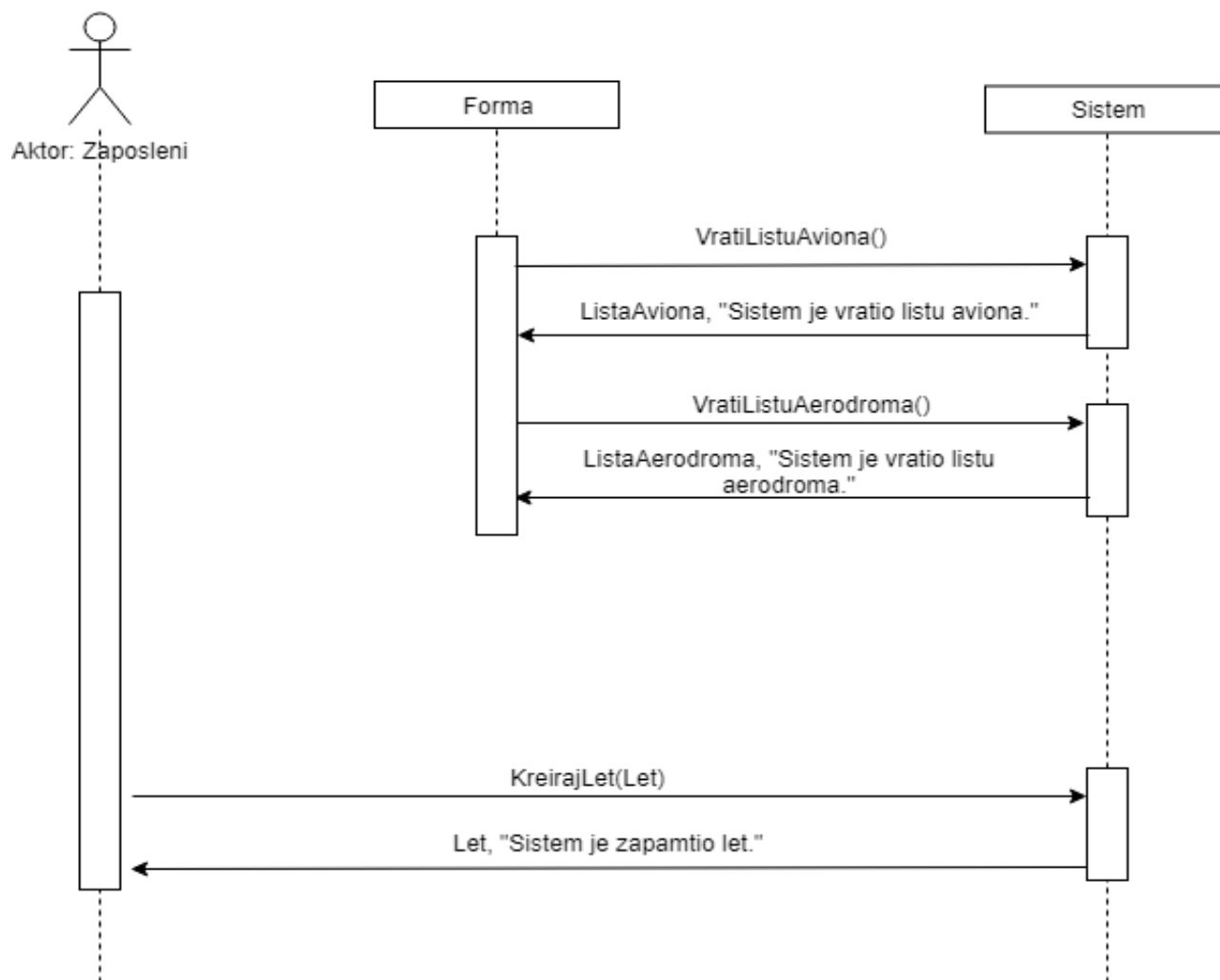
Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 3 sistemske operacije koje treba projektovati:

1. signalVratiListuPutnika(List<Putnik>)
2. signalPronađiPutnike(KriterijumPretrage, List<Putnik>)
3. signalObrišiPutnika(Putnik)

#### 2.1.6 DS6: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Unos leta

1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu aviona. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu aviona. (IA)
3. Forma **poziva** sistem da prikaže listu aerodroma. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** formi listu aerodroma. (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da kreira let. (APSO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom zapamćeni let i poruku: "Sistem je zapamtio let". (IA)

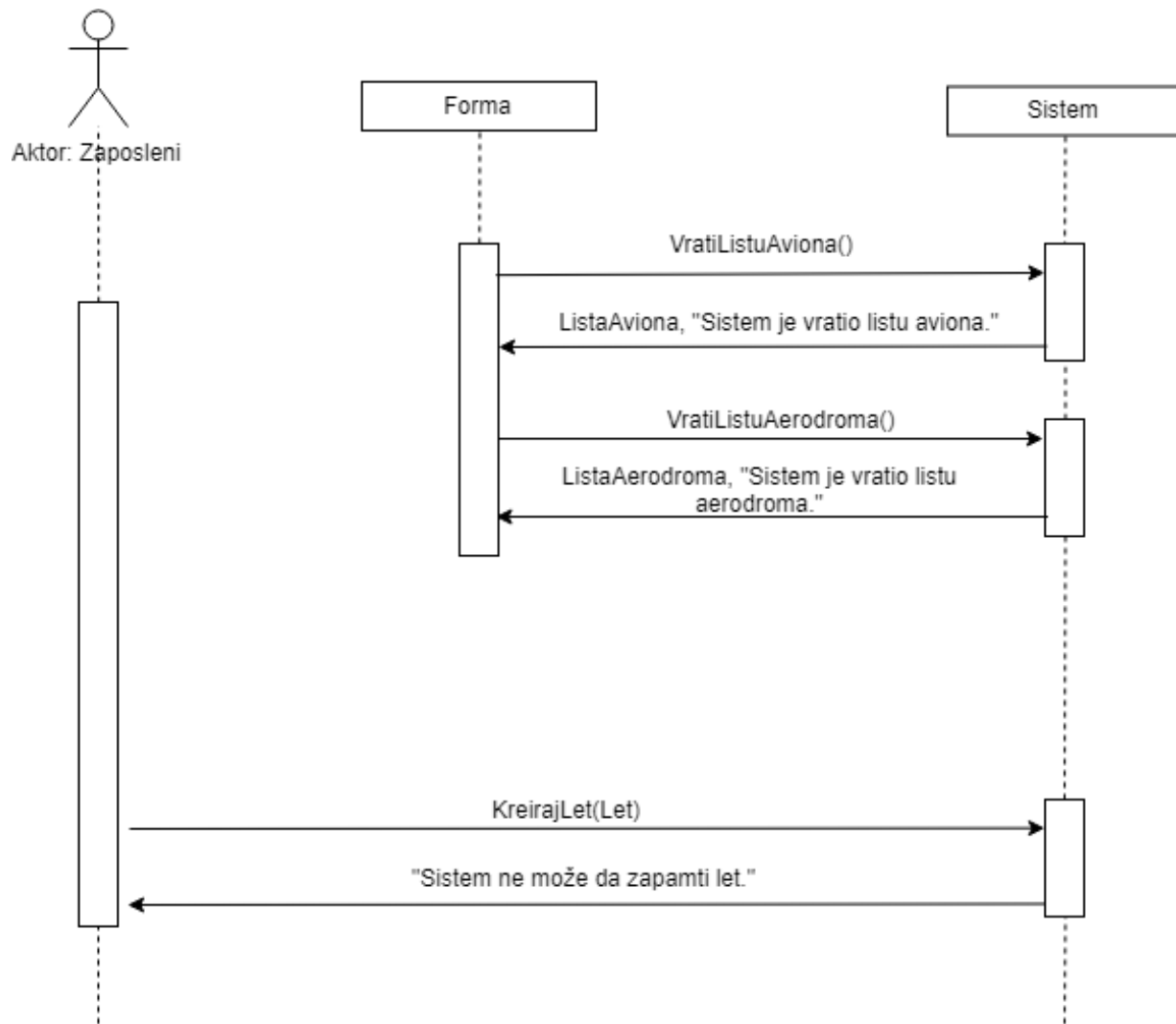




Slika 14: Osnovni scenario za unos novog leta

### Alternativni scenario:

6.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o letu on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti let". (IA)



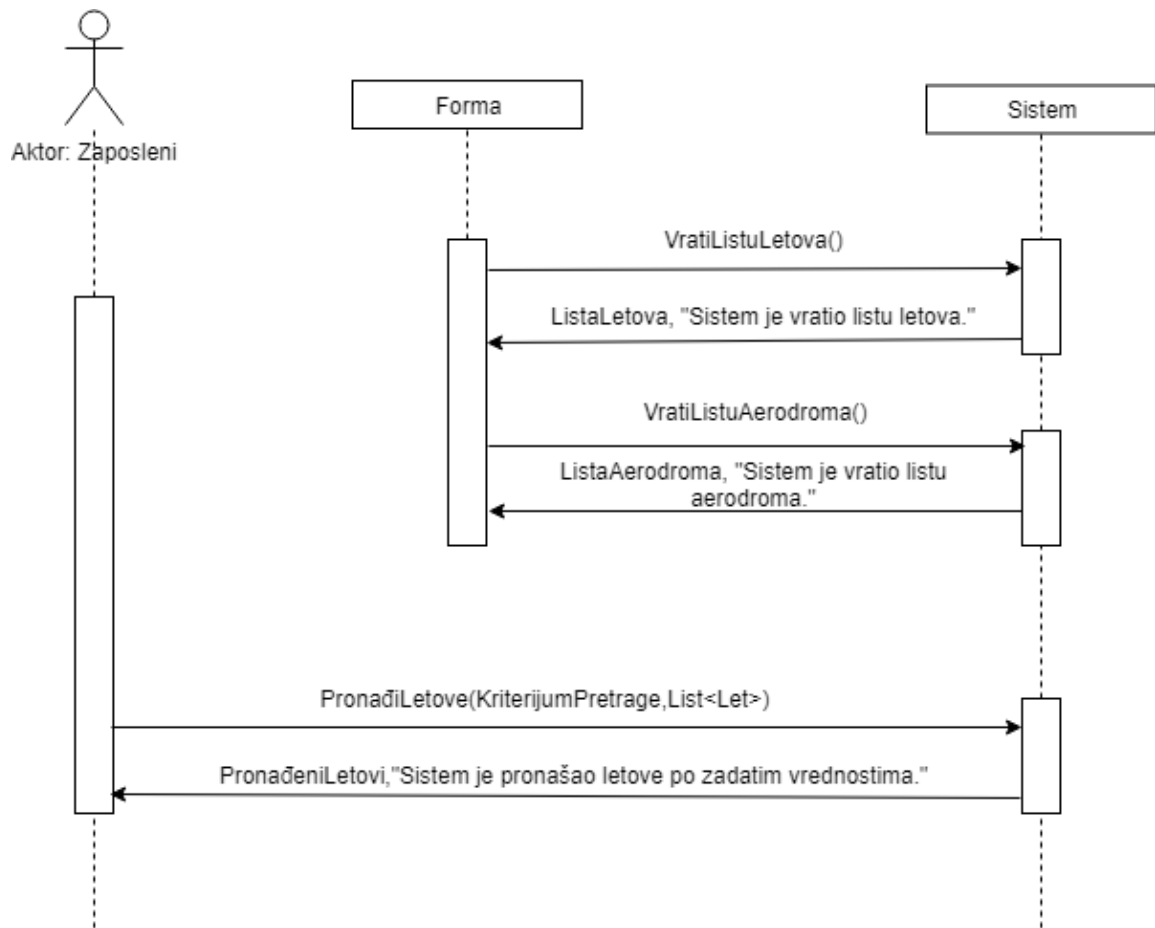
Slika 15: Alternativni scenario za unos novog leta

Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 3 sistemske operacije koje treba projektovati:

1. signalVratiListuAviona(List<Avion>)
2. signalVratiListuAerodroma(List<Aerodrom>)
3. signalKreirajLet(Let)

#### 2.1.7. DS7: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Pretraga letova

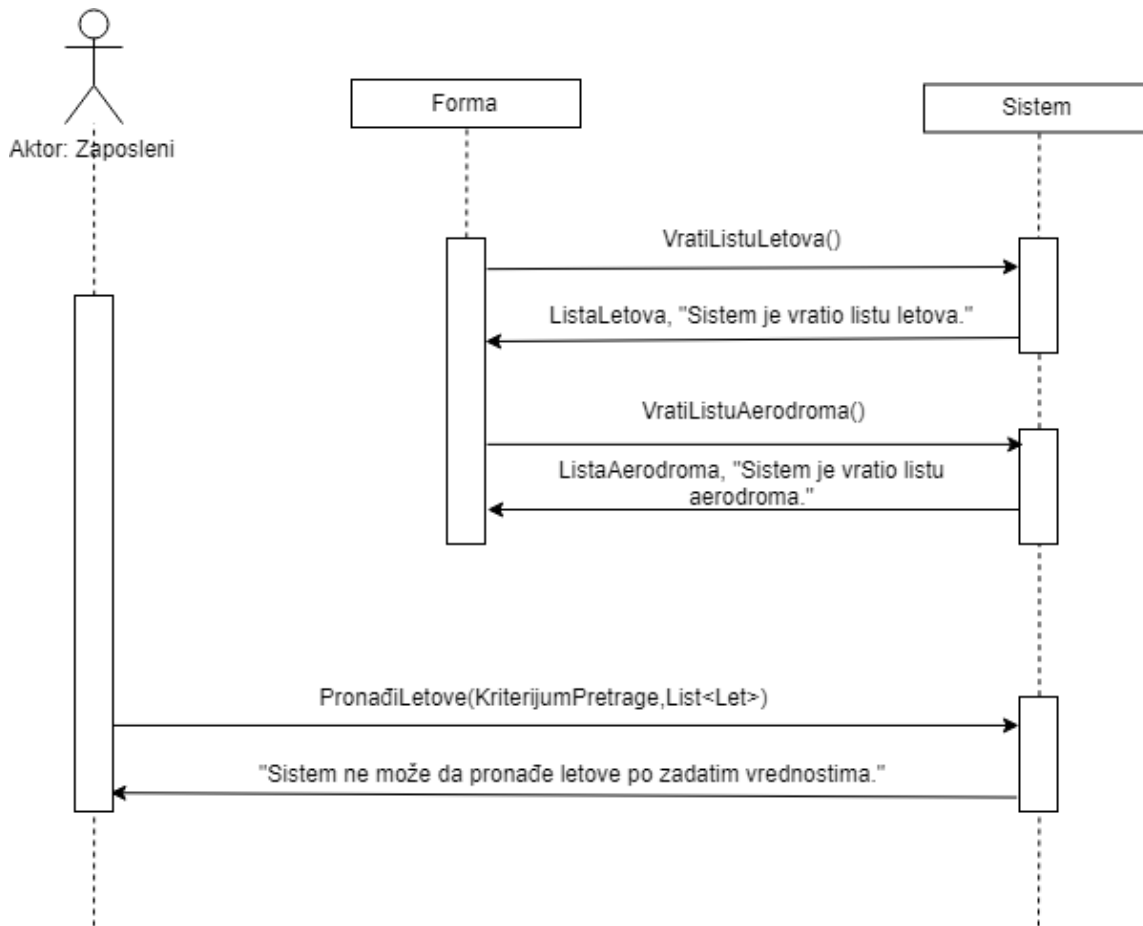
1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu letova. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu letova. (IA)
3. Forma **poziva** sistem da prikaže listu aerodroma. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** formi listu aerodroma. (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da nađe letove po zadatim vrednostima. (APSO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom podatke o letovima uz poruku: "Sistem je pronašao letove po zadatim vrednostima". (IA)



Slika 16: Osnovni scenario pretrage letova

### **Alternativni scenario:**

6.1. Ukoliko sistem ne može da nađe letove on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da pronađe letove po zadatim vrednostima". (IA)



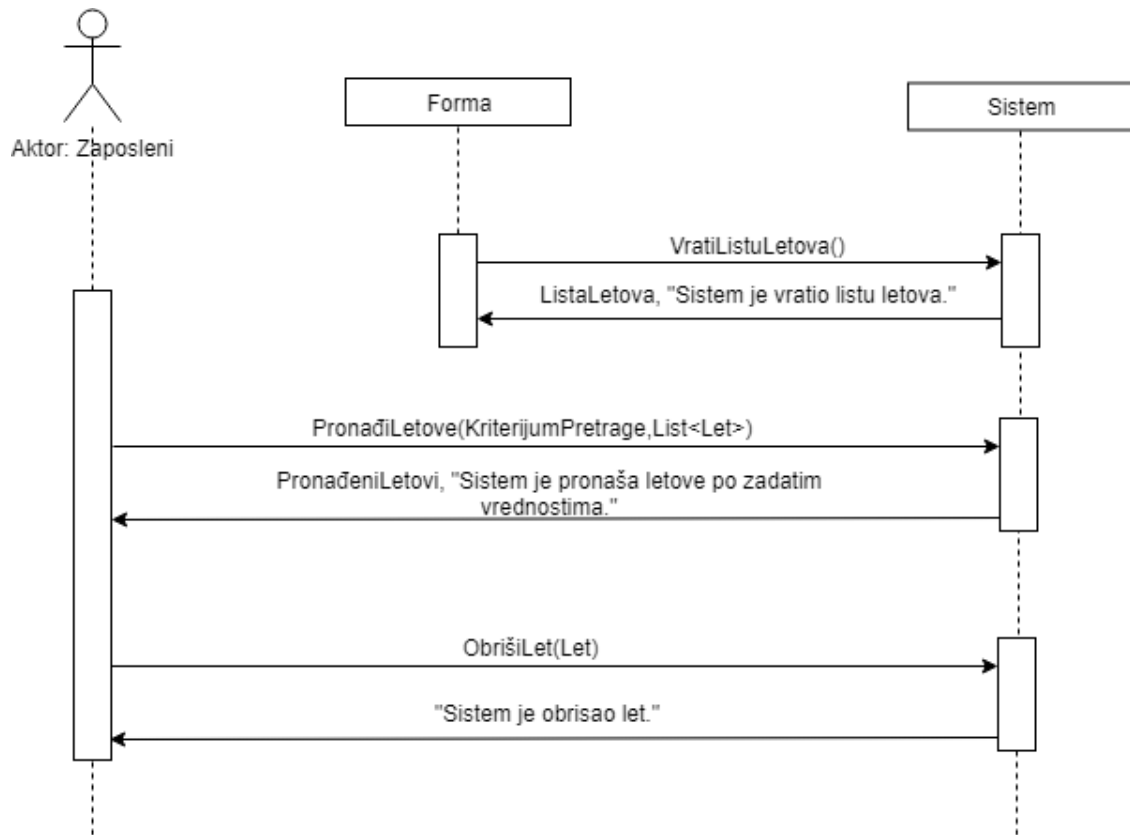
Slika 17: Alternativni scenario pretrage letova

Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 3 sistemske operacije koje treba projektovati:

1. signalVratListuLetova(List<Let>)
2. signalVratListu Aerodroma (List<Aerodroma>)
3. signalPronađiLetove(KriterijumPretrage,List<Let>);

#### 2.1.8 DS8: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Brisanje leta

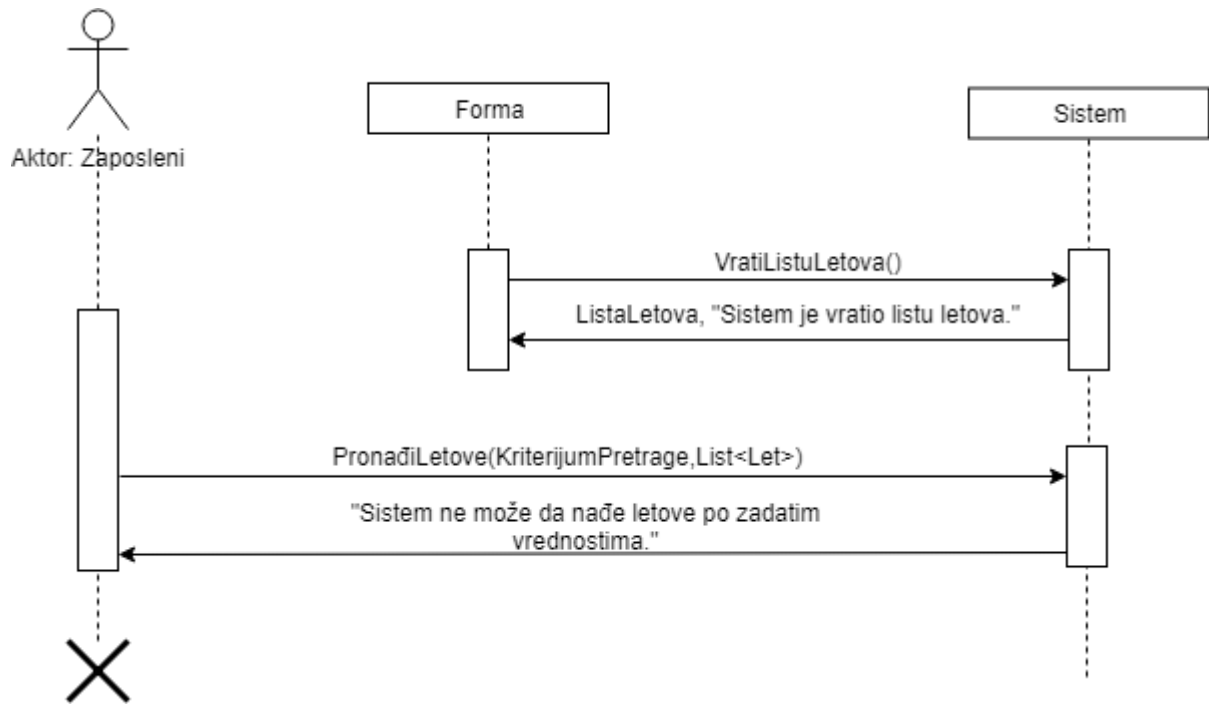
1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu letova. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu letova. (IA)
3. Zaposleni **poziva** sistem da nađe letove po zadatim vrednostima. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene letove uz poruku: "Sistem je pronašao letove po zadatim vrednostima." (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da obriše let. (APSO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je obrisao let." (IA)



Slika 18: Osnovni scenario brisanja leta

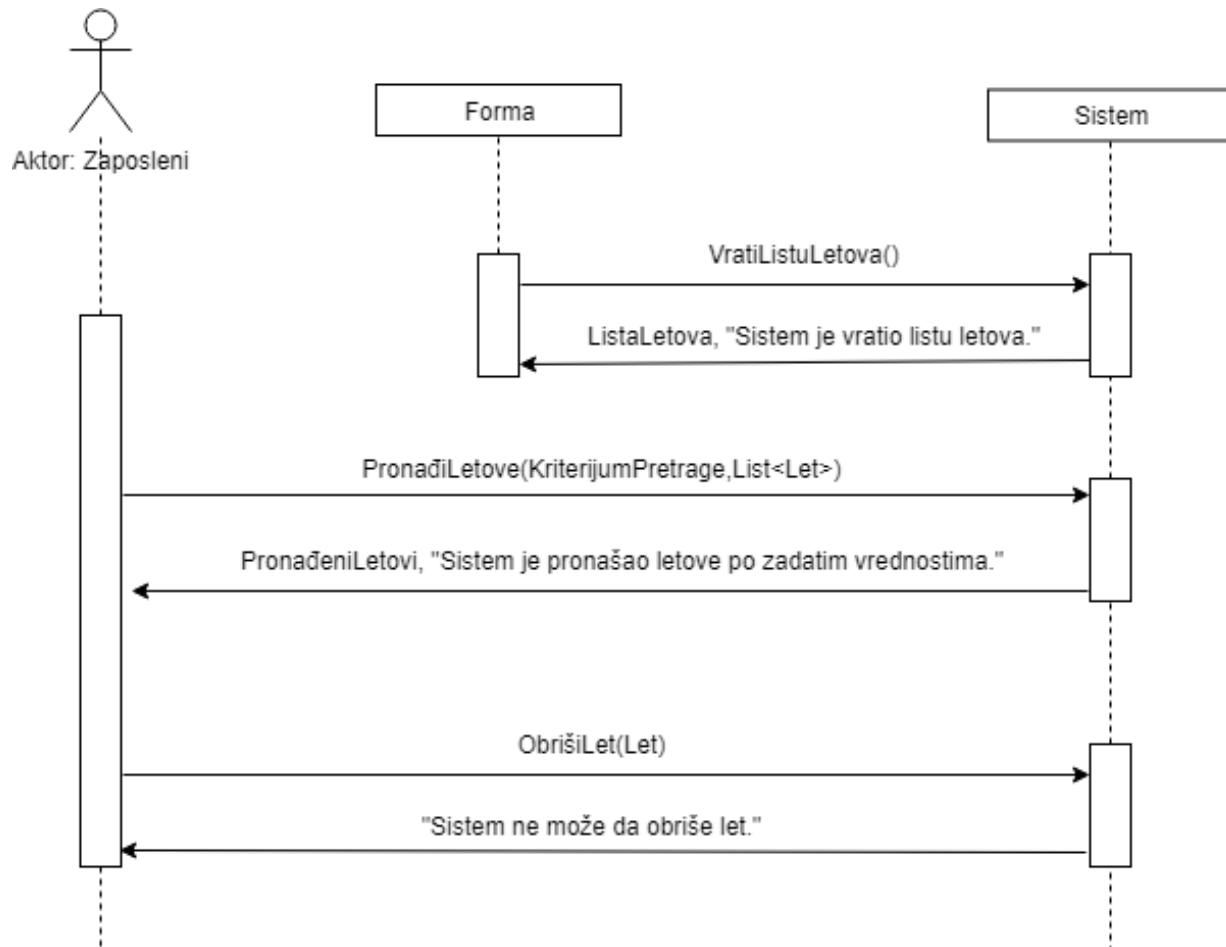
#### **Alternativni scenario:**

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe letove on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da nađe letove po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



Slika 19: Prvi alternativni scenario brisanja leta

6.1. Ukoliko sistem ne može da obriše let on prikazuje zaposlenom poruku: “Sistem ne može da obriše let”. (IA)



Slika 20: Drugi alternativni scenatio brisanja leta

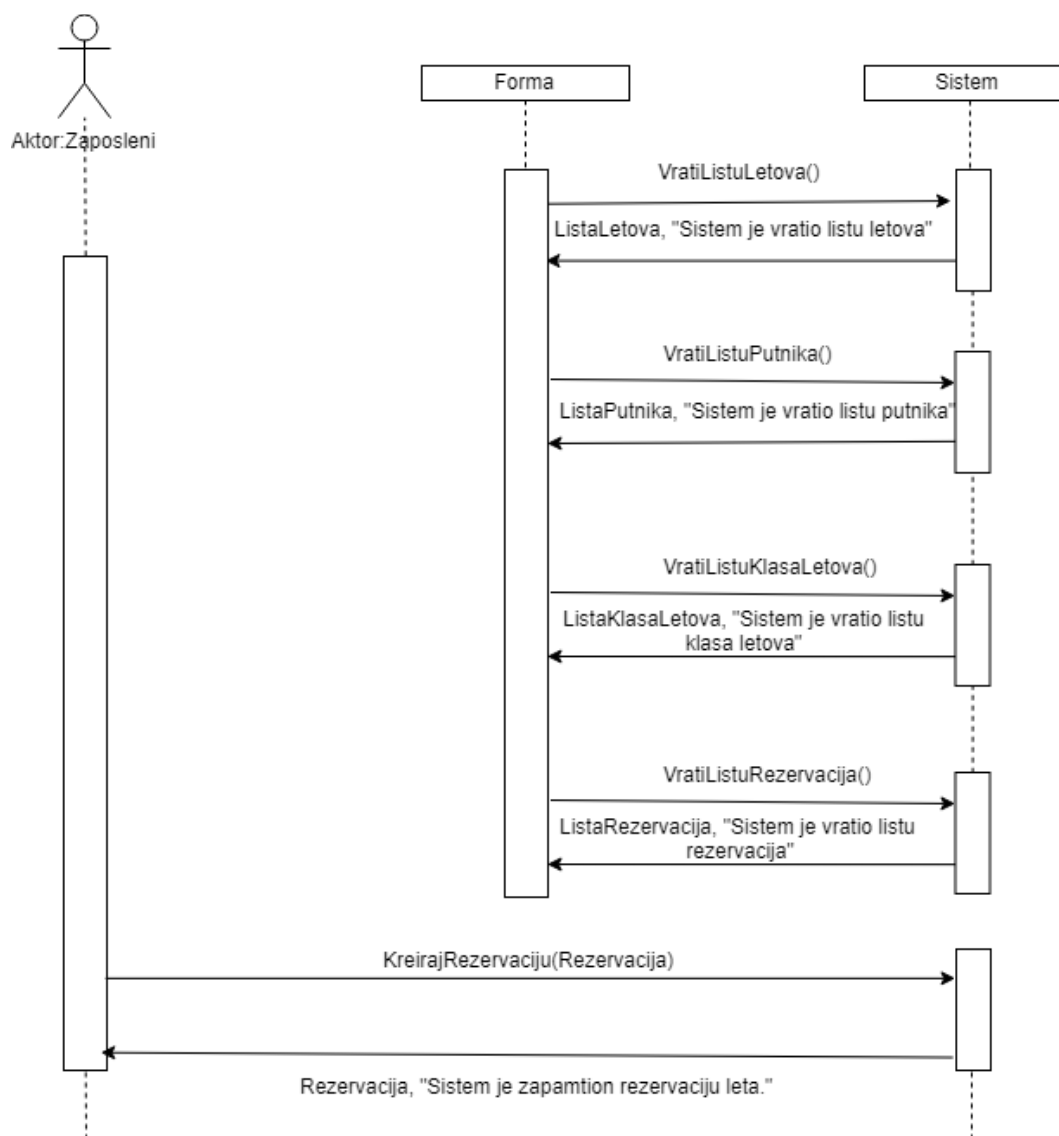
Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 3 sistemske operacije koje treba projektovati:

1. signalVratiListuLetova(List<Let>)
2. signalPronađiLetove(KriterijumPretrage, List<Let>)
3. signalObrišiLet(Let)

#### 2.1.9 DS9: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Unos rezervacije

1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu letova. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu letova. (IA)
3. Forma **poziva** sistem da prikaže listu putnika. (APSO)
4. Sistem **prikazuje** formi listu putnika. (IA)
5. Forma **poziva** sistem da prikaže listu klasa letova. (APSO)
6. Sistem **prikazuje** formi listu klasa letova. (IA)
7. Forma **poziva** sistem da prikaže listu rezervacija. (APSO)
8. Sistem **prikazuje** formi listu rezervacija. (IA)

9. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o rezervaciji. (APSO)
10. Sistem **prikazuje** zaposlenom podatke o rezervaciji i poruku: "Sistem je zapamtio rezervaciju leta". (IA)

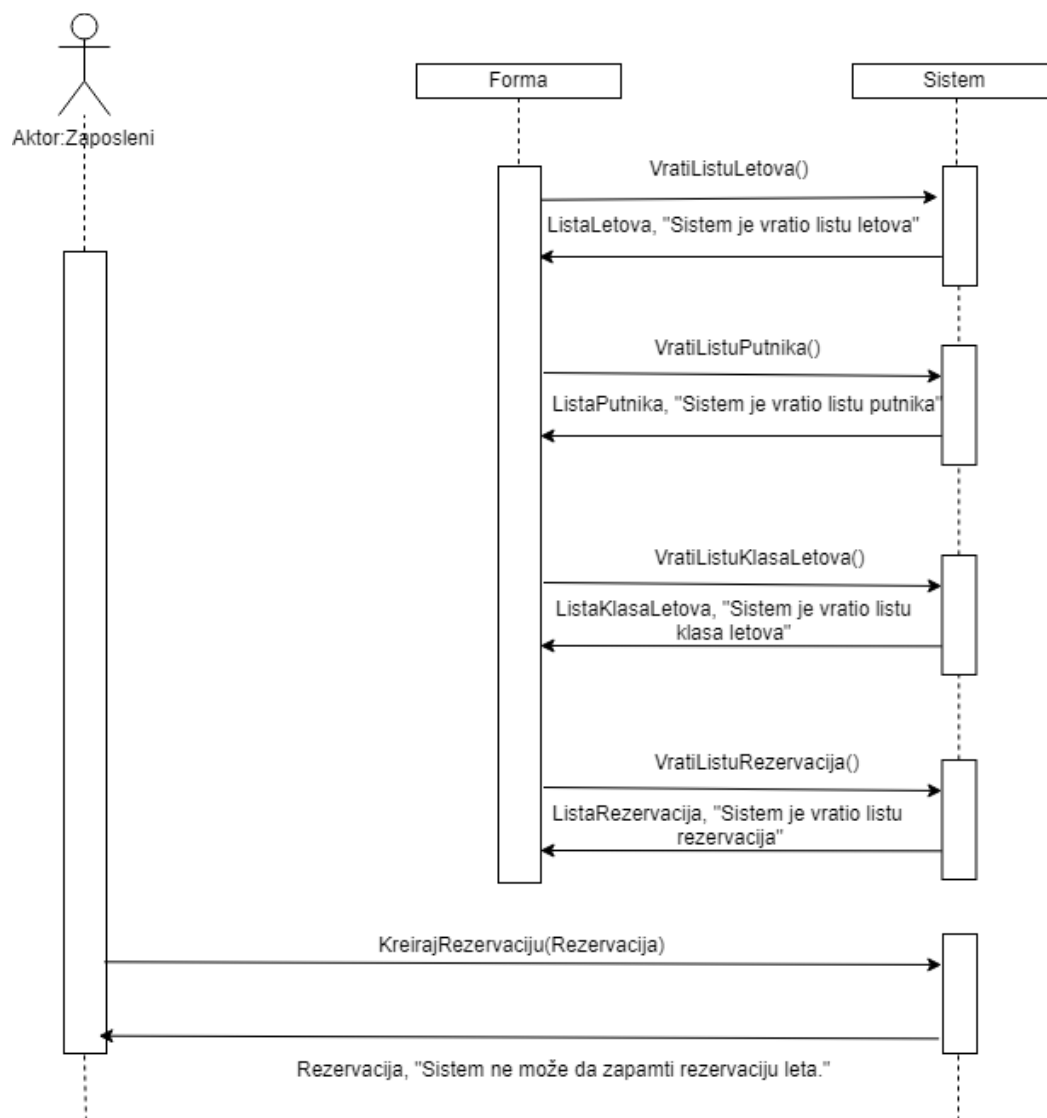


Slika 21: Osnovni scenario za unos nove rezervacije

#### Alternativni scenario:

8.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o rezervaciju leta on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti rezervaciju leta." (IA)





Slika 22: Alternativni scenario za unos nove rezervacije

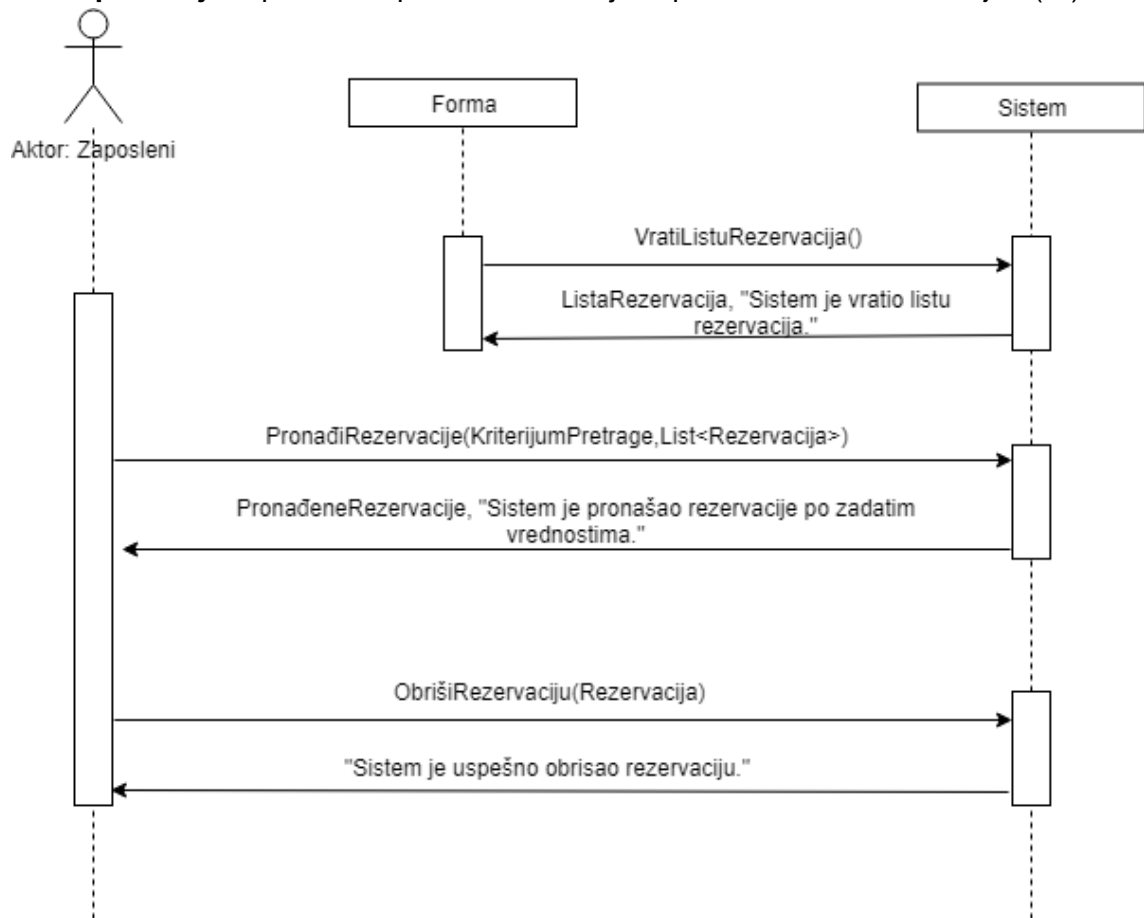
Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 5 sistemskih operacija koje treba projektovati:

1. signalVratiListuLetova(List<Let>)
2. signalVratiListuPutnika(List<Putnik>)
3. signalVratiListuKlasaLetova(List<KlasaLetova>)
4. signalVratiListuRezervacija(List<Rezervacija>)
5. signalKreirajRezervaciju(Rezervacija)

#### 2.1.10 DS10: Dijagram sekvenci slučaja korišćenja – Brisanje rezervacije

1. Forma **poziva** sistem da prikaže listu rezervacija. (APSO)
2. Sistem **prikazuje** formi listu rezervacija. (IA)
3. Zaposleni **poziva** sistem da nađe rezervacije po zadatim vrednostima. (APSO)

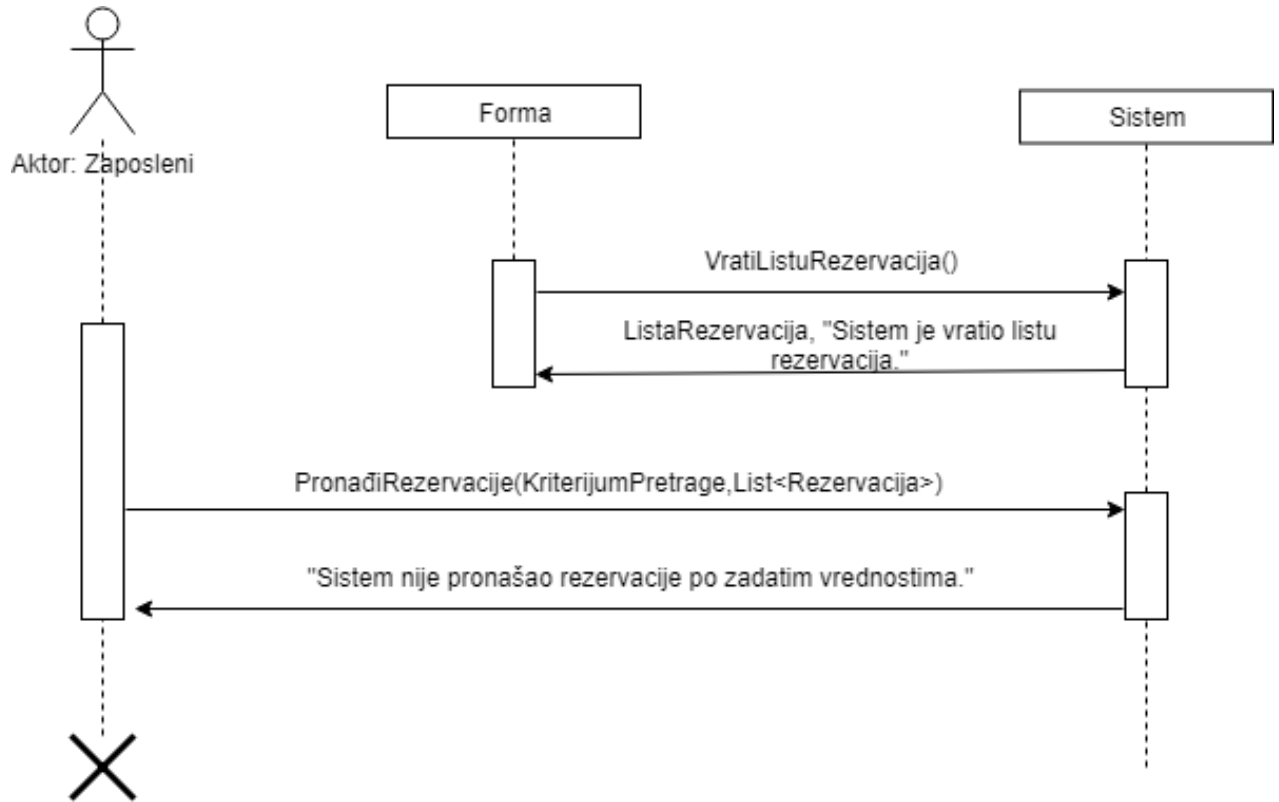
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom rezervacije i poruku: "Sistem je pronašao rezervacije po zadatim vrednostima." (IA)
5. Zaposleni **poziva** sistem da obriše rezervaciju. (APSO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je uspešno obrisao rezervaciju." (IA)



Slika 23: Osnovni scenario brisanja rezervacije

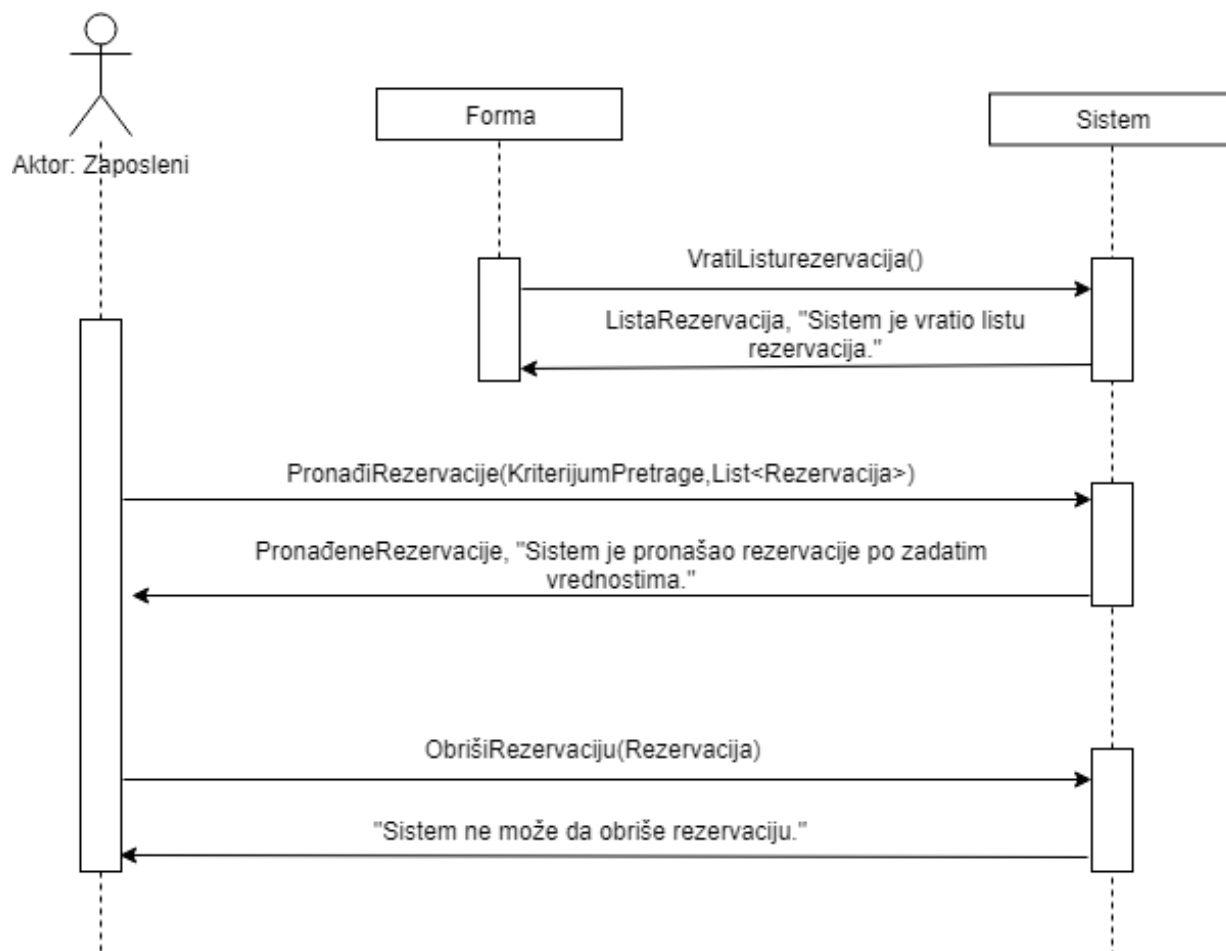
#### **Alternativni scenario:**

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe rezervacije on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije pronašao rezervacije po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



Slika 24: Prvi alternativni scenario brisanja rezervacije

6.1. Ukoliko sistem ne može da obriše rezervaciju on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše rezervaciju." (IA)



Slika 25: Drugi alternativni scenario brisanja rezervacije

Sa navedenih dijagrama sekvenci uočavaju se 3 sistemskih operacija koje treba projektovati:

1. signalVratiListuRezervacija(List<Rezervacija>)
2. signalPronađiRezervacije(KriterijumPretrage,List<Rezervacija>)
3. signalObrišiRezervaciju(Rezervacija)

**Rezultat analize sistemskog dijagrama sekvenci:**

Kao rezultat analize scenarija dobijeno je ukupno 19 sistemskih operacija koje treba projektovati:

1. signalUlogujZaposlenog(Zaposleni)
2. signalVratiListuZemalja(List<Zemlja>)
3. signalKreirajPutnika(Putnik)

4. signalVratiListuPutnika(List<Putnik>)
5. signalPronađiPutnike(KriterijumPretrage,List<Putnik>)
6. signalVratiPutnika(Putnik)
7. signalIzmeniPutnika(Putnik)
8. signalObrišiPutnika(Putnik)
9. signalVratiListuAviona(List<Avion>)
10. signalVratiListuAerodroma(List<Aerodroma>)
11. signalKreirajLet(Let)
12. signalVratiListuLetova(List<Let>)
13. signalPronađiLetove(KriterijumPretrage,List<Let>)
14. signalObrišiLet(Let)
15. signalVratiListuRezervacija(List<Rezervacija>)
16. signalKreirajRezervaciju(Rezervacija)
17. signalPronađiRezervacije(KriterijumPretrage,List<Rezervacija>)
18. signalObrišiRezervaciju(Rezervacija)
19. signalVratiListuKlasaLetova(List<KlasaLeta>)

## 2.1. Ponašanje softverskog sistema – Definisanje ugovora (Contracts) o sistemskim operacijama

### Ugovor UG1: UlogujZaposlenog

Operacija: UlogujZaposlenog(Zaposleni): signal;

Veza sa SK: SK1

Preduslovi: /.

Postuslovi: /

### Ugovor UG2: VratiListuZemalja

Operacija: VratiListuZemalja(List<Zemlja>): signal;

Veza sa SK: SK2, SK3

Preduslovi: /

Postuslovi: /

### Ugovor UG3: KreirajPutnika

Operacija: KreirajPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK2

Preduslovi: *Vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Putnik moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Kreiran je novi Putnik.*

### Ugovor UG4: VratiListuPutnika

Operacija: VratiListuPutnika(List<Putnik>): signal;

Veza sa SK: SK3,SK4,SK5,SK9

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG5: PronađiPutnike

Operacija: PronađiPutnike(KriterijumPretrage,List<Putnik>): signal;

Veza sa SK: SK3, SK4, SK5

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG6: VратиPutnika

Operacija: VратиPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK4

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG7: IzmeniPutnika

Operacija: IzmeniPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK4

Preduslovi: *Prosta vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Putnik moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Putnik je zapamćen.*

#### Ugovor UG8: ObrišiPutnika

Operacija: ObrišiPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK5

Preduslovi: *Strukturna ograničenja nad objektom Putnik moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Putnik je obrisán.*

#### Ugovor UG9: VратиListuAviona

Operacija: VратиListuAviona(List<Avion>): signal;

Veza sa SK: SK6

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG10: VратиListuAerodroma

Operacija: VратиListuAerodroma(List<Aerodrom>): signal;

Veza sa SK: SK6, SK7

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG11: KreirajLet

Operacija: KreirajLet(Let): signal;

Veza sa SK: SK6

Preduslovi: *Vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Let moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Kreiran je novi Let.*

#### Ugovor UG12: VратиListuLetova

Operacija: VратиListuLetova(List<Let>): signal;

Veza sa SK: SK7, SK8, SK9

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG13: PronađiLetove

Operacija: PronađiLetove(KriterijumPretrage,List<Let>): signal;

Veza sa SK: SK7, SK8

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG14: ObrišiLet

Operacija: ObrišiLet(Let): signal;

Veza sa SK: SK8

Preduslovi: *Strukturna ograničenja nad objektom Let moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Let je obrisao.*

#### Ugovor UG15: VратиListuRezervacija

Operacija: VратиListuRezervacija(List<Rezervacija>): signal;

Veza sa SK: SK9, SK10

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG16: KreirajRezervaciju

Operacija: KreirajRezervaciju(Rezervacija): signal;

Veza sa SK: SK9

Preduslovi: *Vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Rezervacija moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Kreirana je nova Rezervacija.*

#### Ugovor UG17: PronađiRezervacije

Operacija: PronađiRezervacije(KriterijumPretrage,List<Rezervacija>): signal;

Veza sa SK: SK10

Preduslovi: /

Postuslovi: /

#### Ugovor UG18: ObrišiRezervaciju

Operacija: ObrišiRezervaciju(Rezervacija): signal;

Veza sa SK: SK10

Preduslovi: *Strukturna ograničenja nad objektom Rezervacija moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Rezervacija je obrisana.*

#### Ugovor UG19: VратиListuKlasaLetova

Operacija: VратиListuKlasaLetova(List<KlasaLeta>): signal;

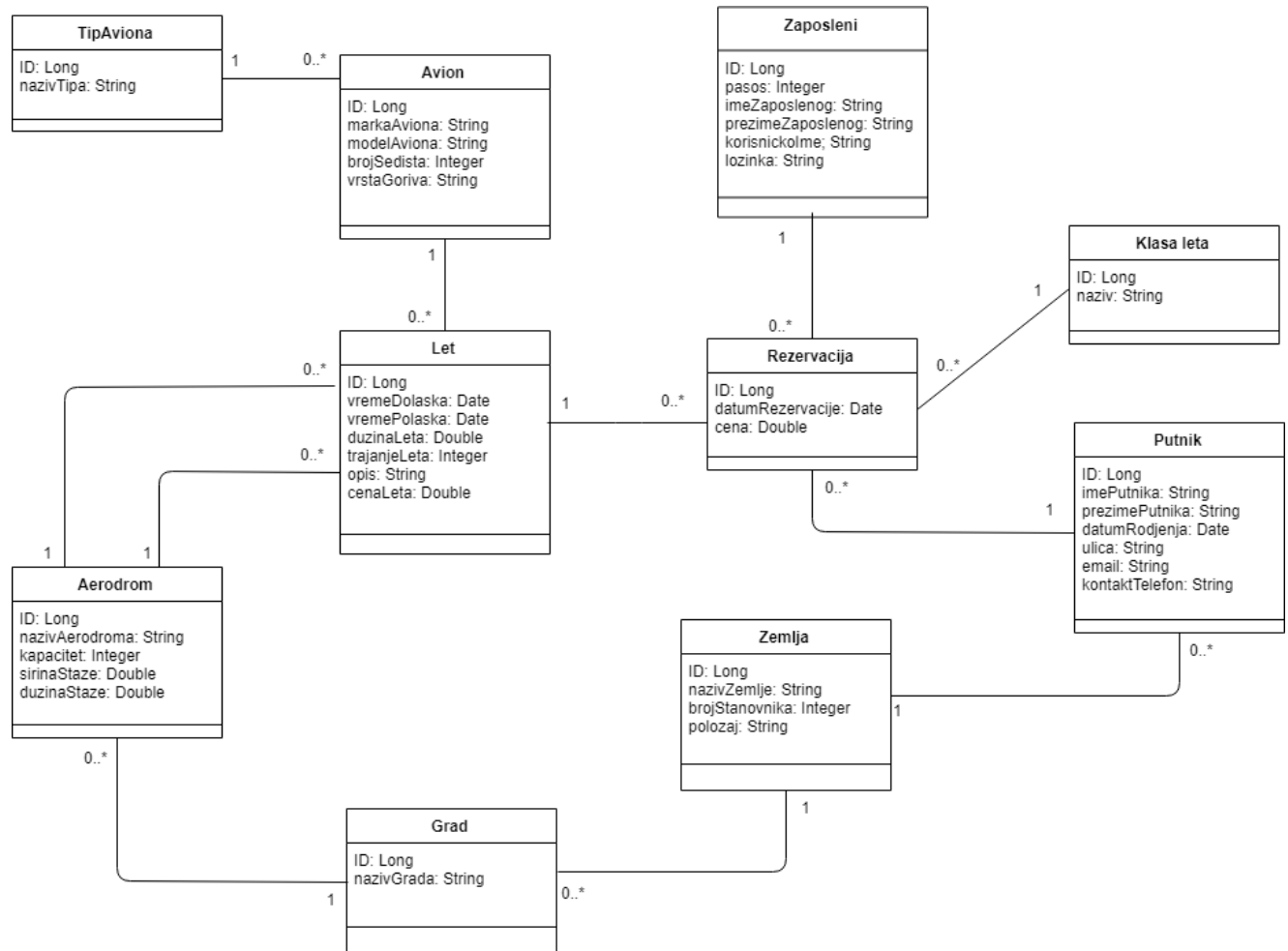
Veza sa SK: SK9

Preduslovi: /

Postuslovi: /

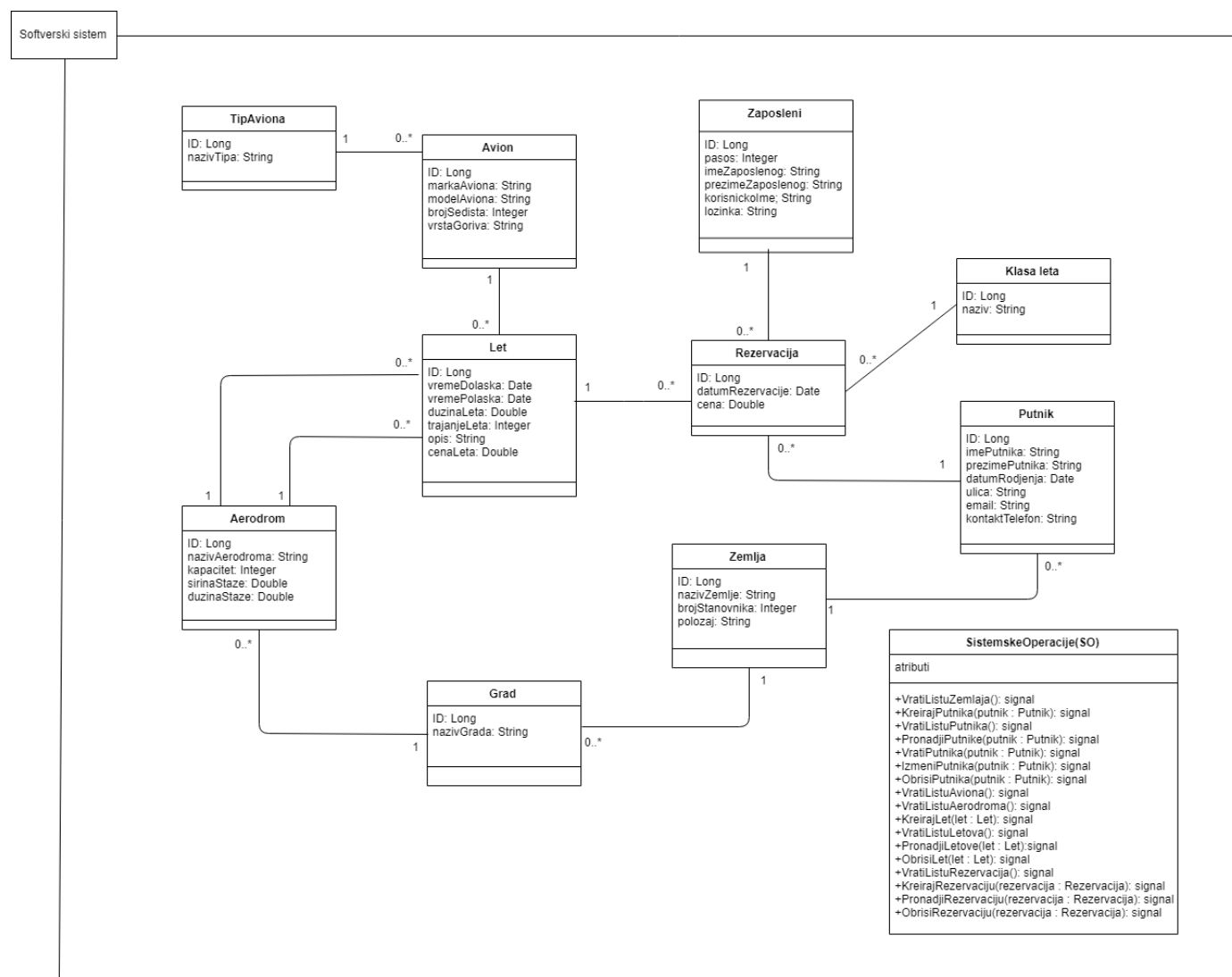


## 2.3. Struktura softverskog sistema – Konceptualni (domenski) model



Slika 26: Konceptualni model softverskog sistema

Kao rezultat analize scenarija SK i pravljenja konceptualnog modela dobija se logička struktura i ponašanje softverskog sistema:



Slika 27: Struktura i ponašanje softverskog sistema

## 2.4. Struktura softverskog sistema – Relacioni model

**Putnik**(PutnikID,Pasos,ImePutnika,PrezimePutnika,DatumRođenja,Ulica,Email,  
KontaktTelefon,*ZemljaID*)

**Zaposleni**(ZaposleniID,ImeZaposlenog,PrezimeZaposlenog,KorisničkoIme,Šifra)

**Zemlja**(ZemljaID,NazivZemlje,BrojStanovnika,Položaj)

**Avion**(AvionID,MarkaAviona,ModelAviona,BrojSedišta,VrstaGoriva,*TipAvionaID*)

**TipAviona**(tipAvionaID,nazivTipa)

**Aerodrom**(AerodromID,NazivAerodroma,Kapacitet,ŠirinaStaze,DužinaStaze,*GradID*)

**Grad**(GradID,NazivGrada,*ZemljaID*)

**Let**(LetID,VremeDolaska,VremePolaska,DužinaLeta,TrajanjeLeta,Opis,CenaLeta,*AerodromDo*,  
*AerodromOd*,*AvionID*)

**KlasaLeta**(KlasaLetaID, Naziv)

**Rezervacija**(RezervacijaID,CenaRezervacije,DatumRezervacije,*LetID*,*ZaposleniID*,*PutnikID*,*KlasaLetaID*)

Tabela Putnik		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. atributa više tabela	INSERT  RESTRICTED  Zemlja
	PutnikID	Long	Not null and >0			UPDATE CASCADES Rezervacija  RESTRICTED  Zemlja
	ImePutnika	String	Not null			
	PrezimePutnika	String	Not null			
	DatumRođenja	Date	Not null			
	Ulica	String	Not null			DELETE RESTRICTED Rezervacija
	Email	String	Not null			
	KontaktTelefon	String	Not null			

Tabela Zaposleni		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. atributa više tabela	INSERT /
	ZaposleniID	Long	Not null and >0			UPDATE CASCADES Rezervacija
	Pasos	int	Not null and >0			

	ImeZaposlenog	String	Not null			DELETE RESTRICTED Rezervacija
	PrezimeZaposlenog	String	Not null			
	KorisničkoIme	String	NotNull			
	Šifra	String	NotNull			

Tabela Zemlja		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. atributa više tabela	INSERT /
	ZemljaID	Long	Not null and >0			UPDATE CASCADES Grad, Putnik
	NazivZemlje	String	Not null			
	BrojStanovnika	Integer	Not null and >0			DELETE RESTRICTED Grad,Putnik
	Položaj	String	Not null			

Tabela Avion		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. atributa više tabela	INSERT RESTRICTED TipAviona
	AvionID	Long	Not null and >0			UPDATE RESTRICTED TipAviona
	MarkaAviona	String	Not null			CASCADES Let
	ModelAviona	String	Not null			DELETE RESTRICTED Let
	BrojSedišta	Integer	Not null and >0			
	VrstaGoriva	String	Not null			

Tabela TipAviona		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. atributa više tabela	INSERT /  UPDATE CASCADES Avion
	TipAvionaID	Long	Not null and > 0			

	NazivTipa	String	Not null			DELETE RESTRICTED Avion
--	-----------	--------	----------	--	--	-------------------------------

Tabela Aerodrom		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. . atributa više tabela	INSERT RESTRICTED Grad
	AerodromID	Long	Not null and > 0			UPDATE RESTRICTED Grad
	NazivAerodroma	String	Not null			CASCADES Let
	Kapacitet	Integer	Not null and >0			DELETE RESTRICTED Let
	ŠirinaStaze	Double	Not null and >0			
	DužinaStaze	Double	Not null and >0			

Tabela Grad		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. . atributa više tabela	INSERT  RESTRICTED  Zemlja
	GradID	Long	Not null and > 0			UPDATE  CASCADES  Aerodrom  RESTRICTED  Zemlja
	NazivGrada	String	Not null			DELETE  RESTRICTED  Aerodrom



Tabela Let		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav. atributa više tabela	INSERT  RESTRICTED Avion,Aerodrom
	LetID	Long	Not null and > 0			
	VremeDolaska	Date	Not null	VremeDolaska > VremePolaska		UPDATE
	VremePolaska	Date	Not null	VremePolaska < VremeDolaska		CASCADES Rezervacija
	DužinaLeta	Double	Not null and >0			RESTRICTED Avion,Aerodrom
	TrajanjeLeta	Integer	Not null and > 0			
	Opis	String				DELETE RESTRICTED Rezervacija
	CenaLeta	Double	Not null			

Tabela Rezervacija		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav . atributa više tabela	INSERT  RESTRICTED Zaposleni,Klasa Leta,Putnik,Let
	RezervacijaID	Long	Not null and > 0			UPDATE  RESTRICTED Zaposleni,Klasa Leta,Putnik,Let
	CenaRezervacije	Double	Not null and >0			
	DatumRezervacije	Date	NotNull			DELETE /

Tabela KlasaLeta		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzav. atributa jedne tabele	Međuzav . atributa više tabela	INSERT  /  UPDATE  CASCADES Rezervacija  DELETE  RESTRICTED Rezervacija
	KlasaLetaID	Long	Not null and > 0			
	Naziv	String	Not null			

### 3. Projektovanje

#### 3.1. Projektovanje korisničkog interfejsa

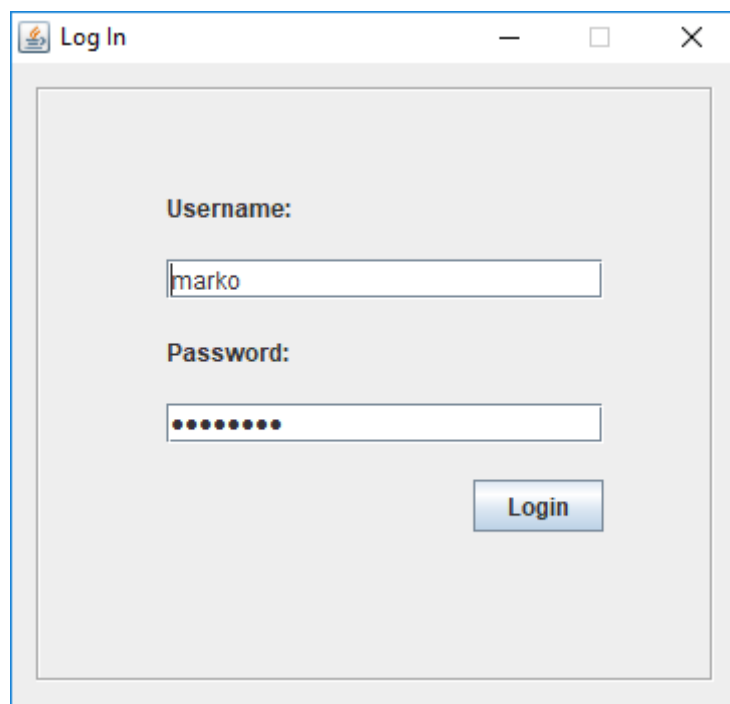
##### SK1: Slučaj korišćenja – Prijava zaposlenog

**Naziv SK:** Prijava zaposlenog

**Akteri SK:** Zaposleni

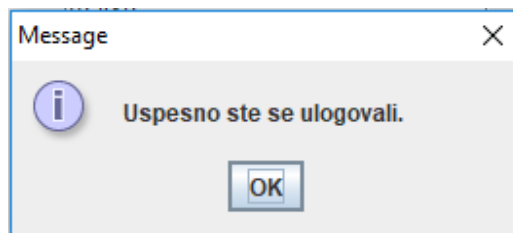
**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem (program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i prikazuje formu za prijavljivanje zaposlenog.



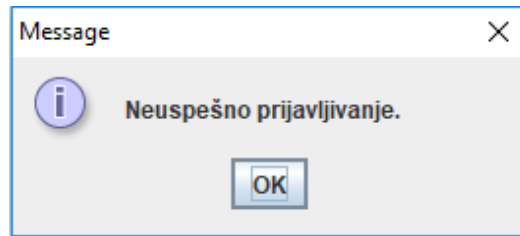
##### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i podatke za autentifikaciju zaposlenog. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da pronade zaposlenog sa zadatim podacima. (APSO)
3. Sistem **pretražuje** zaposlenog. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Uspešno ste se ulogovali".(IA)



### **Alternativni scenario:**

4.1. Ukoliko sistem ne može da pronađe zaposlenog prikazuje poruku: “Neuspešno prijavljivanje”. (IA)



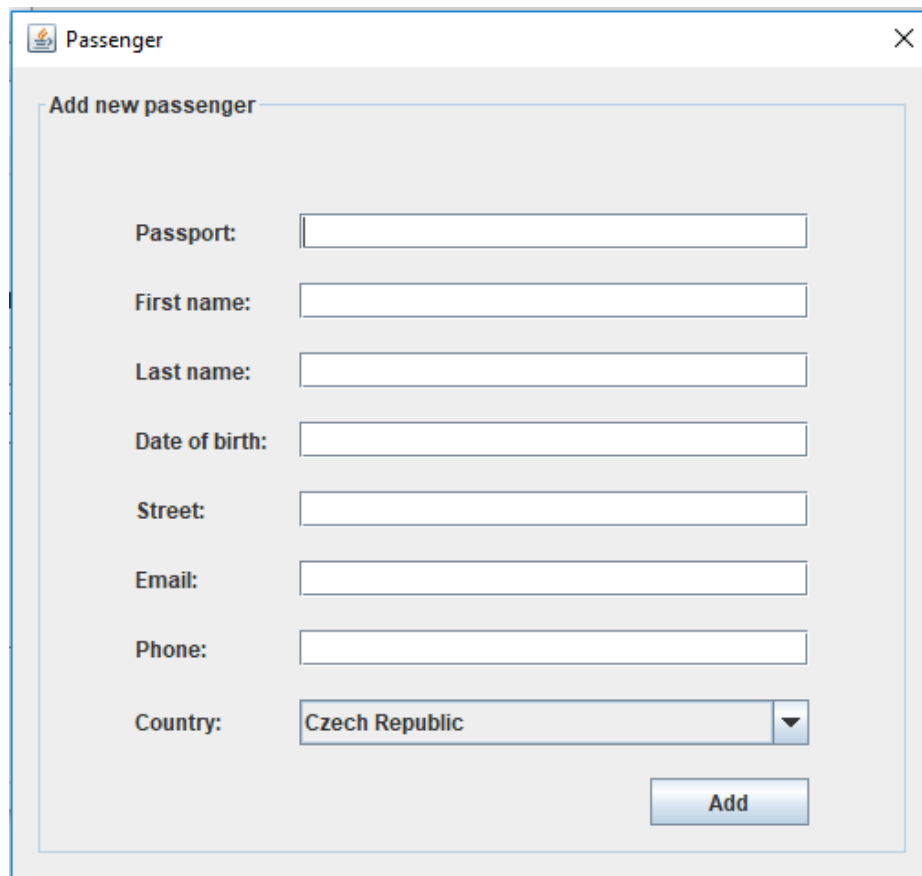
### **SK2: Slučaj korišćenja - Unos putnika**

**Naziv SK:** Unos putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

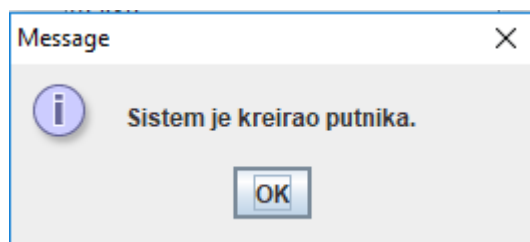
**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem (program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za unos novog putnika. Učitana lista zemalja.

A screenshot of a software window titled 'Passenger'. Inside, there is a section titled 'Add new passenger' which contains a form with several input fields. The fields are labeled: 'Passport:', 'First name:', 'Last name:', 'Date of birth:', 'Street:', 'Email:', 'Phone:', and 'Country:'. The 'Country' field is a dropdown menu currently showing 'Czech Republic'. At the bottom right of the form is an 'Add' button.

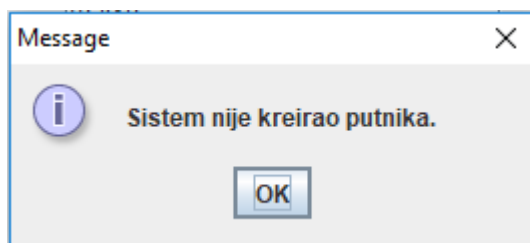
### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **poziva** sistem da kreira putnika.(APSO)
2. Zaposleni **unosí** podatke o putniku. (APUSO)
3. Zaposleni **kontrolíše** da li je korektno uneo podatke o putniku. (ANSO)
4. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o putniku. (APSO)
5. Sistem **pamti** podatke o putniku. (SO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom zapamćenog putnika i poruku "Sistem je kreirao putnika".(IA)



### **Alternativni scenario:**

- 6.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o putniku on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije kreirao putnika". (IA)



### **SK3: Slučaj korišćenja: Pretraga putnika**

**Naziv SK:** Pretraga putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa putnicima. Učitana lista putnika. Učitana lista zemalja.

Passenger

Search for passanger:

Passport	First name	Last name	Date of birth	Street	Email	Phone	Country
12345674	aleksa	fox	11.11.1111	a	a@a	123	Czech Re...
11111111	adfgfdg	afdgf	11.11.1111	asd	a@a	12312412...	Spain
9091123	Stefan	Stefic	10.10.1997	ulica 1	stef@s	06812345...	Italy

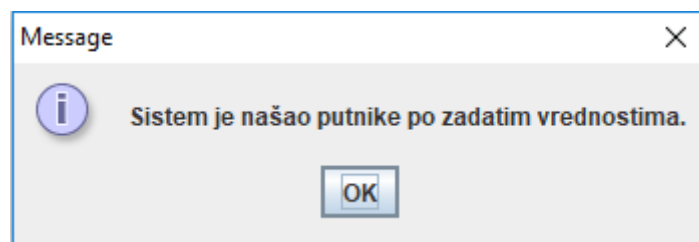
Add New

Change

Delete

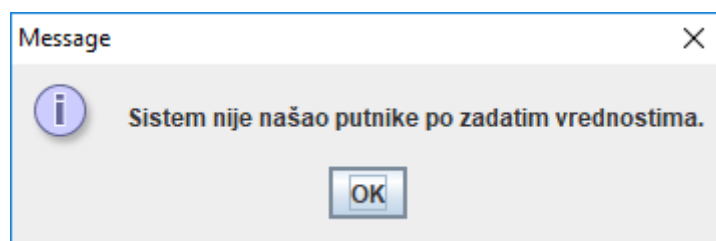
#### Osnovni scenario SK:

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojima pretražuje putnike. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** putnike po zadatoj vrednosti. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom podatke o putnicima i poruku: "Sistem je našao putnike po zadatim vrednostima". (IA)



#### Alternativni scenario:

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije našao putnike po zadatim vrednostima". (IA)



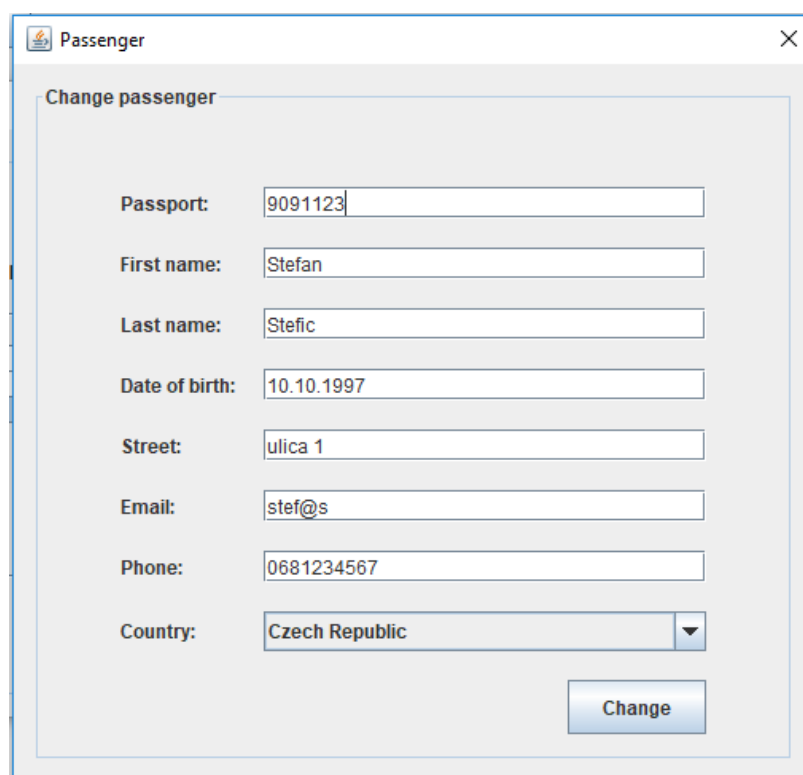
#### SK4: Slučaj korišćenja – Izmena putnika

**Naziv SK:** Izmena putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni ulogovan sa svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa putnicima. Učitana lista putnika. Učitana lista zemalja.



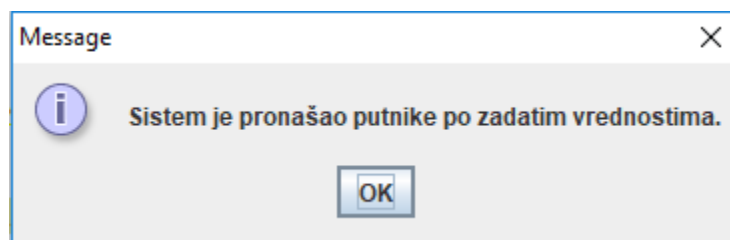
The screenshot shows a window titled "Passenger" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there is a section titled "Change passenger" with a light gray background. Below this title, there are several input fields for passenger information:

- Passport: 9091123
- First name: Stefan
- Last name: Stefic
- Date of birth: 10.10.1997
- Street: ulica 1
- Email: stef@s
- Phone: 0681234567
- Country: Czech Republic (selected from a dropdown menu)

At the bottom right of the form, there is a button labeled "Change".

#### Osnovni scenario SK:

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojima pretražuje putnike. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO).
3. Sistem **traži** putnike po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom putnike i poruku: "Sistem je pronašao putnike po zadatim vrednostima ". (IA)





5. Zaposleni **bira** putnika kog želi da izmeni. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da učitava putnika. (APSO)
7. Sistem **učitava** putnika. (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom putnika i poruku: "Sistem je prikazao putnika." (IA)

Passenger

Search for passanger:

Passport	First name	Last name	Date of birth	Street	Email	Phone	Country
12345674	aleksa	fox	11.11.1111	a	a@a	123	Czech Re...
11111111	adfgfdg	afdgf	11.11.1111	asd	a@a	12312412...	Spain
9091123	Stefan	Stefic	10.10.1997	ulica 1	stef@s	06812345...	Italy

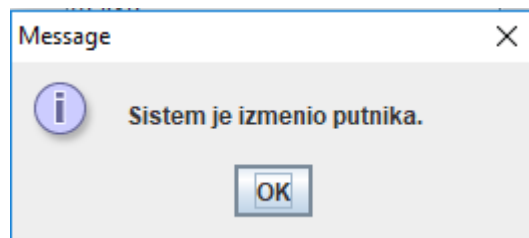
Add New

Change

Delete

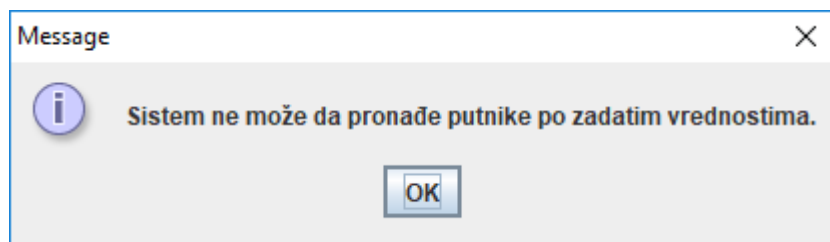
9. Zaposleni **unos** (**menja**) podatke o putniku. (APUSO)
10. Zaposleni **kontrolir** da li je korektno uneo podatke o putniku. (ANSO)
11. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o putniku. (APSO)
12. Sistem **pamti** podatke o putniku. (SO)

Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je izmenio putnika ." (IA)

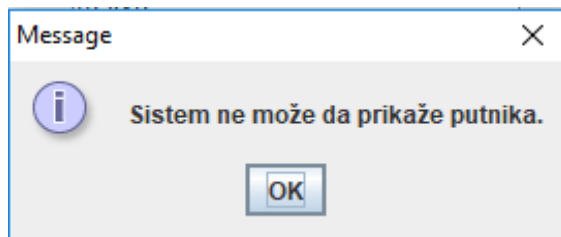


### **Alternativni scenario:**

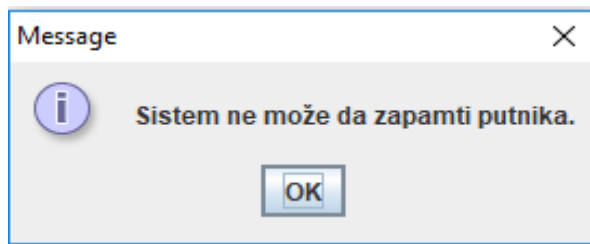
- 5.1. Ukoliko sistem ne može da pronađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da pronađe putnike po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



- 10.1. Ukoliko sistem ne može da prikaže putnika on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da prikaže putnika." Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



- 13.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o putniku on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti putnika ". (IA)



#### **SK5: Slučaj korišćenja - Brisanje putnika**

**Naziv SK:** Brisanje putnika

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sitem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa putnicima. Učitana lista putnika.

Passenger

Search for passanger:

Passport	First name	Last name	Date of birth	Street	Email	Phone	Country
12345674	aleksa	fox	11.11.1111	a	a@a	123	Czech Re...
11111111	adfgfdg	afdgf	11.11.1111	asd	a@a	12312412...	Spain
9091123	Stefan	Stefic	10.10.1997	ulica 1	stef@s	06812345...	Italy

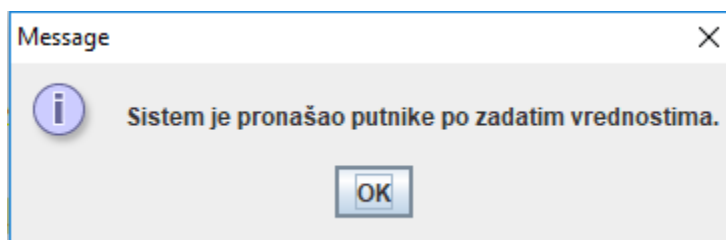
Add New

Change

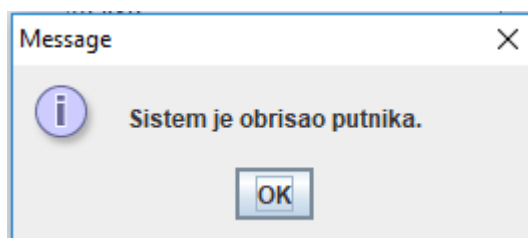
Delete

### Osnovni scenario SK:

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojim pretražuje putnike. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe putnike po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem traži putnike po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene putnike uz poruku: "Sistem je pronašao putnike po zadatim vrednostima ". (IA)

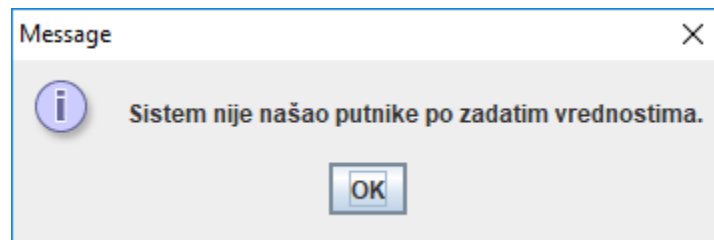


5. Zaposleni **bira** putnika kojeg želi da obriše. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da obriše putnika . (APSO)
7. Sistem **briše** putnika . (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je obrisao putnika ." (IA)

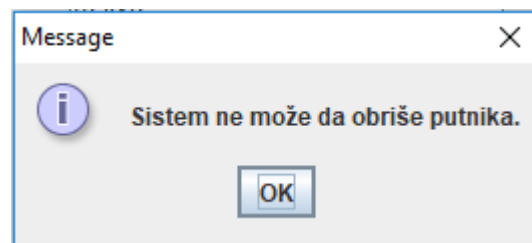


**Alternativni scenario:**

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe putnike on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije pronašao putnike po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



8.1. Ukoliko sistem ne može da obriše putnika on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše putnika ". (IA)



**SK6: Slučaj korišćenja – Unos leta**

**Naziv SK:** Unos leta

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za unos novog leta. Učitana lista aviona. Učitana lista aerodroma.

**Flight**

Add new flight

Arrival date:

Departure date:

Length:

Duration:

Price:

Airplane: Boeing 747

Arrival airport: Vaclava Havla Praha

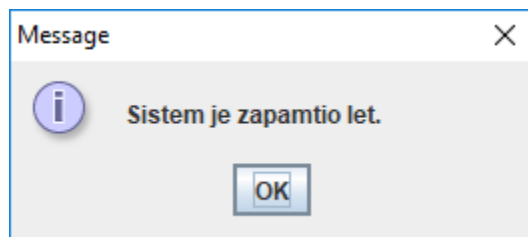
Departure airport: Vaclava Havla Praha

Description:

Add

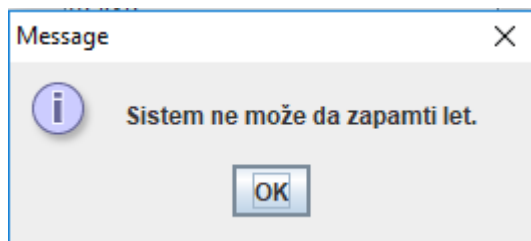
### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **poziva** sistem da kreira let.(APSO)
2. Zaposleni **unos**i podatke o letu. (APUSO)
3. Zaposleni **kontrolise** da li je korektno uneo podatke o letu. (ANSO)
4. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o letu. (APSO)
5. Sistem **pamti** podatke o letu. (SO)
6. Sistem **prikazuje** zaposlenom let i poruku: "".(IA)



### Alternativni scenario:

6.1. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o letu on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti let". (IA)



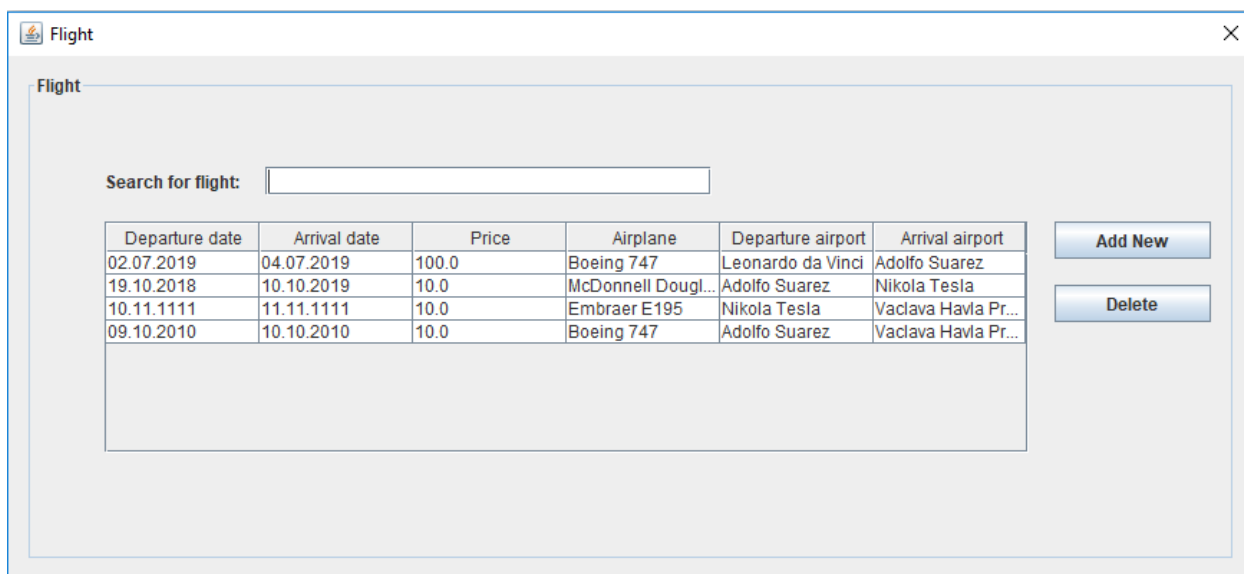
### SK7: Slučaj korišćenja – Pretraga leta

**Naziv SK:** Pretraga leta

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa letovima. Učitana lista letova. Učitana lista aerodroma.



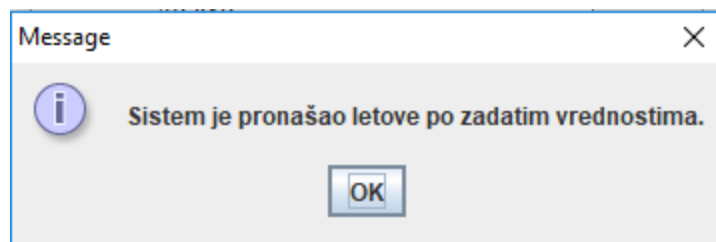
Flight

Search for flight:

Departure date	Arrival date	Price	Airplane	Departure airport	Arrival airport
02.07.2019	04.07.2019	100.0	Boeing 747	Leonardo da Vinci	Adolfo Suarez
19.10.2018	10.10.2019	10.0	McDonnell Dougl...	Adolfo Suarez	Nikola Tesla
10.11.1111	11.11.1111	10.0	Embraer E195	Nikola Tesla	Vaclava Havla Pr...
09.10.2010	10.10.2010	10.0	Boeing 747	Adolfo Suarez	Vaclava Havla Pr...

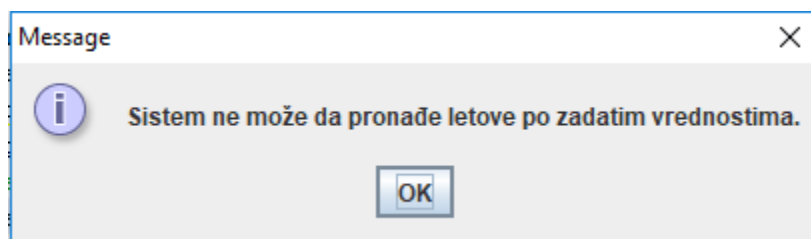
### Osnovni scenario SK:

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojima pretražuje letove. (APUSO)
2. Zaposleni **poziv**a sistem da nađe letove po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** letove po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom podatke o letovima uz poruku "Sistem je pronašao letove po zadatim vrednostima". (IA)



### Alternativni scenario:

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe letove on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da pronađe letove po zadatim vrednostima". (IA)



### SK8: Slučaj korišćenja – Brisanje leta

**Naziv SK:** Brisanje leta

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

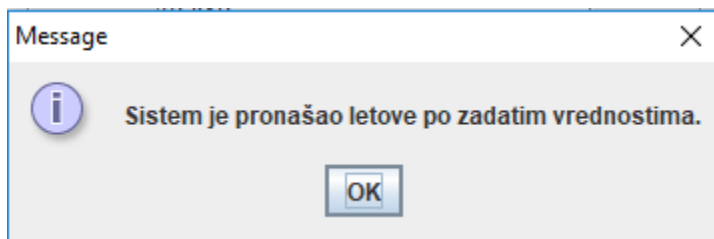
**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa letovima. Učitana lista letova.

The 'Flight' application window has a title bar with a 'Flight' icon and a close button 'X'. Inside, there's a 'Flight' label and a 'Search for flight:' text box. Below this is a table with 6 columns: Departure date, Arrival date, Price, Airplane, Departure airport, and Arrival airport. To the right of the table are two buttons: 'Add New' and 'Delete'.

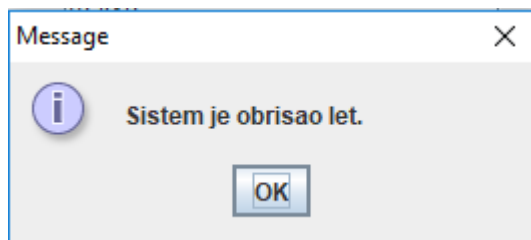
Departure date	Arrival date	Price	Airplane	Departure airport	Arrival airport
02.07.2019	04.07.2019	100.0	Boeing 747	Leonardo da Vinci	Adolfo Suarez
19.10.2018	10.10.2019	10.0	McDonnell Dougl...	Adolfo Suarez	Nikola Tesla
10.11.1111	11.11.1111	10.0	Embraer E195	Nikola Tesla	Vaclava Havla Pr...
09.10.2010	10.10.2010	10.0	Boeing 747	Adolfo Suarez	Vaclava Havla Pr...

### **Osnovni scenario SK:**

1. Zaposleni **unos**i vrednosti po kojim pretražuje letove. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe letove po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** letove po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom nađene letove uz poruku: "Sistem je pronašao letove po zadatim vrednostima". (IA)

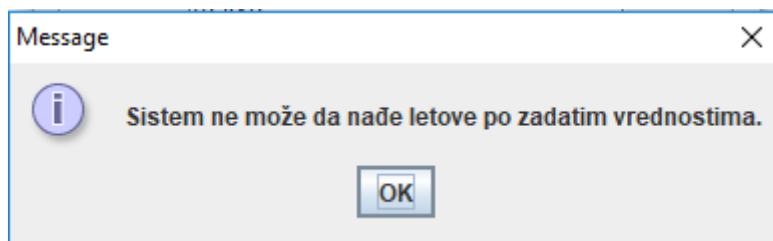


5. Zaposleni **bira** let koji želi da obriše. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da obriše let. (APSO)
7. Sistem **briše** let. (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je obrisao let." (IA)



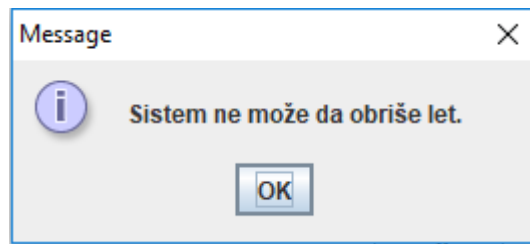
### **Alternativni scenario:**

- 4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe letove on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da nađe letove po zadatim vrednostima". Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



- 8.1. Ukoliko sistem ne može da obriše let on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše let". (IA)





## SK9: Slučaj korišćenja – Unos nove rezervacije

**Naziv SK:** Unos nove rezervacije

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

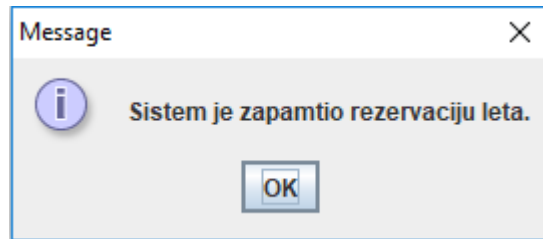
**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa rezervacijama. Učitana lista letova. Učitana lista putnika. Učitana lista klasa letova. Učitana lista rezervacija.

Price	Reservation date	User	Flight class	Passenger	Flight
100.0	03.07.2019	Milic Marko	Economy	fox aleksa	Rome - Madrid
100.0	03.07.2019	Milic Marko	Economy	peric pera	Rome - Madrid

### Osnovni scenario SK:

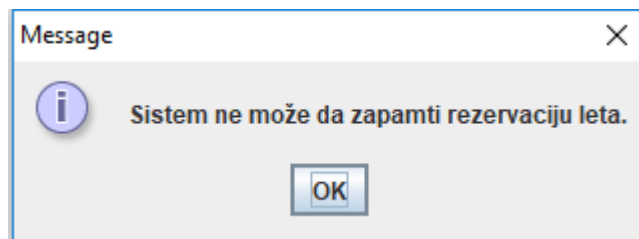
1. Zaposleni **unosi** podatke o rezervaciji leta. (APUSO)
2. Zaposleni **kontrolirše** da li je korektno uneo podatke o rezervaciji. (ANSO)
3. Zaposleni **poziva** sistem da zapamti podatke o rezervaciji. (APSO)
4. Sistem **pamti** podatke o rezervaciji. (SO)

5. Sistem **prikazuje** zaposlenom podatke o rezervisanju i poruku: "Sistem je zapamtio rezervaciju leta". (IA)



**Alternativni scenario:**

- 5.2. Ukoliko sistem ne može da zapamti podatke o rezervaciji on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da zapamti rezervaciju leta". (IA)



**SK10: Slučaj korišćenja – Brisanje rezervacije**

**Naziv SK:** Brisanje rezervacije

**Akteri SK:** Zaposleni

**Učesnici SK:** Zaposleni i sistem(program)

**Preduslov:** Sistem je uključen i zaposleni je ulogovan pod svojom šifrom. Sistem prikazuje formu za rad sa rezervacijama. Učitana lista rezervacija.

Reservation

File

Select passenger Make group reservation

Passenger:

Flight class: Economy

Flight: Rome - Madrid

Price: 100.0

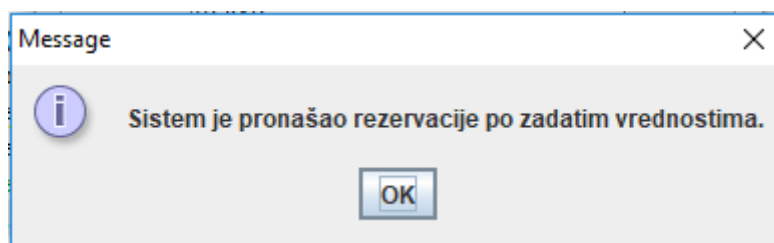
Add reservation Delete reservation

Price	Reservation date	User	Flight class	Passenger	Flight
100.0	03.07.2019	Milic Marko	Economy	fox aleksa	Rome - Madrid
100.0	03.07.2019	Milic Marko	Economy	peric pera	Rome - Madrid

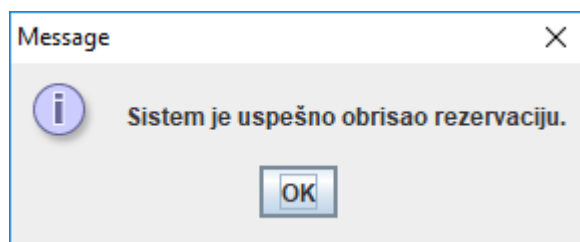
Logged user: Milic Marko

### Osnovni scenario SK:

1. Zaposleni **unos**i vrednost po kojoj pretražuje rezervacije. (APUSO)
2. Zaposleni **poziva** sistem da nađe rezervacije po zadatim vrednostima. (APSO)
3. Sistem **traži** rezervacije po zadatim vrednostima. (SO)
4. Sistem **prikazuje** zaposlenom rezervacije i poruku: "Sistem je pronašao rezervacije po zadatim vrednostima." (IA)

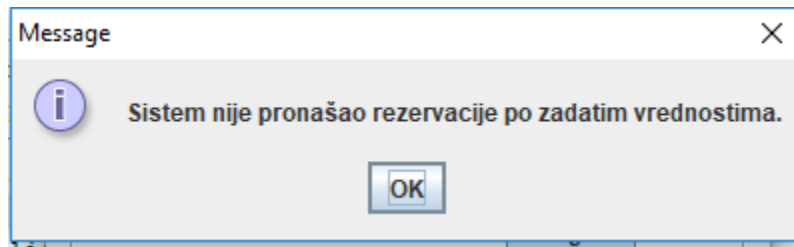


5. Zaposleni **bira** rezervaciju koju želi da obriše. (APUSO)
6. Zaposleni **poziva** sistem da obriše rezervaciju. (APSO)
7. Sistem **briše** rezervaciju. (SO)
8. Sistem **prikazuje** zaposlenom poruku: "Sistem je uspešno obrisao rezervaciju." (IA)

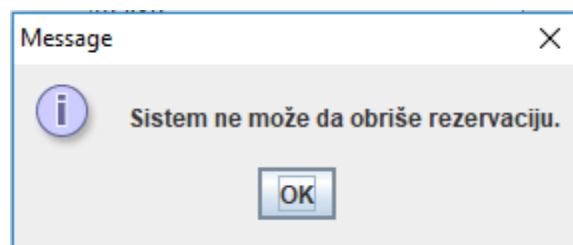


### Alternativni scenario:

4.1. Ukoliko sistem ne može da nađe rezervaacije on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem nije pronašao rezervacije po zadatim vrednostima." Prekida se izvršenje scenarija. (IA)



8.1. Ukoliko sistem ne može da obriše rezervaciju on prikazuje zaposlenom poruku: "Sistem ne može da obriše rezervaciju". (IA)



### 3.2. Projektovanje kontrolera korisničkog interfejsa

Kontroler korisničkog interfejsa je odgovoran da:

- prihvata podatke koje šalje ekranska forma;
- konvertuje podatke u objekat koji predstavlja ulazni argument koji prihvata SO;
- šalje zahtev za izvršenje systemske operacije;
- prihvata objekat koji nastaje kao rezultat izvršenja systemske operacije;
- konvertuje objekat u podatke grafičkih elemenata.

Kontroler ima ulogu posrednika između softverskog sistema i ekranskih formi.

### 3.3. Projektovanje aplikacione logike

U okviru projektovanja aplikacione logike projektuju se kontroler aplikacione logike, poslovna logika i broker baze podataka.

#### 3.3.1. Projektovanje kontrolera aplikacione logike

U projektu ulogu kontrolera aplikacione logike ima klasa Server koja podiže serverski soket koji osluškuje mrežu. Kada klijentski soket uspostavi vezu sa serverskim soketom tada klasa Server generiše posebnu nit koja je zadužena za dvosmernu komunikaciju sa klijentom.

Klasa *ClientHandler* je zadužena da prihvata zahteve dobijene od klijenta i da zahtev za izvršenje sistemske operacije prosleđuje do klasa koje su odgovorne za izvršenje SO. Nakon izvršenja sistemske operacije, rezultat se vraća do klase *ClientHandler* koja taj rezultat šalje nazad do klijenta.

Komunikacija između klijenta i servera je realizovana razmenom transfer objekata. Zahtev za izvršenje sistemske operacije se šalje preko objekta *Request* klase, dok se rezultat pakuje u objekat klase *Response*.

### 3.3.2. Poslovna logika

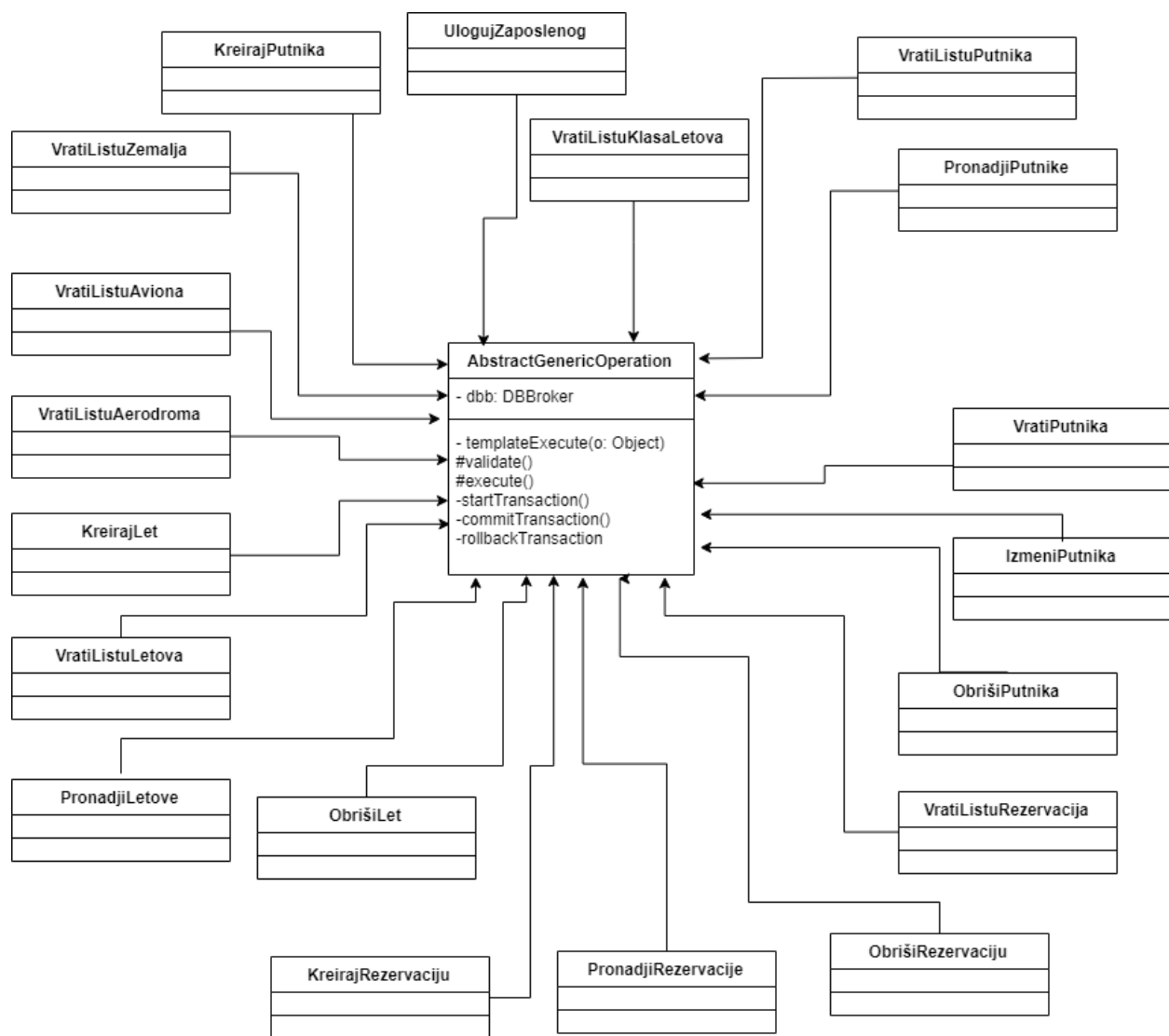
Poslovna logika je opisana sa strukturom (domenskim klasama) i ponašanjem (sistemskim operacijama).

#### **Projektovanje ponašanja softverskog sistema – Sistemske operacije**

Projektovanje ponašanja softverskog sistema uključuje projektovanje opšte klase i konkretnih klasa koje su odgovorne za izvršenje sistemskih operacija. Konkretna klasa nasleđuje klasu *AbstractGenericOperation* koja definiše algoritam za izvršenje SO preko *templateExecute* metoda.

Pre izvršenja sistemske operacije proverava se preduslov ukoliko postoji i otvara se transakcija. Ukoliko dođe do izuzetaka prilikom izvršenja sistemske operacije, poništava se transakcija (rollback), u suprotnom se potvrđuje (commit).

Metode koje su zajedničke svim SO su implementirane u klasi *AbstractGenericOperation*. Metode specifične za izvršenje SO su apstraktne (*validate*, *execute*) i svaka konkretna klasa mora dati implementaciju navedenih metoda.



Slika 28: Sistemske operacije

Klasa ClientHandler preusmerava pozive ka sistemskim operacijama, čime se sprečava direktan pristup klijenta klasama koje implementiraju ponašanje sistema.

Za svaku sistemsku operaciju treba napraviti konceptualna rešenja koja su direktno povezana sa logikom problema. Konceptualne relizacije se mogu opisati preko objektnog pseudokoda, dijagrama saradnje, sekvencnih dijagrama, dijagrama aktivnosti, dijagrama prelaza stanja ili dijagrama strukture.

Za svaki od ugovora projektuje se konceptualna realizacija preko sekvencnog dijagrama koji prikazuje sekvencu poruka u vremenu.

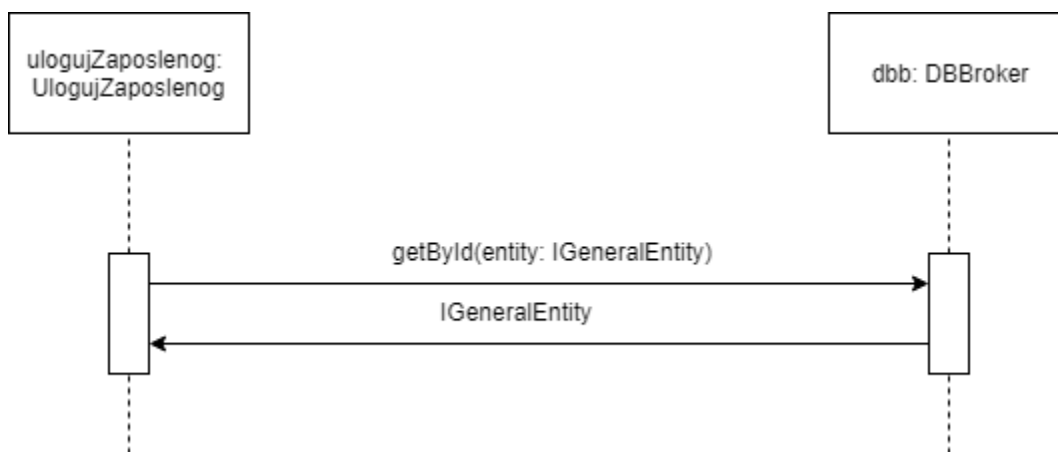
### Ugovor UG1: UlogujZaposlenog

Operacija: UlogujZaposlenog(Zaposleni): signal;

Veza sa SK: SK1

Preduslovi: /

Postuslovi: /



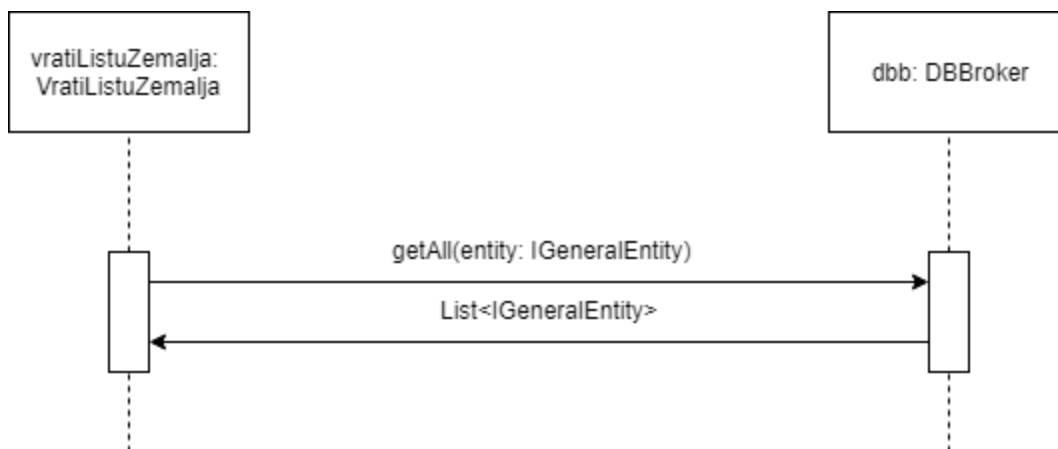
### Ugovor UG2: VratiListuZemalja

Operacija: VratiListuZemalja(List<Zemlja>): signal;

Veza sa SK: SK2, SK3

Preduslovi: /

Postuslovi: /





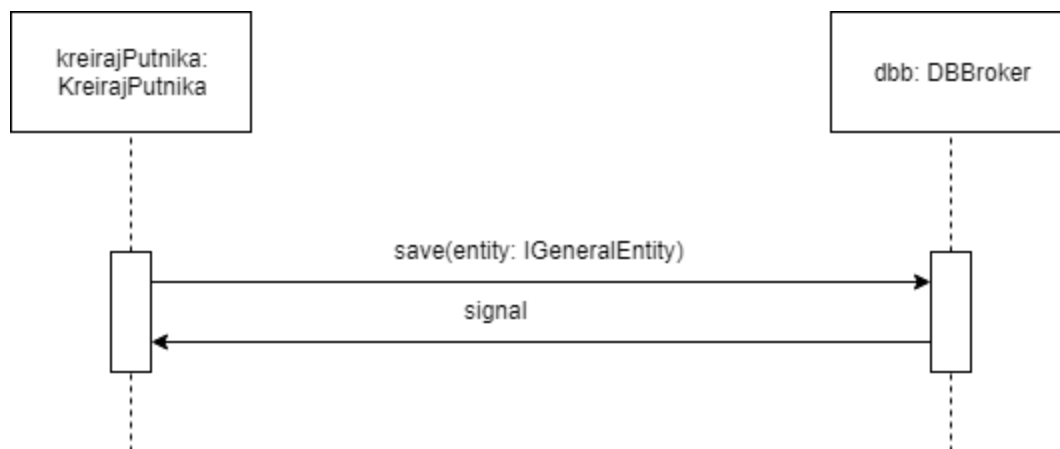
### Ugovor UG3: KreirajPutnika

Operacija: KreirajPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK2

Preduslovi: *Vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Putnik moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Kreiran je novi Putnik.*



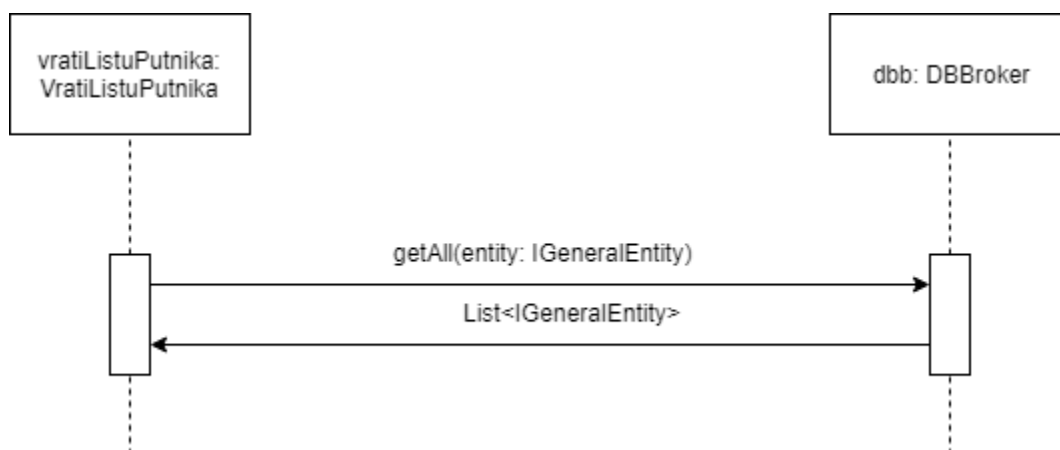
### Ugovor UG4: VratilistuPutnika

Operacija: VratilistuPutnika(List<Putnik>): signal;

Veza sa SK: SK3,SK4,SK5,SK9

Preduslovi: /

Postuslovi: /



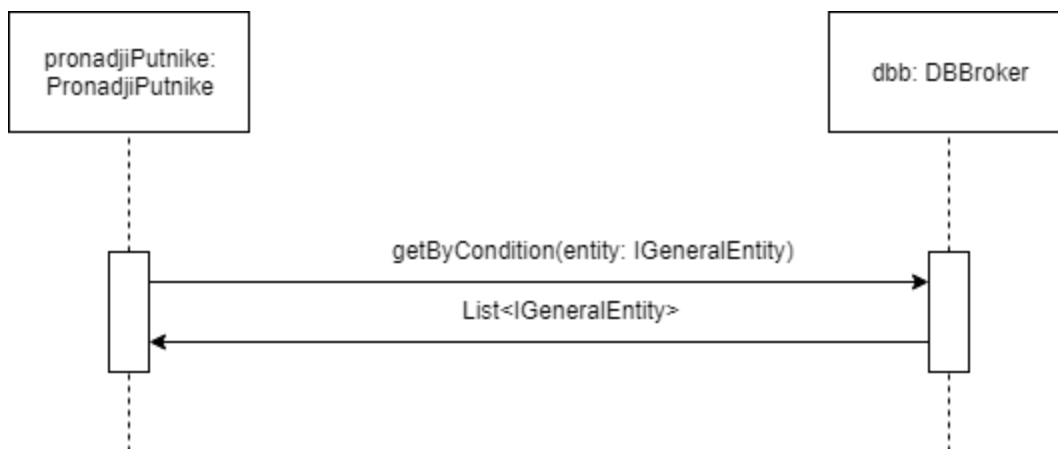
### Ugovor UG5: PronadjiPutnike

Operacija: PronadjiPutnike(KriterijumPretrage,List<Putnik>): signal;

Veza sa SK: SK3, SK4, SK5

Preduslovi: /

Postuslovi: /



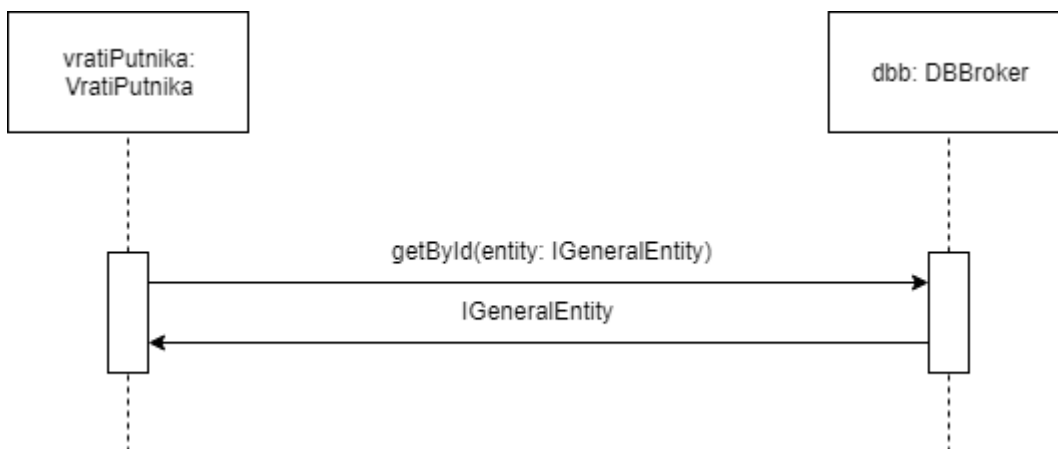
### Ugovor UG6: VратиPutnika

Operacija: VратиPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK4

Preduslovi: /

Postuslovi: /



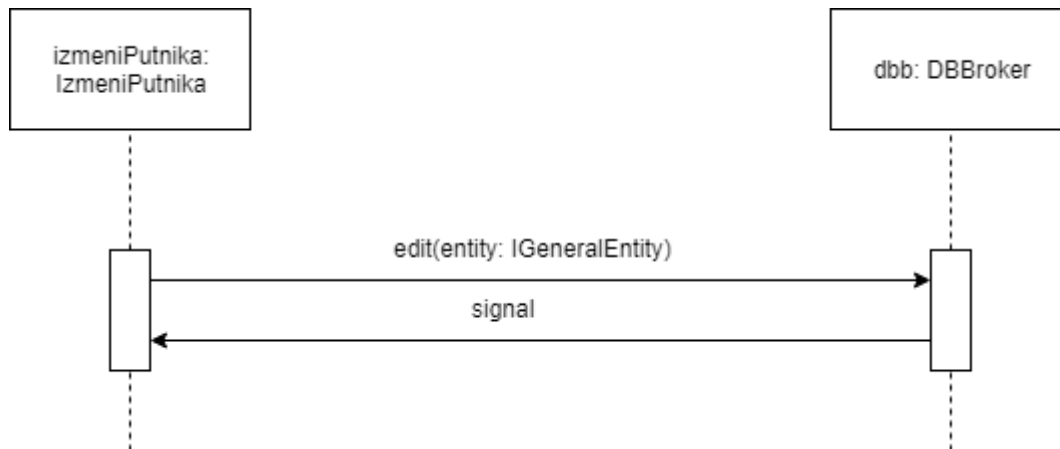
### Ugovor UG7: IzmeniPutnika

Operacija: IzmeniPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK4

Preduslovi: *Prosta vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Putnik moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Putnik je zapamćen.*



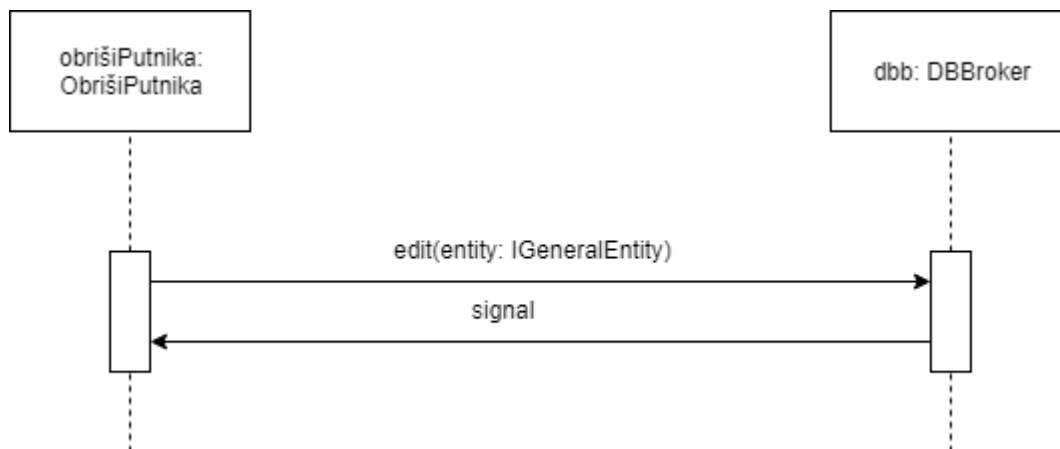
### Ugovor UG8: ObrišiPutnika

Operacija: ObrišiPutnika(Putnik): signal;

Veza sa SK: SK5

Preduslovi: *Strukturna ograničenja nad objektom Putnik moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Putnik je obrisani.*



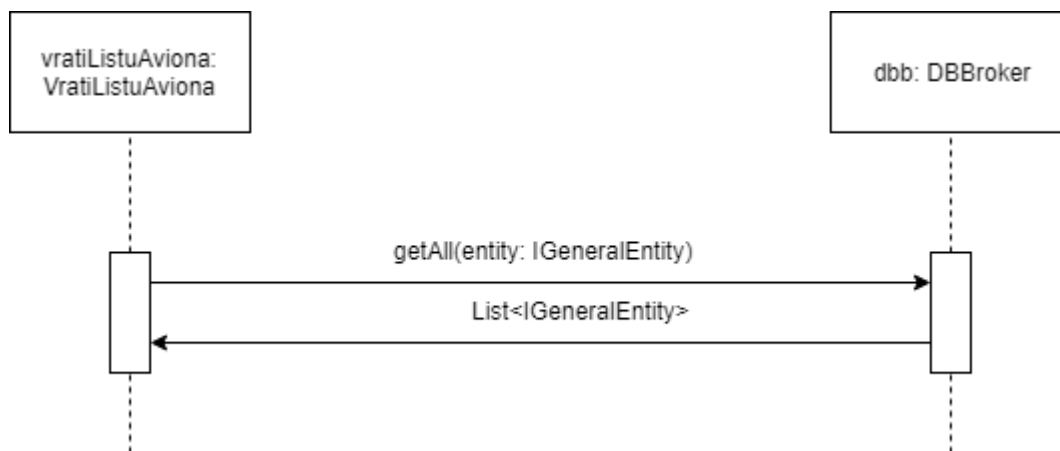
### Ugovor UG9: VratiListuAviona

Operacija: VratiListuAviona(List<Avion>): signal;

Veza sa SK: SK6

Preduslovi: /

Postuslovi: /



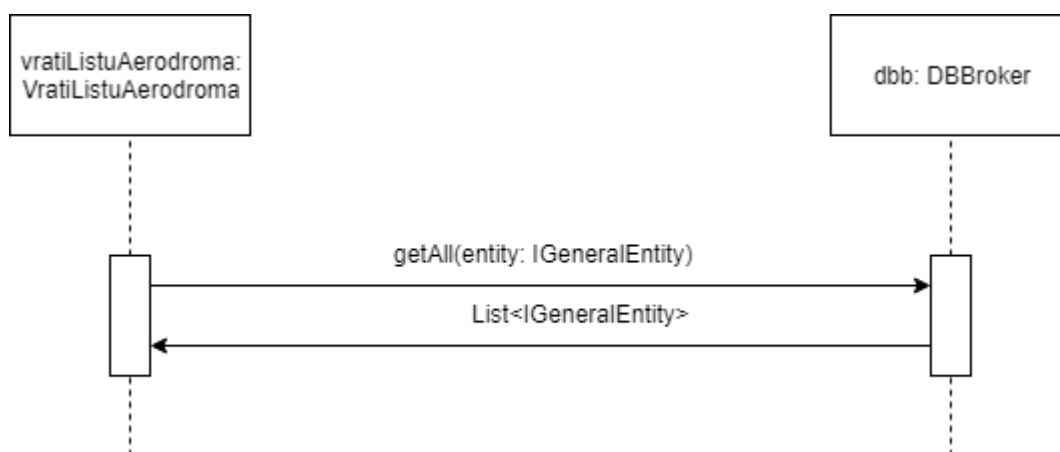
### Ugovor UG10: VratiListuAerodroma

Operacija: VratiListuAerodroma(List<Aerodrom>): signal;

Veza sa SK: SK6, SK7

Preduslovi: /

Postuslovi: /



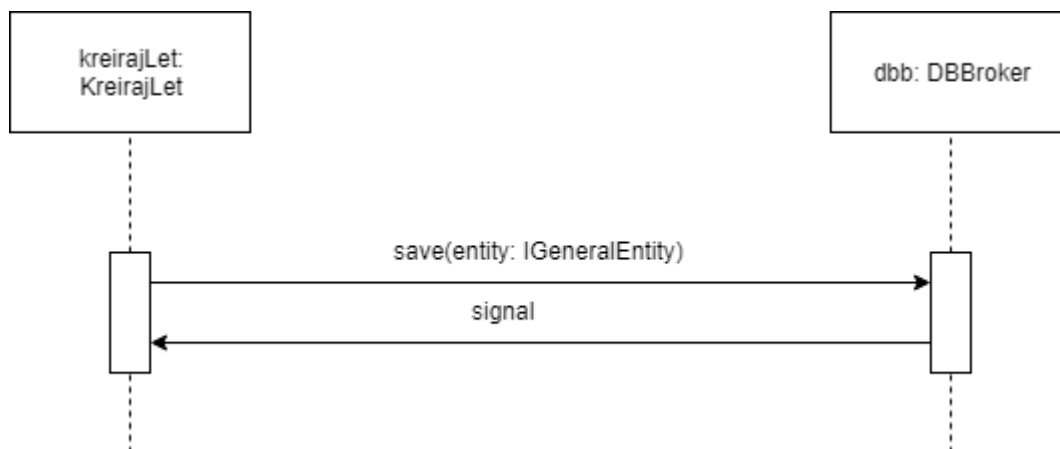
### Ugovor UG11: KreirajLet

Operacija: KreirajLet(Let): signal;

Veza sa SK: SK6

Preduslovi: *Vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Let moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Kreiran je novi Let.*



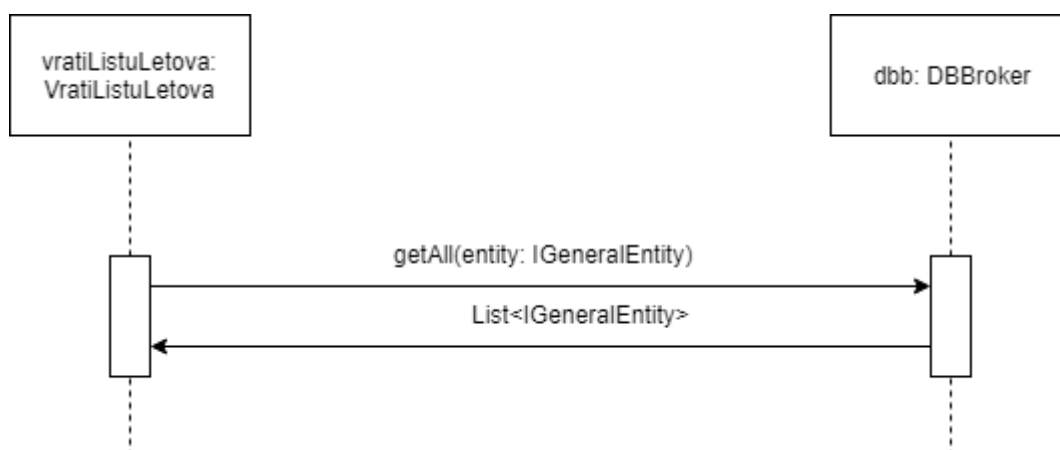
### Ugovor UG12: VратиListuLetova

Operacija: VратиListuLetova(List<Let>): signal;

Veza sa SK: SK7, SK8, SK9

Preduslovi: /

Postuslovi: /



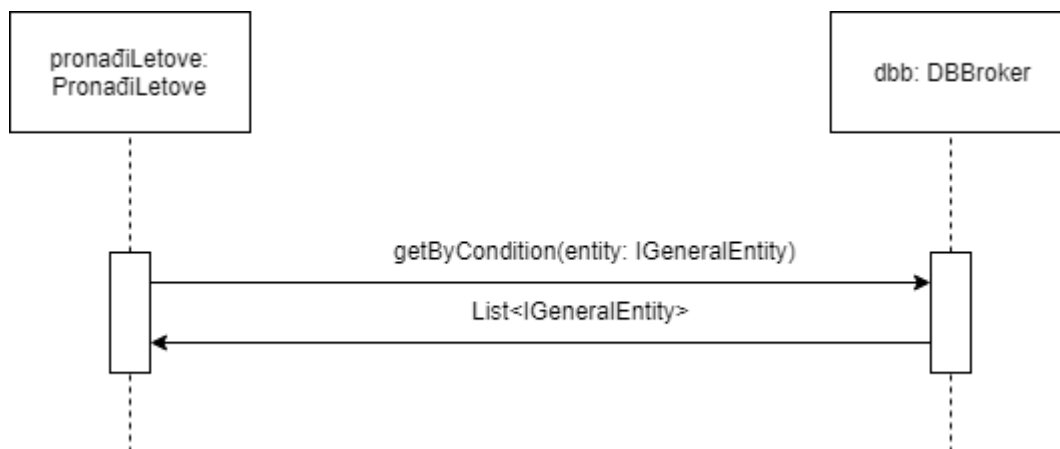
### Ugovor UG13: PronađiLetove

Operacija: PronađiLetove(KriterijumPretrage,List<Let>): signal;

Veza sa SK: SK7, SK8

Preduslovi: /

Postuslovi: /



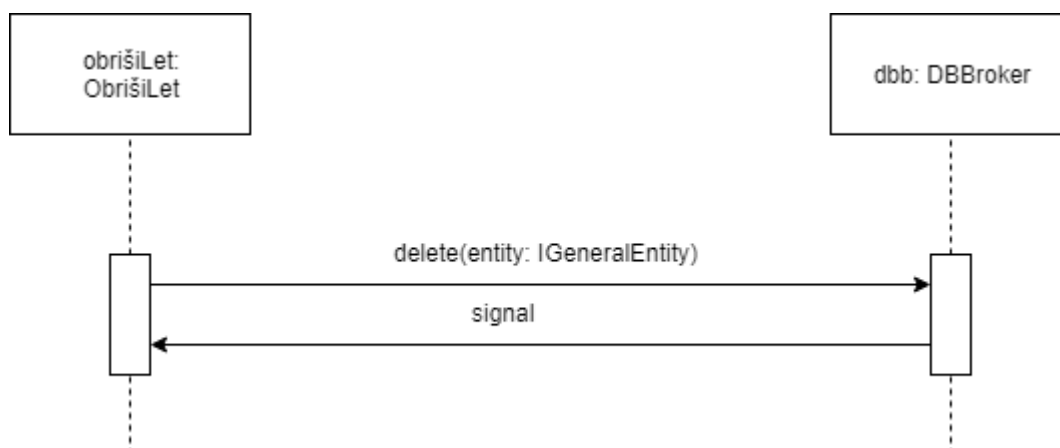
### Ugovor UG14: ObrišiLet

Operacija: ObrišiLet(Let): signal;

Veza sa SK: SK8

Preduslovi: *Struktruna ograničenja nad objektom Let moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Let je obrisana.*



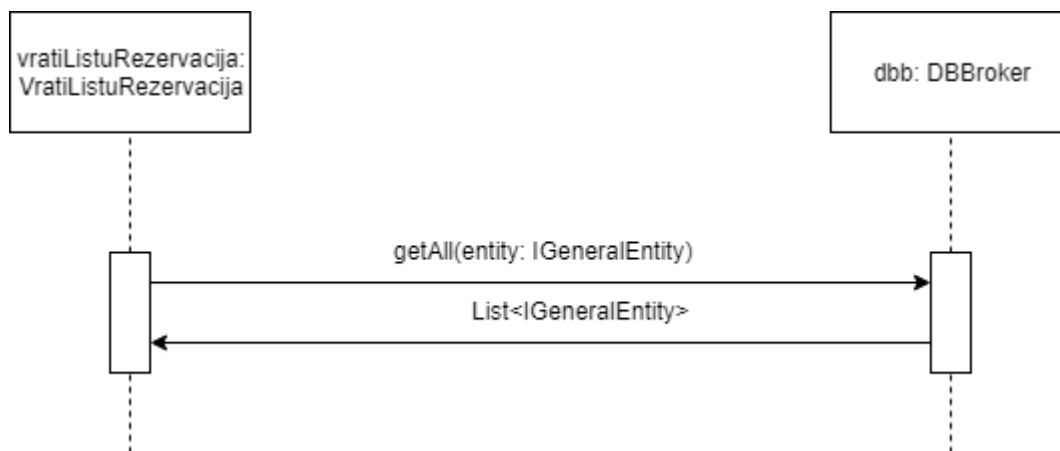
### Ugovor UG15: VratiListuRezervacija

Operacija: VratiListuRezervacija(List<Rezervacija>): signal;

Veza sa SK: SK9, SK10

Preduslovi: /

Postuslovi: /



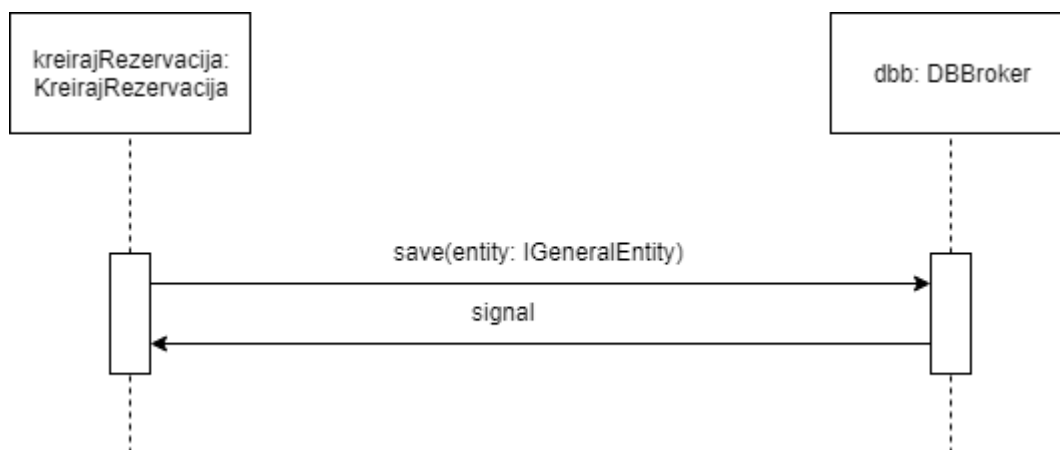
### Ugovor UG16: KreirajRezervaciju

Operacija: KreirajRezervaciju(Rezervacija): signal;

Veza sa SK: SK9

Preduslovi: *Vrednosna i strukturna ograničenja nad objektom Rezervacija moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Kreirana je nova Rezervacija.*



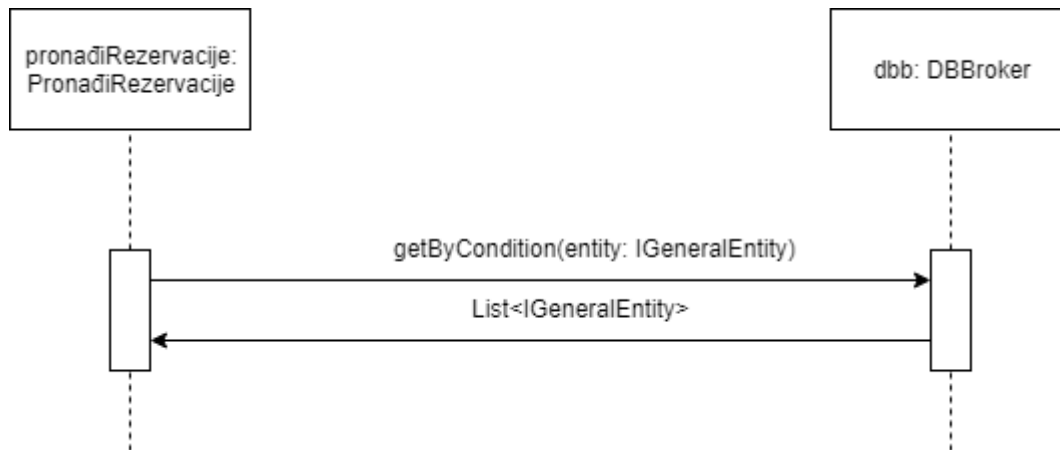
### Ugovor UG17: PronađiRezervacije

Operacija: PronađiRezervacije(KriterijumPretrage,List<Rezervacija>): signal;

Veza sa SK: SK10

Preduslovi: /

Postuslovi: /



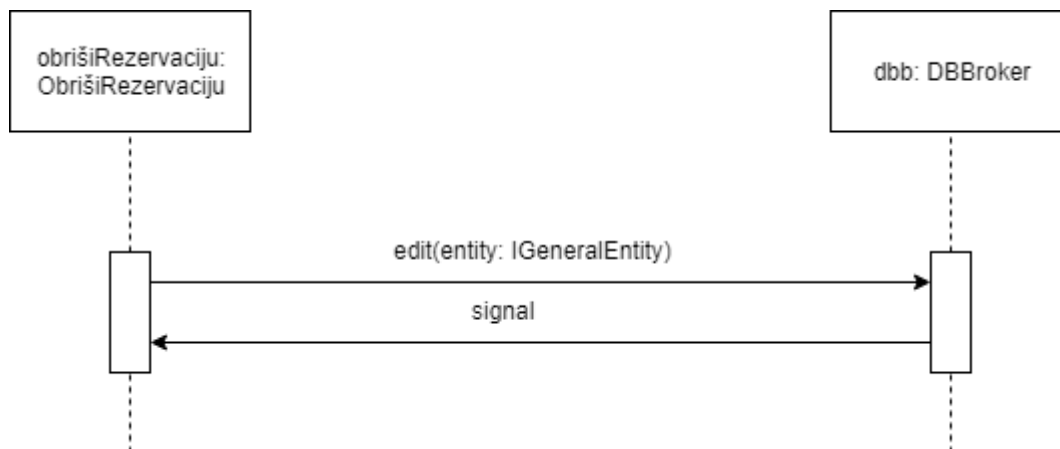
### Ugovor UG18: ObrišiRezervaciju

Operacija: ObrišiRezervaciju(Rezervacija): signal;

Veza sa SK: SK10

Preduslovi: *Strukturna ograničenja nad objektom Rezervacija moraju biti zadovoljena.*

Postuslovi: *Rezervacija je obrisana.*





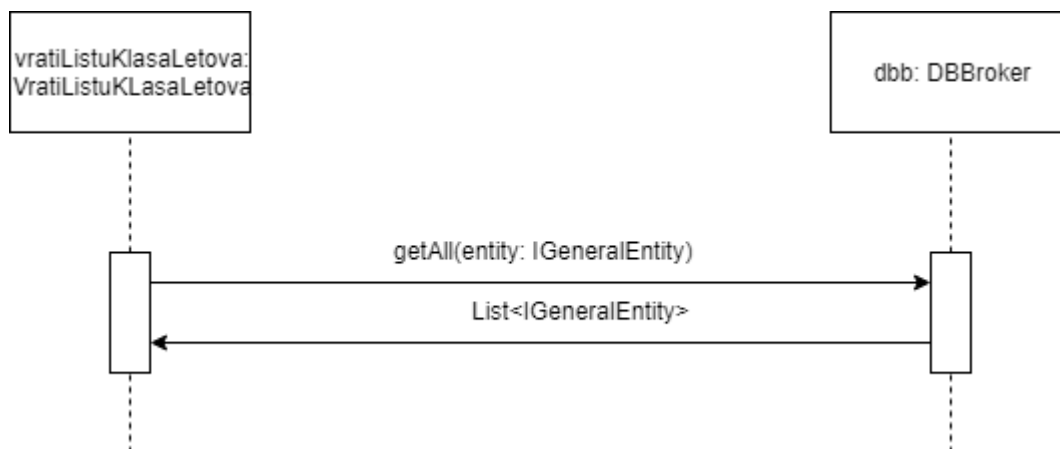
### Ugovor UG19: VratiListuKlasaLetova

Operacija: VratiListuKlasaLetova(List<KlasaLeta>): signal;

Veza sa SK: SK9

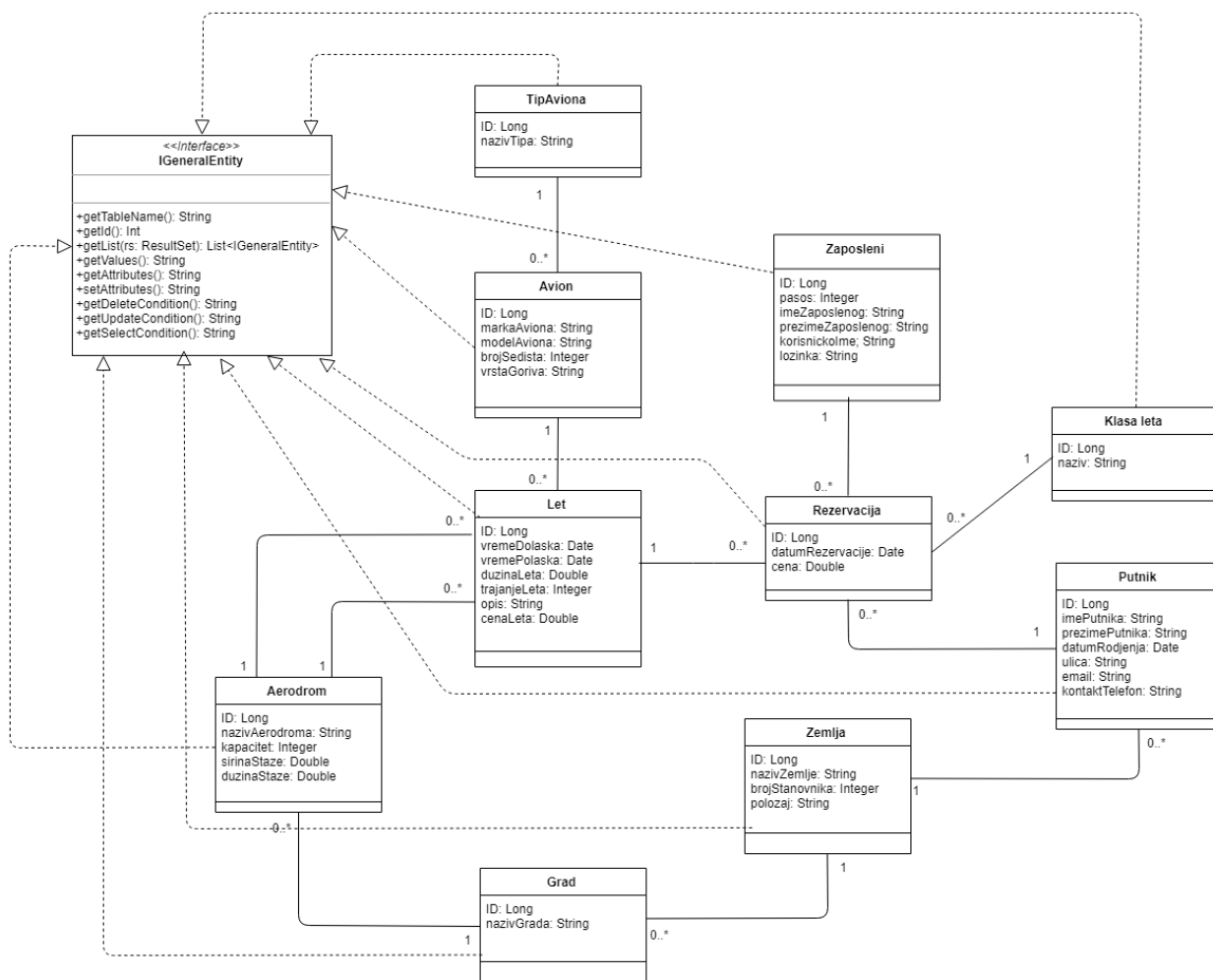
Preduslovi: /

Postuslovi: /



### 3.4. Projektovanje strukture softverskog sistema - Domenske klase

Na osnovu konceptualnih klasa prave se softverske klase strukture.  
Konceptualne klase:

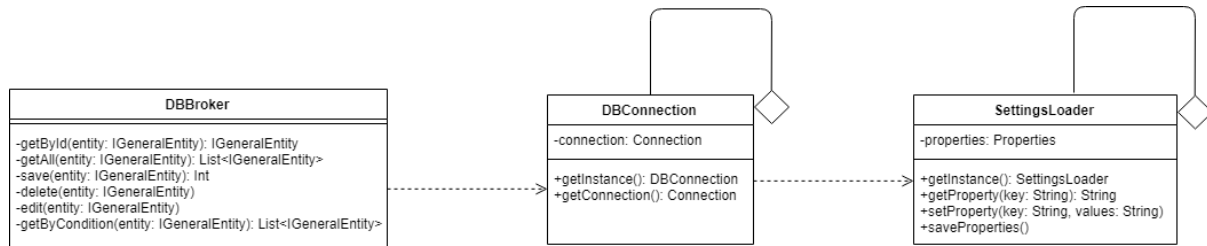


Slika 29: Domenske klase

### 3.5. Broker baze podataka

Broker baze podataka je odgovoran za komunikaciju između poslovne logike i skladišta podataka. Ulogu brokera baze podataka ima klasa DBBroker.

Klasa DBBroker obezbeđuje perzistentni okvir objektima domenskih klasa koje se čuvaju u bazi podataka.



Slika 30: Perzistentni okvir

Sve metode *DBBroker* klase su projektovane kao generičke, tako da ne postoji implementacija pojedinačnih metoda za svaku domensku klasu. Kao ulazni parametar generičkih metoda prosleđuje se interfejs koje sve domenske klase moraju implementirati.

Metode klase DBBroker:

```
public class DBBroker {

    IGeneralEntity getById(IGeneralEntity entity) throws Exception {...}

    List getAll(IGeneralEntity entity) throws Exception {...}

    List getByCondition(IGeneralEntity entity) throws Exception {...}

    int save(IGeneralEntity entity) throws Exception {...}

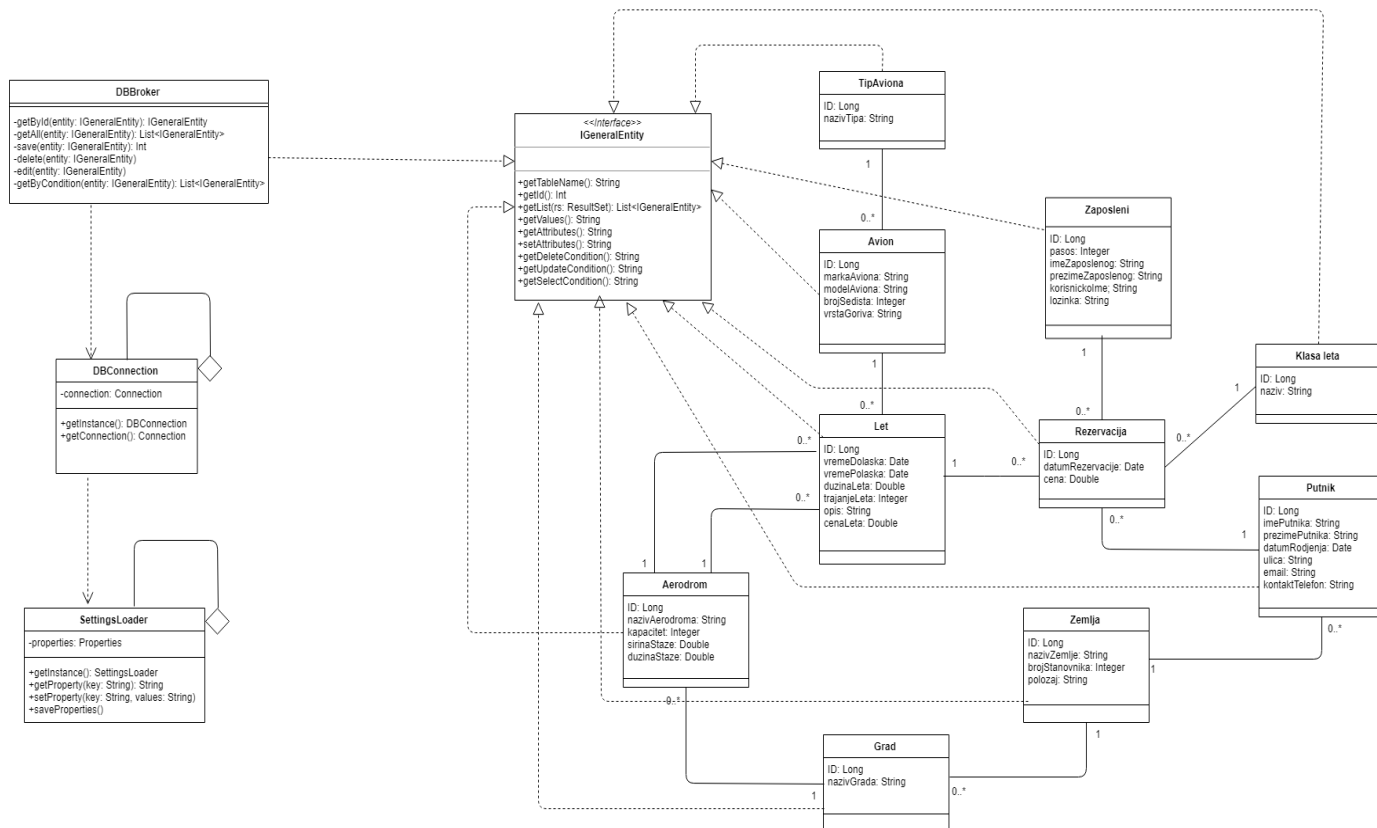
    void edit(IGeneralEntity entity) throws Exception {...}

    void delete(IGeneralEntity entity) throws Exception {...}

}
```

U procesu pravljenja generičkih metoda dobijene su metode interfejsa koje svaka konkretna domenska klasa treba da implementira:

```
public interface IGeneralEntity {  
    public String getTableName();  
    public String geValues();  
    public String getAttributes();  
    public String setAttributes();  
    public void setSelectCondition();  
    public String setUpdateCondition();  
    public String setDeleteCondition();  
    public List < IGeneralEntity > getList(ResultSet resultSet) throws  
        Exception;  
}
```



Slika 31: DBBroker u vezi sa IGeneralEntity

### 3.6.Projektovanje skladišta podataka

Na osnovu softverskih klasa strukture projektovane su tabele (skladišta podataka) relacionog sistema za upravljanje bazom podataka:

Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manufacturer	varchar	100		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Model	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NumberOfSeats	int	11		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FuelType	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AirplaneTypeID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 32: Tabela Avion

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Name	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 33: Tabela TipAviona

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Name	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Capacity	int	11		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	LaneLength	double			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	LaneWidth	double			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	CityID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 34: Tabela Aerodrom

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Name	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	CountryID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 35: Tabela Grad

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Name	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Population	int	11		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Position	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 36: Tabela Zemlja

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ArrivalDate	date			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DepartureDate	date			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Length	double			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Duration	int	11		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Description	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Price	double			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	AirplaneID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ArrivalAirportID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DepartureAirportID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 37: Tabela Let

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Name	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 38: Tabela KlasaLeta

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	FirstName	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	LastName	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DateOfBirth	date			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Street	varchar	100		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Email	varchar	100		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Phone	varchar	100		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	CountryID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Passport	int	255		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 39: Tabela Putnik

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Price	double			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ReservationDate	date			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	UserID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	FlightClassID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	PassengerID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	FlightID	bigint	20		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 40: Tabela Rezervacija

1 Columns 2 Indexes 3 Foreign Keys 4 Advanced 5 SQL Preview										
<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?	Zerofill?	On Update
<input type="checkbox"/>	ID	bigint	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	FirstName	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	LastName	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Username	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Password	varchar	50		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 41: Tabela Zaposleni





## 4. Implementacija

Softverski sistem je realizovan u programskom jeziku Java. Projektovan je kao klijent-server aplikacija. Kao razvojno okruženje korišćen je NetBeans IDE 8.1.

Sistem je sastavljen od tri projekta:

1. ClientApp
2. ServerApp
3. CommonLib

## 5. Testiranje

Testiranje aplikacije bilo je manuelno. Prokretanjem aplikacije i unosom neispravnih podataka, vršene su provere ispravnosti implementiranih validacija. Pored nepravilnih, unošeni su i pravilni podaci, kako bi se testirali svi prikazani slučajevi korišćenja i potvrdili pretpostavljeni ishodi. Ukoliko je došlo do određenog nedostatka prilikom testiranja, oni su uklonjeni i ispravljani.