

Sistem za prodaju avionskih karata

TIM 34

Nikola Sovilj SW75/2019

Mihal Sabadoš SW20/2019

Motivacija

Vazdušni saobraćaj je najznačajnija vrsta saobraćaja na interkontinentalnim relacijama i generalno jedna od najprometnijih vrsta saobraćaja. Činjenica je i da su letovi veoma skupi, pa bi i najmanja greška u organizaciji letova skupo izašla jednu avio kompaniju. Prodaja avio karata je kompleksan proces koji uključuje veliki broj faktora, poput destinacija, datuma putovanja, raspoloživosti sedišta, cena, itd. Uz to, zahteva brze odluke i fleksibilnost, jer se situacija može promeniti u bilo kom trenutku. Stoga, automatizacija ovog procesa može uštedeti vreme i olakšati kupovinu karata putnicima, kao i pomoći aviokompanijama da poboljšaju svoje poslovanje.

Pregled problema

Sistem će se sastojati iz dva povezana servisa: **Servis za upravljanje prodajom karata** i **Servis za upravljanje raspoloživošću karata**. **Servis za upravljanje prodajom karata** će biti zadužen za automatsko donošenje odluka prilikom prodaje karata korišćenjem pravila definisanih u bazi znanja. Ovaj servis će primiti ulazne informacije od korisnika, poput željene destinacije i datuma putovanja, i na osnovu toga automatski generisati preporuke za alternative u slučaju da nema raspoloživih karata za željeni datum ili destinaciju. **Servis za upravljanje raspoloživošću karata** će biti zadužen za praćenje trenutne raspoloživosti karata i cena. Ovaj servis će takođe imati ulazne informacije iz prvog servisa, kao što su informacije o novim kupovinama karata. Na osnovu tih informacija, sistem će automatski ažurirati svoju bazu znanja o raspoloživosti karata i cena, što će omogućiti sistemu za upravljanje prodajom karata da donosi odluke na osnovu najnovijih informacija. Nakon što je kupac odabrao kartu, sistem će generisati potvrdu o kupovini i ukupnu cenu karata.

Istraživajući web sajt [AirSerbia](#) uočili smo neke nedostatke koje bi mogli optimizovati u ovom projektu. Nigde se ne navode preporučeni letovi u vidu alternativnih letova u slučaju da je korisnik sprečen da pohađa originalan let. Smatramo da bi ove preporuke bile korisne pogotovo kada bi se najavile unapred, kada je i cena karata jeftinija. Nigde se ne spominju popusti za karte ukoliko let poleće sutradan a ostalo je

malo sedišta (1-2), kako bi ohrabрили potencijalne kupce da kupe kartu i popune kapacitet u potpunosti, što bi išlo u prilog i kupcima i avio kompaniji.

Metodologija rada

Ulazi u sistem

- Karta
 - Lični podaci o putniku
 - Ime
 - Prezime
 - Adresa
 - Broj telefona
 - Email
 - Mesto
 - Lični podaci o uplatiocu
 - Ime
 - Prezime
 - Adresa
 - Broj telefona
 - Email
 - Mesto
 - Loyalty status
 - Željena destinacija
 - Datum putovanja
 - Vrsta karte (Ekonomaska klasa, biznis klasa)

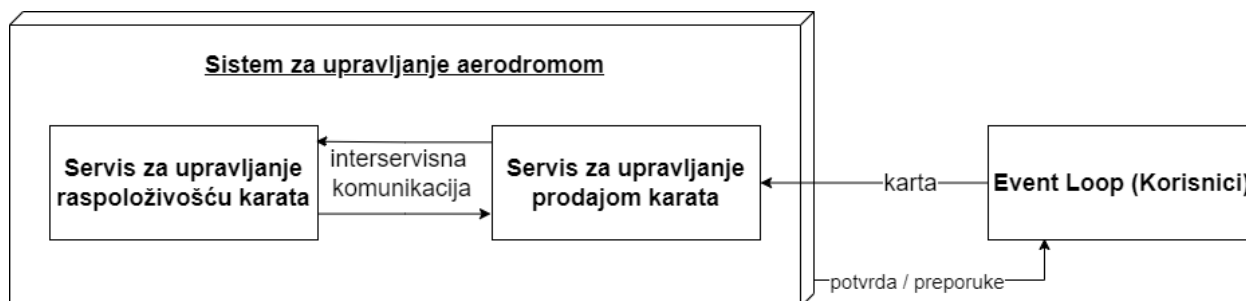
Izlazi iz sistema

- Potvrda o kupovini karata (zajedno sa ukupnom cenom karata)
- Lista ostvarenih popusta
- Preporuke za alternative u slučaju da nema raspoloživih karata za željeni datum ili destinaciju
 - Željena destinacija
 - Datum putovanja
 - Vrsta karte

Baza znanja projekta:

- Informacije o raspoloživim letovima, destinacijama, datumima i cenama

- Pravila za automatsko donošenje odluka o prodaji karata na osnovu različitih parametara, poput destinacije, datuma putovanja, broja putnika, itd.
- Pravila za preporuke alternativnih destinacija i datuma u slučaju da nema raspoloživih karata za željeni datum ili destinaciju.
- Pravila za popuste



Slika 1 – Dijagram sistema i njegovih servisa

Template pravila

1) Ako je vrsta karte biznis karta

- Ako je rastojanje manje od 1000km, cena karte je **50.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 1000km i 2000km, cena karte je **70.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 2000km i 3000km, cena karte je **90.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 3000km i 4000km, cena karte je **110.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 4000km i 5000km, cena karte je **130.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 5000 i 6000km, cena karte je **150.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 6000km i 7000km, cena karte je **170.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 7000km i 8000km, cena karte je **190.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 8000km i 9000km, cena karte je **210.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 9000km i 10000km, cena karte je **230.000RSD**.
- Ako je rastojanje više od 10000km, cena karte je **250.000RSD**.

2) Ako je vrsta karte ekonomska karta

- Ako je rastojanje manje od 1000km, cena karte je **25.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 1000km i 2000km, cena karte je **35.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 2000km i 3000km, cena karte je **45.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 3000km i 4000km, cena karte je **55.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 4000km i 5000km, cena karte je **65.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 5000km i 6000km, cena karte je **75.000RSD**.

- Ako je rastojanje između 6000km i 7000km, cena karte je **85.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 7000km i 8000km, cena karte je **95.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 8000km i 9000km, cena karte je **105.000RSD**.
- Ako je rastojanje između 9000km i 10000km, cena karte je **115.000RSD**.
- Ako je rastojanje više od 10000km, cena karte je **125.000RSD**.

3) Ako je vrsta karte biznis karta i kupac je kupio više karata

- Ako je kupio 2 karte, poslednja karta dobija popust od **5%**.
- Ako je kupio 3 karte, poslednja karta dobija popust od **8%**.
- Ako je kupio 4 karte, poslednja karta dobija popust od **12%**.
- Ako je kupio 5 ili više karata, poslednja karta dobija popust od **15%**.

4) Ako je vrsta karte ekonomska karta i kupac je kupio više karata

- Ako je kupio 2 karte, poslednja karta dobija popust od **3%**.
- Ako je kupio 3 karte, poslednja karta dobija popust od **7%**.
- Ako je kupio 4 karte, poslednja karta dobija popust od **10%**.
- Ako je kupio 5 ili više karata, poslednja karta dobija popust od **12%**.

5) Dobijanje loyalty statusa:

- Ako kupac ukupno uplati **250.000RSD – 400.000RSD** za sve karte koje je kupio u datoj avio kompaniji, dobija **BRONZE** loyalty status i popust od 15% na sve letove.
- Ako kupac ukupno uplati **400.000RSD – 600.000RSD** za sve karte koje je kupio u datoj avio kompaniji, dobija **SILVER** i popust od 30% na sve letove.
- Ako kupac ukupno uplati **više od 600.000RSD** za sve karte koje je kupio u datoj avio kompaniji, dobija **GOLD** loyalty status i popust od 50% na sve letove.

Forward chaining pravila

Prvo ulančavanje:

- 6) Ako postoji dovoljan broj sedista za let, karta se dodaje letu i oznacava se da se karta dodala.
- 7) Ako se nova karta dodala u let i prosečna popunjenost za destinaciju je veća od 80%, označiti letove sa popularnim destinacijom.
- 8) Ako ima popularan let koji ima udaljenost veću od 8000km, dodaje se popust na popularan let sa velikom udaljenošću.

Drugo ulančavanje:

- 9) Ako nema dovoljno slobodnih mesta i postoji drugi let koji ima slobodna mesta sa istom destinacijom i drugačijim vremenom polaska, kreiraj novu preporuku za taj let.

- 10) Ako nema dovoljno slobodnih mesta i ne postoji drugi let koji ima slobodna mesta sa istom destinacijom i drugačijim vremenom polaska, označi da nema leta sa istom destinacijom.
- 11) Ako nema leta sa istom destinacijom i postoji let sa slobodnim mestom koji ima udaljenost $\pm 500\text{km}$ od istog leta i odnos broja sedišta i udaljenosti je veći od 0.05 (5%), kreiraj novu preporuku za taj let.
- 12) Ako nema leta sa istom destinacijom i ne postoji let sa slobodnim mestom koji ima udaljenost $\pm 500\text{km}$ od istog leta ili odnos broja sedišta i distance nije veći od 0.05 (5%), označi da nema leta sa sličnom udaljenošću.
- 13) Ako nema leta sa sličnom udaljenošću a postoji slobodno mesto na popularnom letu, kreiraj preporuku za taj let.
- 14) Ako nema ni popularnih letova, korisniku se šalje informacija o neuspešnoj pretrazi letova.

CEP pravila

Prvo ulančavanje:

- 15) Ako je isti kupac kupio 2 karte sa identičnim sadržajem u roku od sat vremena, generiše se event za redundantno plaćanje.
- 16) Ako neki kupac ima više od 2 redundantnih plaćanja u roku od 30 minuta, generiše se event za sumnjivu transakciju.
- 17) Ako isti kupac skupi 2 ili više sumnjivih transakcija u roku od 10 dana, biva blokiran od strane sistema na godinu dana.

Drugo ulančavanje:

- 18) Ako se termin leta održava najviše 48 sati od trenutnog vremena, generiše se FollowingFlightEvent.
- 19) Ako se desio FollowingFlightEvent i ima manje od 4 slobodnih sedišta, onda se generiše DiscountEvent sa parametrom discountPercentage = 10%.
- 20) Ako se desio FollowingFlightEvent i ima 4 - 8 slobodnih sedišta, onda se generiše DiscountEvent sa parametrom discountPercentage = 5%.
- 21) Ako se desio DiscountEvent za određeni let, njemu se pridružuje odgovarajući popust (discountPercentage).

Primer rezonovanja

- a) Kupac unosi ulazne podatke u sistem prilikom kupovine karte (lični podaci o putniku i uplatiocu, željena destinacija, datum leta, vrsta karte) uz pomoć event loop mehanizma. Kupac je uneo sledeće podatke:

- Karta 1
 - Lični podaci o putniku

- Ime = Marko
 - Prezime = Marković
 - Adresa = Rumenački put 125
 - Broj telefona = +381612002468
 - Email = markomarkovic@gmail.com
 - Mesto = Novi Sad
- Lični podaci o uplatiocu
 - Ime = Marko
 - Prezime = Marković
 - Adresa = Rumenački put 125
 - Broj telefona = +381612002468
 - Email = markomarkovic@gmail.com
 - Mesto = Novi Sad
 - Loyalty status = SILVER
- Željena destinacija = Madrid – udaljenost: 2020km
- Datum putovanja = 13.07.2023. 12:00
- Vrsta karte = Biznis klasa
- Karta 2
 - Lični podaci o putniku
 - Ime = Loreana
 - Prezime = Marković
 - Adresa = Rumenački put 125
 - Broj telefona = +381612002461
 - Email = loeranamarkovic@gmail.com
 - Mesto = Novi Sad
 - Lični podaci o uplatiocu
 - Ime = Marko
 - Prezime = Marković
 - Adresa = Rumenački put 125
 - Broj telefona = +381612002468
 - Email = markomarkovic@gmail.com
 - Mesto = Novi Sad
 - Loyalty status = SILVER
 - Željena destinacija = Madrid – udaljenost: 2020km
 - Datum putovanja = 13.07.2023. 12:00
 - Vrsta karte = Biznis klasa

Vreme slanja zahteva je 12.07.2023. 14:00, što znači da kupac pokušava da iskoristi last minute popust od strane kompanije od 10%.

- b) Servis za upravljanje prodajom obrađuje zahtev za kupovinu karte i izvršava sledeća pravila:
- c) Pravilo 1 za računanje cene letova 4000km – 5000km za biznis klasu => **110.000RSD.**
- d) Pravilo 3 za računanje popusta od 5% prilikom kupovine 2 karte => **2 * 110.000RSD * 0.95.**
- e) Zatim posao preuzima servis za upravljanje raspoloživošću karata i izvršava sledeća pravila:
- f) Pravilo 9 za računanje popusta od 30% povodom posedovanja SILVER loyalty statusa => **2 * 110.000RSD * 0.95 * 0.7.**
- g) Pravilo 5 za potvrdu kupovine gde dobija informaciju o ceni karata => **2 * 110.000RSD * 0.95 * 0.7.**
- h) Pravilo 13 za računanje last minute popusta od 10% => **2 * 110.000RSD * 0.95 * 0.7 * 0.9 = 131.670RSD.**
- i) Izlaz iz celog sistema jeste potvrda kupovine koja se šalje korisniku gde se vidi i konačna cena karte sa listom svih popusta (131.670RSD).