

Систем за управљање авио-компанијом  
Спецификација софтверских захтева

Предмет: Инжењеринг информационих система

Аутори:

Ива Јовановић IN 5/2021

Марко Кубурић IN 25/2021

Данило Дамјановић IN 27/2021

## Садржај

1. Увод.....	4
1.1 Сврха документа.....	4
1.2 Конвенције коришћене у документу.....	4
1.3 Циљна публика.....	4
1.4 Опсег документа.....	5
2. Глобални опис.....	6
2.1 Перспектива система.....	6
2.2 Карактеристике система.....	6
2.3 Класе корисника и њихове карактеристике.....	7
2.4 Радно окружење.....	9
2.5 Екстерни интерфејси.....	9
2.5.1 Софтверски интерфејси.....	10
2.5.2 Комуникациони интерфејси.....	11
2.6 Ограничења дизајна и имплементације.....	11
2.7 Корисничка документација.....	11
3. Функционални захтеви система.....	12
3.1 Основне корисничке функционалности.....	12
3.2 Подсистем за управљање летовима.....	13
3.2.1 Управљање животним циклусом летова.....	13
3.2.2 Планирање и дефинисање летова.....	13
3.2.3 Управљање авионима и рутама.....	13
3.2.4 Евиденција сервисних активности.....	14
3.2.5 Извештаји и статистика.....	14
3.3 Подсистем за управљањем запосленима.....	15
3.3.1 Управљање дигиталним досијеом запосленог.....	15
3.3.2 Процес распоређивања посаде на летове.....	16
3.3.3 Процес управљања заменама у хитним случајевима.....	17
3.3.4 Извештаји и статистика посаде.....	18
3.4 Подсистем за продају карата.....	19
3.4.1 Динамичко одређивање цена карата.....	19
3.4.2 Куповина и праћење статуса карата.....	20
3.4.3. Управљање корисничким налозима и програмом лојалности.....	22
3.4.4 Аналитика продаје.....	22
4. Нефункционални захтеви система.....	23
4.1 Перформансе.....	23
4.2 Безбедност.....	23
4.3 Сигурност података и интегритет.....	23
4.4 Распоживост и поузданост.....	24
4.5 Робусност.....	24
4.6 Остали захтеви.....	24
5. Спецификација дизајна система.....	25

5.1 Дијаграм случајева коришћења.....	25
5.1.1 Подсистем за управљање летовима.....	25
5.1.2 Подсистем за управљање запосленима.....	28
5.1.3 Подсистем за продају карата.....	31
5.2. Дијаграм секвенци.....	35
5.2.1 Подсистем за управљање летовима(Евиденција сервисних активности).....	35
5.2.2 Подсистем за управљање запосленима (Процес распоређивања посаде).....	36
5.2.3 Подсистем за продају карата.....	37
(Управљање корисничким налозима и програм лојалности).....	37
6. Glossary и Data Dictionary.....	38
7. Преглед коришћених скраћеница.....	39

# 1. Увод

Увод пружа опис сврхе, структуре и циљне публике овог документа. Дефинисане су конвенције које су коришћене при писању, као и начин на који је документ организован. Циљна публика обухвата све стране укључене у развој пројекта, са појашњењем који делови документа су им од највећег интереса. У овом поглављу је такође представљен домен који документ покрива.

## 1.1 Сврха документа

Сврха овог документа, Спецификација софтверских захтева, јесте да пружи детаљан преглед захтева за израду информационог система за управљање авио-компанијом. Систем је осмишљен да пружи подршку кључним операцијама и корисничким услугама авио-компаније. У документу су детаљно описани подсистеми за управљање летовима, управљање запосленима и продају карата. Документ пружа неопходне спецификације за сваки од наведених подсистема, како би одговарајуће циљне групе имале јасан увид у делове система који су им од интереса.

## 1.2 Конвенције коришћене у документу

Детаљно објашњење стручних и техничких појмова који се користе у документу биће дато у поглављу "Речник појмова" (Glossary).

Делови текста који су кључни за разумевање одређене целине у документу су подебљани.

За визуелни приказ функционалних захтева и дизајна система користиће се UML (Unified Modeling Language) дијаграми, укључујући дијаграме случајева коришћења (Use Case), дијаграме секвенце (Sequence) и дијаграм сарадње.

## 1.3 Циљна публика

Ова спецификација је намењена широком спектру учесника, од којих сваки има специфичне интересе у различитим деловима система:

1. **Руководство компаније и наручиоци пројекта:** Очекује се да ова група користи документ за стицање стратешког увида у могућности система и проверу да ли су испуњени кључни пословни циљеви, као што су оптимизација трошкова и побољшање корисничког искуства.
2. **Пројектни менаџери и тим лидери:** За њих је документ основа за планирање, организацију развоја и расподелу задатака. Посебно ће се фокусирати на поглавља која дефинишу архитектуру и обим функционалности како би ефикасно управљали ресурсима и роковима.

3. **Инжењери и тестери (развојни тим):** Њихова пажња биће усмерена на техничке аспекте спецификације, укључујући моделе података, дијаграме случајева коришћења и секвенци, који су неопходни за прецизну имплементацију и темељну верификацију софтвера.
4. **Систем администратори и ИТ подршка:** Овој групи су намењена поглавља која описују техничку архитектуру, захтеве за окружењем, безбедносне политике и процедуре за одржавање система након што буде пуштен у рад.
5. **Пословни аналитичари и менаџмент:** Они ће бити заинтересовани за делове система који омогућавају прикупљање података и генерисање извештаја о перформансама (нпр. искоришћеност флоте, тачност летова, профитабилност рута) ради доношења стратешких пословних одлука.
6. **Крајњи корисници:**
  7. а) Летачка и кабинска посада: Користиће мобилну или веб апликацију за увид у свој распоред, радно време и добијање оперативних обавештења.
  8. б) Путници: Интеракцију са системом ће имати кроз јавни веб-сајт или апликацију за претрагу летова, куповину карата и управљање својим резервацијама.

## 1.4 Опсег документа

Овај документ обухвата целокупну спецификацију интегрисаног информационог система за подршку операцијама и корисничким услугама авио-компаније. Систем је модуларно дизајниран, а у овом документу су описана три кључна подсистема која ће бити реализована:

1. **Подсистем за управљање летовима:** Овај модул омогућава планирање мреже летова, управљање рутама и расположивом флотом авиона. Такође, обухвата евиденцију сервисних активности и пружа статистику о искоришћености флоте како би се оптимизовале операције.
2. **Подсистем за управљање запосленима:** Управља целокупним процесима везаним за летачку и кабинску посаду. То укључује аутоматску расподелу особља по летовима на основу квалификација и доступности, праћење усклађености са регулативама о радном времену и систем за брзу замену особља у непредвиђеним ситуацијама.
3. **Подсистем за продају карата:** Покрива читав животни циклус продаје, од динамичког формирања цена на основу потражње и сезоне, до процеса куповине и праћења статуса карата. Овај подсистем такође укључује управљање корисничким налозима, програме лојалности и детаљну аналитику продаје.

## 2. Глобални опис

У поглављу глобалног описа пружа се свеобухватан преглед система, његових основних карактеристика и улоге коју има у унапређењу пословања авио-компаније. Биће представљене кључне функционалности које ће бити имплементирани, као и потенцијална проширења у будућности, чиме се наглашава скалабилност и дугорочна одрживост решења. Поред тога, дефинисане су и класе корисника и њихове улоге унутар система.

### 2.1 Перспектива система

Информациони систем за управљање авио-компанијом треба да обезбеди моћну и централизовану платформу која интегрише све кључне аспекте пословања: од планирања летова и управљања посадом до продаје карата и комуникације са путницима. Главни циљ је оптимизација оперативне ефикасности, смањење трошкова и побољшање квалитета услуге кроз боље интерне процесе. Систем оперативном тиму пружа алате за лакше доношење одлука и аутоматизацију комплексних процеса, што индиректно утиче на задовољство путника.

За даљи развој система, остављена је могућност проширења за:

- **Модул за планирање одржавања авиона (MRO):** Проактивно планирање сервиса ради повећања сигурности и расположивости флоте.
- **Напредна пословна аналитика (BI):** Алати за праћење кључних показатеља (тачност летова, профитабилност рута) ради подршке стратешком одлучивању.
- **Систем за управљање теретним саобраћајем (Cargo):** Аутоматизација процеса резервације и праћења терета ради максималног искоришћења капацитета.
- **Интеграција са финансијским системима:** Повезивање са рачуноводством ради аутоматског обрачуна плата и праћења трошкова по лету.

### 2.2 Карактеристике система

Систем је усмерен на пружање интегрисане подршке за све кључне оперативне процесе авио-компаније. Како би се осигурала ефикасност, поузданост и сигурност пословања, развијен је информациони систем који се састоји од три кључна подсистема:

1. **Подсистем за управљање летовима:** Овај модул представља оперативни центар система. Омогућава тиму за планирање да креира и надзире мрежу летова, управља рутама и ефикасно распоређује флоту авиона. Кључна функционалност је детаљна евиденција сервисних активности и праћење статуса сваке летелице у реалном времену, чиме се осигурава максимална безбедност и оперативна спремност.

2. **Подсистем за управљање запосленима:** Задужен је за управљање летачком и кабинском посадом. Коришћењем дефинисаних правила, систем аутоматски предлаже распоред чланова посаде на летове, узимајући у обзир њихове квалификације, расположивост и усклађеност са законским регулативама о радном времену. Предвиђен је и механизам за брзу замену особља, што минимизира потенцијална кашњења.
3. **Подсистем за продају карата:** Управља целокупним комерцијалним циклусом. Овај модул обухвата динамичко формирање цена карата у зависности од потражње, сезоне и класе, као и сам процес резервације и куповине. Систем такође омогућава управљање корисничким налозима и пружа детаљне аналитичке прегледе попуњености летова, што помаже у оптимизацији прихода.

### 2.3 Класе корисника и њихове карактеристике

У информационом систему за управљање авио-компанијом постоје следеће класе корисника:

1. **Администратор система:** Управља целокупном платформом на системском нивоу. Његова одговорност је креирање и управљање корисничким налозима (диспечери, чланови посаде), дефинисање њихових права приступа и конфигурација основних параметара система.
2. **Диспечер летова:** Управља животним циклусом летова, креира и мења летове, додељује авионе и руте, управља статусима летова и реакује на непредвиђене догађаје. Има потпуну контролу над оперативним процесима лета.
3. **Сервисер / Инжењер одржавања:** Задужен за евиденцију сервисних активности на авионима, ручно ажурира статус авиона (активан/у сервису) и води евиденцију о свим обављеним сервисним интервенцијама.
4. **Диспечер посаде:** Користи систем да надгледа и одобри аутоматски генерисан распоред посаде, вршећи ручне измене по потреби. Његов главни задатак је да реагује на непредвиђене ситуације (хитне замене), како би осигурао да сваки лет има комплетну и квалификовану посаду.
5. **Члан посаде:** Користи систем за преглед свог личног распореда летења и свих релевантних детаља о летовима на које је распоређен. Апликација му такође служи за пријем правовремених обавештења о било каквим променама у плану.
6. **Купац / Путник:** Главни крајњи корисник система. Користи подсистем за продају карата да претражује доступне летове, упоређује цене и услове тарифа, врши избор понуде и купује авио-карте. Има могућност праћења статуса својих карата и добијања обавештења о променама. Купац такође управља својим корисничким налогом, користи програм лојалности за сакупљање и коришћење поена, и има приступ историји својих летова и куповина.
7. **Менаџмент авио-компаније:** Користи систем за добијање аналитичких података о продаји карата и понашању путника. Њихова главна одговорност је преглед извештаја о попуњености по класама и сезонама, праћење стопе отказивања и укупних прихода од продаје карата. На основу ових података доносе стратешке и оперативне одлуке о ценовној политици, увођењу промотивних кампања и оптимизацији капацитета летова.

### Карактеристике корисника:

Улога	Администратор система
Доменско знање	Одлично (управљање софтверским платформама)
Познавање рада на рачунару	Одлично
Старост	Од 25 до 65 година
Ограничавајуће особине	-

Улога	Диспечер летова
Доменско знање	Одлично (авио-саобраћајне процедуре)
Познавање рада на рачунару	Од основног до напредног
Старост	Од 25 до 65 година
Ограничавајуће особине	Под високим стресом, интерфејс мора бити јасан, брз и омогућити обављање задатака са минималним бројем кликова.

Улога	Сервисер
Доменско знање	Одлично (техничке спецификације авиона)
Познавање рада на рачунару	Основно до добро
Старост	Од 25 до 65 година
Ограничавајуће особине	Често у покрету, рад у хангару. Потребан је једноставан интерфејс, оптимизован за брз унос података.

Улога	Диспечер посаде
Доменско знање	Експертско (авио-операције, регулативе, планирање посаде)
Познавање рада на рачунару	Одлично
Старост	Од 30 до 60 година
Ограничавајуће особине	Ради под високим притиском и доноси брзе одлуке. Интерфејс мора бити ефикасан, са брзим приступом подацима и јасним визуелним упозорењима.

Улога	Члан посаде (пилот и кабинско особље)
Доменско знање	Основно
Познавање рада на рачунару	Варира, од основног до напредног
Старост	Од 21 до 65 година
Ограничавајуће особине	Приступа систему најчешће преко мобилних уређаја, често у покрету. Апликација мора бити једноставна, брза и фокусирана на приказ распореда и обавештења.

Улога	Купац / Путник
Доменско знање	Основно познавање авио-превоза
Познавање рада на рачунару	Варира, од основног до напредног
Старост	Од 18 до 65 година



Ограничавајуће особине	Није технички обучен, потребан једноставан и интуитиван интерфејс. Често користи мобилни телефон - интерфејс мора бити прилагођен малим екранима. Очекује јасна обавештења и минималан број корака у процесу куповине.
------------------------	--

Улога	Менаџмент авио компаније
Доменско знање	Основно познавање авио-превоза
Познавање рада на рачунару	Варира, од основног до напредног
Старост	Од 27 до 65 година
Ограничавајуће особине	Ради под притиском доношења брзих одлука. Интерфејс мора бити оптимизован за преглед великих количина података, јасан и брз.

## 2.4 Радно окружење

Систем у потпуности функционише као једна веб апликација, што значи да му се приступа преко интернет претраживача на било ком уређају: рачунару, таблету или телефону. Није потребна никаква инсталација програма, што омогућава свим корисницима лак приступ, а истовремено поједностављује будућа ажурирања. Сама апликација је направљена тако да се њен изглед прилагођава екрану на којем се приказује, пружајући најбоље искуство рада без обзира на величину уређаја.

## 2.5 Екстерни интерфејси

Изглед корисничких интерфејса је прилагођен свакој класи корисника:

1. **Администратору система:** Интерфејс је комплексан и функционалан, са фокусом на табеларне приказе и алате за управљање корисничким налозима и њиховим дозволама. Дизајн је усмерен на ефикасност и прегледност, омогућавајући брзо креирање и ажурирање корисника у систему.
2. **Диспечеру летова:** Интерфејс је фокусиран на табеларни приказ летова са јасним визуелним индикаторима статуса и упозорењима за конфликте. Омогућава брзу промену статуса и креирање летова уз аутоматску проверу доступности авиона. Дизајн је оптимизован за ефикасно управљање операцијама у реалном времену.
3. **Сервисеру:** Интерфејс је једноставан и оријентисан на форме за унос сервисних активности. Укључује листу авиона са статусима и аутоматски генералише упозорења када сервис утиче на заказане летове. Дизајн је функционалан, са фокусом на брз унос и евиденцију.
4. **Диспечеру посаде:** Интерфејс је у форми контролне табле која пружа централизован преглед свих летова и статуса посаде. Дизајн је фокусиран на визуелизацију података кроз календаре и табеле, са јасно истакнутим упозорењима, како би се омогућило брзо доношење одлука.

5. **Члану посаде:** Интерфејс је једноставан и прегледан, фокусиран на јасан приказ личног распореда летења. Кључни део је и систем за обавештења, који га правовремено информише о свим променама у распореду. Овај систем му такође омогућава и интеракцију, као што је прихватање или одбијање понуде за замену на лету.
6. **Купац / Путник:** Интерфејс је интуитиван и прилагођен широком кругу корисника, доступан преко веб и мобилне апликације. Фокус је на једноставној претрази летова, јасном приказу цена и услова тарифе, као и брзој куповини у неколико корака. Дизајн садржи визуелно истакнуте обавештаје о статусу резервација, као и приступ програму лојалности и историји путовања.
7. **Менаџмент авио-компаније:** Интерфејс је аналитички оријентисан и садржи графиконе и табеле. Фокус је на прегледу попуњености по класама и сезонама, стопе отказивања и прихода. Дизајн мора омогућити филтрирање и сортирање података, као и извоз извештаја у различите формате (PDF, Excel).

Апликација не захтева никакав специјализован хардвер. Функционисање зависи од стандардних хардверских компоненти које корисници већ поседују:

- **Било који рачунар** са приступом интернету за коришћење веб апликације.
- **Серверска страна (Backend):** Биће реализована у **Spring Boot** радном окружењу, пружајући **RESTful API** за комуникацију са клијентском страном.
- **База података:** Користиће се **MySQL** релациона база података за чување свих системских података.
- **Клијентска страна (Frontend):** Биће реализована као 'Single Page Application' (SPA) коришћењем **React** библиотеке.
- **Екстерни сервиси:** Планирана је интеграција са екстерним сервисом за слање имејл обавештења (нпр. SendGrid, Mailgun) како би се члановима посаде и путницима аутоматски слале нотификације о променама у распореду или статусу карата.

### 2.5.1 Софтверски интерфејси

Серверски део система ће бити заснован на **REST** архитектури, пружајући скуп сервиса за управљање свим подацима који се налазе у **MySQL** релационој бази. Кориснички интерфејс ће бити развијен као јединствена веб апликација. Целокупан развој и тестирање ће се одвијати на стандардним оперативним системима.

### 2.5.2 Комуникациони интерфејси

Целокупна комуникација између клијентске и серверске стране апликације одвијаће се путем **HTTPS** протокола, чиме се гарантује сигурност и енкрипција података у преносу. За функционалности које захтевају размену података у реалном времену користиће се **WebSocket** протокол.

## 2.6 Ограничења дизајна и имплементације

Имплементација система ће се руководити следећим техничким спецификацијама, које представљају оквир и смернице за развојни тим:

- **База података:** За складиштење података користиће се **MySQL** релациона база података.
- **Backend технологија:** Серверска логика апликације ће бити развијена у **Java** програмском језику, коришћењем **Spring Boot** framework-a. За мапирање објеката и комуникацију са базом користиће се JPA/Hibernate.
- **Frontend технологија:** Кориснички интерфејс ће бити развијен као 'Single Page Application' (SPA) уз помоћ **React** библиотеке.
- **Архитектура:** Целокупан систем ће бити конципиран као јединствена веб апликација, са јасно одвојеном клијентском и серверском страном које комуницирају путем REST API-ја.
- **Контејнеризација и паковање:** Целокупан систем (backend, frontend, база података) мора бити пакован и покретан у **Docker** контејнерима. Docker Compose ће се користити за управљање мулти-контејнер апликацијом у развојном и тест окружењу.
- **Развојно и тест окружење:** Локални развој и тестирање апликације морају се одвијати у **Docker-у**, обезбеђујући конзистентност окружења независно од хостујућег оперативног система (Windows, macOS, Linux).

## 2.7 Корисничка документација

Корисничка документација ће обухватити **упутство за употребу** и **контекстну помоћ (help)** интегрисану унутар саме апликације, како би се корисницима олакшало сналажење. Биће креирана и **FAQ (често постављана питања)** секција која ће пружити одговоре на најчешће недоумице.

### 3. Функционални захтеви система

У овом поглављу су специфициране све функционалности које ће бити имплементирани у оквиру дефинисана три подсистема. Захтеви су груписани у логичке целине како би се омогућио јасан и детаљан преглед свих могућности система.

#### 3.1 Основне корисничке функционалности

Основне корисничке функционалности обухватају опште захтеве који се односе на управљање корисничким налозима и процесе пријаве на систем:

##### Регистровање корисника:

- **Путници** могу самостално да креирају свој кориснички налог путем јавног дела платформе
- Све интерне кориснике (Диспечере летова, Диспечере посаде, Сервисере, Чланове посаде, Менаџмент) региструје искључиво **Администратор система**
- Приликом сваке регистрације, систем мора да изврши проверу да ли је унета имејл адреса јединствена у бази

##### Ажурирање профила:

- Сваки регистровани корисник може ажурирати своје личне податке (нпр. контакт телефон, лозинку)
- **Путници** могу додатно ажурирати податке везане за путовања
- **Администратор система** може ажурирати податке било ког корисника на платформи

##### Пријава на систем (Аутентификација) и одјава:

- Сваки корисник се пријављује на систем уносом своје имејл адресе и лозинке
- Након успешне пријаве, систем приказује интерфејс и функционалности у складу са улогом пријављеног корисника (нпр. Путник види опције за куповину карата, док Диспечер летова види контролну таблу за управљање летовима)
- Корисник се у било ком тренутку може одјавити са система

## 3.2 Подсистем за управљање летовима

Подсистем за управљање летовима задужен је за **целокупни процес планирања и извршавања летова**. Обухвата **управљање статусима летова, дефинисање рута, управљање авионима, евиденцију сервисних активности и генерисање извештаја**. Свака промена статуса праћена је **аутоматским обавештењима** за све релевантне учеснике у процесу.

### 3.2.1 Управљање животним циклусом летова

**Животни циклус лета** обухвата све фазе од планирања до извршења или отказивања лета.

- **Статуси летова:**
  - **Планиран:** Лет је креиран, али још увек није активан. У овој фази врше се провере доступности и усаглашавања.
  - **Активан:** Лет је започет, посада је додељена, а систем прати његов напредак.
  - **Извршен:** Лет је успешно завршен, са евиденцијом свих релевантних детаља.
  - **Померен:** Лет је померен због техничких проблема или неповољних временских услова.
  - **Отказан:** Лет је отказан из било ког разлога.
- **Промена статуса и обавештења:**
  - Свака промена статуса аутоматски генерише **обавештења** за диспечере, посаду и путнике (у случају отказивања или померања).
  - Промену статуса могу иницирати искључиво овлашћени **диспечери летова**.
  - Све промене се аутоматски евидентирају(audit log) са подацима о извршиоцу и временским печатом.

### 3.2.2 Планирање и дефинисање летова

- Диспечер лета може да **креира, мења и брише летове**.
- Сваки лет мора исказати **јединствени идентификатор, датум и време полетања/слетања, додељени авион и руту**.
- Систем аутоматски проверава **доступност авиона** у задатом термину и спречава **конфликте у распореду**.
- Омогућено је дефинисање **сложених летова са преседањем**, уз проверу **временске усаглашености сегмената**.
- Након дефинисања, подаци о лету се шаљу подсистему за запослене на даљу обраду.

### 3.2.3 Управљање авионима и рутама

- Корисници могу да **додају и ажурирају податке о авионима** (тип, регистрација, капацитет, статус).
- Омогућено је **управљање дефинисаним рутама** (јединствени ID, порекло, дестинација).

- Приликом доделе, система проверава **техничку изводљивост** (нпр. дomet авиона).
- Уколико провера не успе, систем **одбија доделу** и пријављује грешку диспечеру.
- Све промене на авионима или рутама се **евидентирају**.

### 3.2.4 Евиденција сервисних активности

- Систем омогућава **вођење евиденције** свих сервисних радова на авионима.
- Сваки сервис мора садржати **датум почетка/завршетка, тип сервиса и кратак опис**.
- Током сервиса, авион је **аутоматски недоступан** за планирање.
- **Сервисер** ручно мења статус авиона у "У сервису" и назад у "Активан".
- Ова акција покреће **провере утицаја** на планове летова и генерише **упозорења** за диспечере ако дође до конфликта.

### 3.2.5 Извештаји и статистика

Подсистем омогућава генерисање извештаја о:

- **Броју летова** по авионима и рутама
- **Статусу летова** (извршени, отказани)
- **Просечном времену између сервиса** за авионе
- **Учесталости измена** у плану лета

### 3.3 Подсистем за управљањем запосленима

Подсистем за управљање запосленима је задужен за управљање комплетним животним циклусом летачке и кабинске посаде, од евиденције њихових квалификација до распоређивања на летове. Основни циљ је да се осигура да је сваки лет адекватно и правовремено попуњен посадом, уз поштовање свих регулатива и интерних политика компаније.

#### 3.3.1 Управљање дигиталним досијеом запосленог

Ова функционалност омогућава креирање и одржавање централизованог дигиталног профила за сваког запосленог. Систем прати све кључне личне и професионалне податке, неопходне за оперативно функционисање.

Процеси управљања досијеом:

- **Креирање профила новог запосленог:** Администратор креира нови профил уносом основних података (име, презиме, контакт, функција - пилот или кабинско особље). Сваком запосленом се додељује јединствени идентификациони број.
- **Управљање личним подацима:** Омогућава ажурирање контакт информација, адресе и других личних података. Запослени може имати дозволу да сам мења неке од ових података.
- **Евиденција и управљање квалификацијама:**

Надлежни менаџер може да:

**а) Унесе нову квалификацију:** Кликом на опцију у профилу, отвара се форма за унос.

**б) Дефинише тип квалификације:**

Бира се да ли је у питању:

а) Летачка дозвола (Type Rating): За пилоте, уноси се тип авиона (нпр. Airbus A320), број лиценце, датум издавања и датум истека.

б) Медицински сертификат: Уноси се класа сертификата, датум издавања и датум истека.

в) Обука: Уноси се назив обуке (нпр. Безбедносне процедуре, Прва помоћ), датум завршетка и евентуални датум потребе за обновом.

**в) Приложи скенирани документ:** Систем омогућава качење дигиталне копије (PDF) сваког сертификата или дозволе као доказ.

**г) Сачува унос:** Унети подаци се бележе у досијеу запосленог.

- **Промена статуса запосленог:**

Статус запосленог у систему је динамичан и може бити:

**а) Активан:** Запослени испуњава све услове и може бити распоређен на летове.

**б) Суспендован:** Запосленом је истекла кључна квалификација (летачка дозвола, медицински сертификат). У овом статусу, систем аутоматски спречава његово распоређивање на било који лет.

**в) На одмору / боловању:** Запослени је привремено недоступан за распоређивање.

г) **Неактиван:** Запослени више није у радном односу.

- **Аутоматизација и обавештења**

Систем шаље аутоматска обавештења путем имејла и унутар апликације надлежном менаџеру и запосленом 90, 60 и 30 дана пре истека било које кључне квалификације.

Уколико квалификација истекне, систем аутоматски мења статус запосленог у "Суспендован" и шаље хитно обавештење менаџеру.

Свака промена у досијеу (посебно у вези са квалификацијама) се бележи у историји измена, са подацима о томе ко је извршио измену и када.

Само корисници са одговарајућим привилегијама (Администратор, Менаџер) могу уносити и мењати податке о квалификацијама.

### 3.3.2 Процес распоређивања посаде на летове

Овај процес представља кључну оперативну функционалност и описује све кораке од тренутка када је лет креиран и чека посаду, до момента када је посада коначно потврђена. Циљ је да се осигура да сваки лет има комплетну, квалификовану и одморну посаду, комбинујући аутоматизацију са људским надзором диспечера.

#### Интеракција диспечера посаде:

1. **Избор лета за распоређивање:** Диспечеру се приказује листа свих летова којима још увек није додељена посада. За сваки лет су приказани основни подаци: број лета, рута, време полетања и тип авиона.
2. **Преглед захтева за посадом:** Кликом на одређени лет, систем приказује јасне захтеве за тај лет, који су дефинисани на основу типа авиона.
3. **Покретање аутоматског предлога:** Диспечер користи опцију "Предложи посаду". У том тренутку, систем покреће претрагу базе запослених по следећим, већ дефинисаним, критеријумима:
  - Да ли запослени има важећи сертификат за тај тип авиона.
  - Да ли је слободан у време трајања лета.
  - Да ли су испуњени законски услови о минималном одмору пре лета.
  - Да ли би додељивањем на лет дошло до прекорачења максималног броја радних сати.
4. **Преглед и корекција предлога:** Систем приказује листу предложених чланова посаде за сваку позицију.
  - Поред сваког предложеног имена, стоји визуелна потврда да су сви услови испуњени.
  - Ручна измена: Уколико диспечер из било ког разлога жели да замени некога, кликом на име може добити листу свих осталих квалификованих кандидата који су такође доступни.



5. **Коначна потврда:** Након што је задовољан комплетном посадом, диспечер кликне на дугме "Потврди распоред".

#### **Аутоматизација и обавештења након потврде:**

- Након потврде, статус лета се мења у "Посада додељена".
- Систем аутоматски ажурира лични распоред сваког додељеног члана посаде.
- Систем аутоматски шаље обавештење сваком члану посаде о новом лету.
- Радни сати предвиђени за тај лет се аутоматски додају у евиденцију радног времена сваког додељеног члана.

### **3.3.3 Процес управљања заменама у хитним случајевима**

Ова функционалност описује процедуру за брзо и ефикасно решавање непредвиђених одсуства чланова посаде. Циљ је да се у најкраћем могућем року пронађе адекватна замена како би се избегло или минимизирало кашњење лета.

#### **Интеракција диспечера посаде:**

1. **Покретање процеса замене:** Диспечер посаде на контролној табли проналази лет на којем је потребна замена. Кликом на име одсутног члана посаде, бира опцију "Покрени замену".
2. **Аутоматска претрага доступних замена:** Систем одмах покреће претрагу базе запослених, тражећи све кандидате који испуњавају следеће критеријуме:
  - **Квалификације:** Поседују идентичне или одговарајуће квалификације као и особа коју мењају (исти тип авиона, иста улога).
  - **Статус:** Тренутно су у статусу "Активан" или "На чекању".
  - **Расположивост:** Потпуно су слободни у време трајања лета и испуњавају услове о одмору.
3. **Приказ и одабир замене:** Диспечеру се приказује рангирана листа доступних кандидата.
  - **Приоритет:** Систем може дати приоритет кандидатима који су означени као "На чекању" или онима са најмање сати летења у текућем месецу, како би се оптерећење равномерно распоредило.
  - **Одабир:** Диспечер бира најпогоднијег кандидата са понуђене листе.
4. **Слање понуде за замену:** Након одабира, диспечер покреће акцију "Пошаљи понуду".
  - Изабраном члану посаде се шаље хитно обавештење унутар система са свим детаљима о лету и јасним питањем да ли прихвата задатак.

#### **Интеракција члана посаде**

1. **Пријем обавештења:** Члан посаде добија обавештење о понуди за замену.

2. **Одговор на понуду:** У оквиру обавештења, понуђена су му два дугмета:

- **Прихвати:** Кликом на ово дугме, члан посаде потврђује да је спреман да преузме дужност.
- **Одбиј:** Уколико из оправданог разлога није у могућности да прихвати, одбија понуду.

### Финализација процеса

- Ако члан посаде **прихвати**, систем аутоматски ажурира распоред за тај лет, уклања одсутну особу и додаје нову. Диспечер и остатак посаде добијају обавештење о промени.
- Ако члан посаде **одбије** (или не одговори у одређеном року), диспечер добија обавештење и може поновити процес, шаљући понуду следећем кандидату са листе.

### 3.3.4 Извештаји и статистика посаде

Ова функционалност омогућава менаџменту и диспечерима да прате кључне показатеље перформанси везане за посаду. Систем на основу прикупљених података генерише следеће извештаје:

- **Број летова по члану посаде** у одређеном периоду.
- **Укупно радно оптерећење** (у сатима) појединих чланова посаде.
- **Учесталост хитних замена** посаде.
- **Број кашњења** која су проузрокована проблемима са посадом.

### 3.4 Подсистем за продају карата

Подсистем за продају карата задужен је за комплетан процес претраге, куповине и управљања картама у авио-компанији. Обухвата динамичко одређивање цена у складу са потражњом, сезоном и класом, процес куповине и праћења статуса карата, управљање корисничким налозима и програмом лојалности, као и аналитичке функције које се тичу попуњености и стопе отказивања.

#### 3.4.1 Динамичко одређивање цена карата

Систем за продају карата користи динамичко формирање цена како би се оптимизовала попуњеност летова и приход компаније. Цена се не одређује статички, већ у реалном времену на основу више фактора:

- **Потражња:**

- Систем прати колико је седишта већ распродато и којом брзином се седишта продају.
- Уколико је продаја успорена, систем може понудити ниже цене или промотивне попусте.
- Ако је потражња велика и број слободних седишта се смањује, цена расте.

- **Сезона:**

- У време празника, школских распуста или током сезоне годишњих одмора, цене се аутоматски увећавају.
- Ван сезоне цене се снижавају како би се подстакла продаја.
- Систем може препознавати и „викенд ефекат“, где су карте петком, суботом и недељом скупље него радним данима.

- **Класа:**

- Економска класа има највећи број седишта и најфлексибилније цене.
- Бизнис и прва класа имају ограничен број седишта, па се цене у њима мање мењају, али су основне тарифе значајно више.
- Уколико бизнис класа није попуњена, систем може понудити надоградњу по повољнијој цени.

#### Механизам понуде:

- При свакој претрази летова систем генерише понуде са актуелним ценама.

- Свака понуда има ограничен рок важења (нпр. 10 минута).
- Уколико корисник не потврди куповину у том року, систем поново израчунава цену приликом наредног покушаја куповине.
- Ово спречава ситуације да више корисника истовремено резервише последња седишта по старој цени.

#### **Додатне могућности:**

- Систем може уводити промотивне кампање (нпр. попуст за рану куповину или last-minute попуст).
- Корисницима са високим нивоом у програму лојалности могу се нудити повлашћене цене или ексклузивни попусти.

### **3.4.2 Куповина и праћење статуса карата**

Подсистем за продају карата омогућава корисницима једноставан и транспарентан процес куповине авио-карте, од претраге лета до издавања електронске карте и каснијег праћења њеног статуса.

#### **Процес куповине обухвата следеће кораке:**

##### **1. Претрага летова:**

- Корисник уноси датум путовања, полазиште и одредиште.
- Систем приказује све доступне летове за изабрани датум, са класама и динамички формираним ценама.

##### **2. Избор понуде:**

- Корисник одабира лет и класу.
- Приказују се услови тарифе (нпр. могућност измене/отказивања, пртљаг укључен у цену, услови поврата новца усред отказивања).
- **Пртљаг:** систем приказује шта је укључено (нпр. 1 комад ручног + 1 чекирани пртљаг) и нуди могућност куповине додатног пртљага.
- **Седиште:** систем приказује мапу кабине и доступна седишта. Корисник може бесплатно изабрати седиште (ако је укључено у тарифу) или платити за премијум седишта.

##### **3. Унос података о путницима:**

- Сваки путник уноси личне податке (име, презиме, датум рођења, број документа).
- Уноси се контакт телефон и имејл за доставу потврда.

#### 4. Избор начина плаћања:

- **Картица:** кредитна или дебитна картица, плаћање у реалном времену или након потврде резервације.
- **Поени из програма лојалности:** могућност делимичног или потпуног плаћања сакупљеним поенима.
- **Комбиновано плаћање:** комбинација поена и картице.

#### 5. Издавање електронске карте (е-карте):

- Након успешног плаћања систем аутоматски генерише е-карту.
- Карта се шаље на мејл корисника у PDF формату, а доступна је и у профилу корисника.

---

#### Статуси карата:

- **Креирана:** резервација је направљена, али плаћање још није завршено.
- **Потврђена / плаћена:** плаћање је успешно, карта издата.
- **Отказана:** резервација или карта су поништени (на захтев корисника или услед истека понуде).
- **Искоришћена:** карта је употребљена након завршеног лета.

---

#### Праћење статуса:

- Корисник у сваком тренутку може да приступи свом налогу и провери статус купљене карте.
- Свака промена статуса (издавање карте, отказивање, завршетак лета) праћена је аутоматском нотификацијом путем е-поште.
- У случају отказивања, систем иницира поступак поврата новца или враћања поена, у складу са правилима тарифе.

### 3.4.3. Управљање корисничким налозима и програмом лојалности

Подсистем омогућава да сваки корисник има свој налог, кроз који може да управља подацима, историјом путовања и поенима из програма лојалности.

#### Функционалности:

- **Регистрација и пријава:** само регистровани корисници могу куповати карте и користити додатне погодности.
- **Профил корисника:** садржи личне податке, сачуване начине плаћања и историју куповина.
- **Програм лојалности:**
  - Поени/миље се аутоматски додељују након сваког завршеног лета.
  - Корисник може поене да искористи за попуст или потпуну куповину карте.
  - Нивои чланства (Сребрни, Златни, Платинум) носе додатне погодности: приоритетно чекирање, додатни пртљаг, попусти на надоградње.
- **Обавештења:** систем шаље поруке о стању налога, броју поена и понудама ексклузивним за чланове.

### 3.4.4 Аналитика продаје

Овај модул обезбеђује увид у резултате продаје карата и понашање корисника, што омогућава менаџменту да доноси информисане одлуке.

#### Функционалности:

- **Попуњеност по класама:** приказ колико је седишта распродато у економској, бизнис и првој класи по сваком лету.
- **Попуњеност по сезонама:** анализа продаје у различитим периодима године (нпр. летњи одмор, празници, ван сезоне).
- **Стопа отказивања:** број и проценат отказаних карата у односу на укупно издате карте; евиденција разлога отказа.
- **Финансијски показатељи:** приход по лету, просечна цена карте, приход по седишту.
- **Извештаји:** систем нуди графичке и табеларне приказе (дневне, месечне, сезонске) доступне у административном интерфејсу.

## 4. Нефункционални захтеви система

Нефункционални захтеви одређују критеријуме по којима информациони систем треба да ради. Они се не односе на одређене функционалности система, већ на опште критеријуме квалитета којима систем мора да задовољи приликом извршавања својих функционалности.

### 4.1 Перформансе

Перформансе се односе на брзину одзива система и његову способност да обради оптерећење. Систем за управљање авио-компанијом захтева брз и поуздан одзив како би се обезбедила беспрекорна оперативна функционалност.

- **Време одзива:** Учитавање страница, претрага летова и приказ распореда мора бити реализовано у року од **2 секунде**. Кључне операције (резервација, промена статуса) не смеју имати видљива кашњења.
- **Ажурирање у реалном времену:** Контролне табле за диспечере и посаду морају рефлектовати промене статуса летова у стварном времену, са кашњењем не већим од **3 секунде**.
- **Опораност на оптерећење:** Систем мора подржати истовремени рад најмање **500 корисника** током периода појачаног промета (јутро/вече, викенди) без значајнијег пада перформанси.

### 4.2 Безбедност

Безбедност платформе је од највеће важности како би се заштитили подаци корисника, запослених и омогућио беспрекоран оперативни рад.

- **Контрола приступа:** Систем мора спровести **строгу контролу приступа засновану на улогама (RBAC)**. Свака корисничка класа (Путник, Диспечер, Посада, Администратор) има приступ искључиво оним подацима и функционалностима који су јој неопходни за посао.
- **Аутентификација:** Приступ систему се обезбеђује путем **пријаве помоћу е-поште и лозинке**. Лозинке се у бази чувају у **хешираном облику** коришћењем јаког алгоритма (нпр. bcrypt).
- **Заштита података:** Сви лични подаци корисника и оперативни подаци морају бити заштићени. Целокупна комуникација мора користити **HTTPS протокол**.
- **Заштита API-ја:** REST API мора бити заштићен од најчешћих претњи (нпр. OWASP Top 10), укључујући заштиту од SQL инјекција и XSS напада.

### 4.3 Сигурност података и интегритет

Сигурност података се односи на заштиту од случајног или намерног оштећења и нежељене измене.

- **Валидација уноса:** Неопходно је спровести **двосмерну валидацију** свих улазних података – и на клијентској страни (за брзину) и на серверској страни (као коначну одбрану).

- **Трансакциони интегритет:** Све критичне операције (нпр. куповина карата, промена статуса лета) морају се извршавати у оквиру **атомских трансакција** како би се обезбедио интегритет података.
- **Резервна копија:** Мора постојати стратегија **редовног аутоматског прављења резервних копија** базе података како би се осигурало опоравак у случају губитка података.

#### 4.4 Распоживост и поузданост

- **Распоживост:** Систем мора бити доступан корисницима и запосленима **24/7**, са циљном расположивошћу од **99.9%** (што дозвољава краће периоде одржавања).
- **Одржавање:** Планирана одржавања која захтевају паузу система морају се обављати у временским периодима најнижег промета (нпр. ноћу) и бити најављена унапред.
- **Поузданост:** Систем мора поуздано радити без отказивања услед интерних грешака. Грешке у спољним сервисима не смеју да у потпуности оборе систем.

#### 4.5 Робусност

Робусност представља способност система да се носи са грешкама током извршавања.

- **Руковање грешкама:** Систем мора бити отпоран на грешке (нпр. прекид мреже, неисправан унос). Уместо да падне, треба приказати одговарајућу поруку и омогућити наставак рада.
- **Корисничке поруке:** Поруке о грешкама морају бити **јасне, кориснички оријентисане и на енглеском језику**, са основним упутствима за решавање проблема.

#### 4.6 Остали захтеви

- **Локализација:** Интерфејс и све финансијске информације морају бити на **енглеском језику** и у **доларима (USD)**.
- **Правна условљеност:** Систем мора бити усклађен са важећом законодавом Србије (Закони о заштити потрошача и заштити података о личности).
- **Респонзивни дизајн:** Веб апликација мора се прилагодити свим уређајима (рачунари, таблети, телефони) уз одржавање корисничког искуства.
- **Приступачност:** Интерфејс треба да тежи задовољавању основних принципа приступачности (WCAG) како би био употребљив за што ширу популацију.



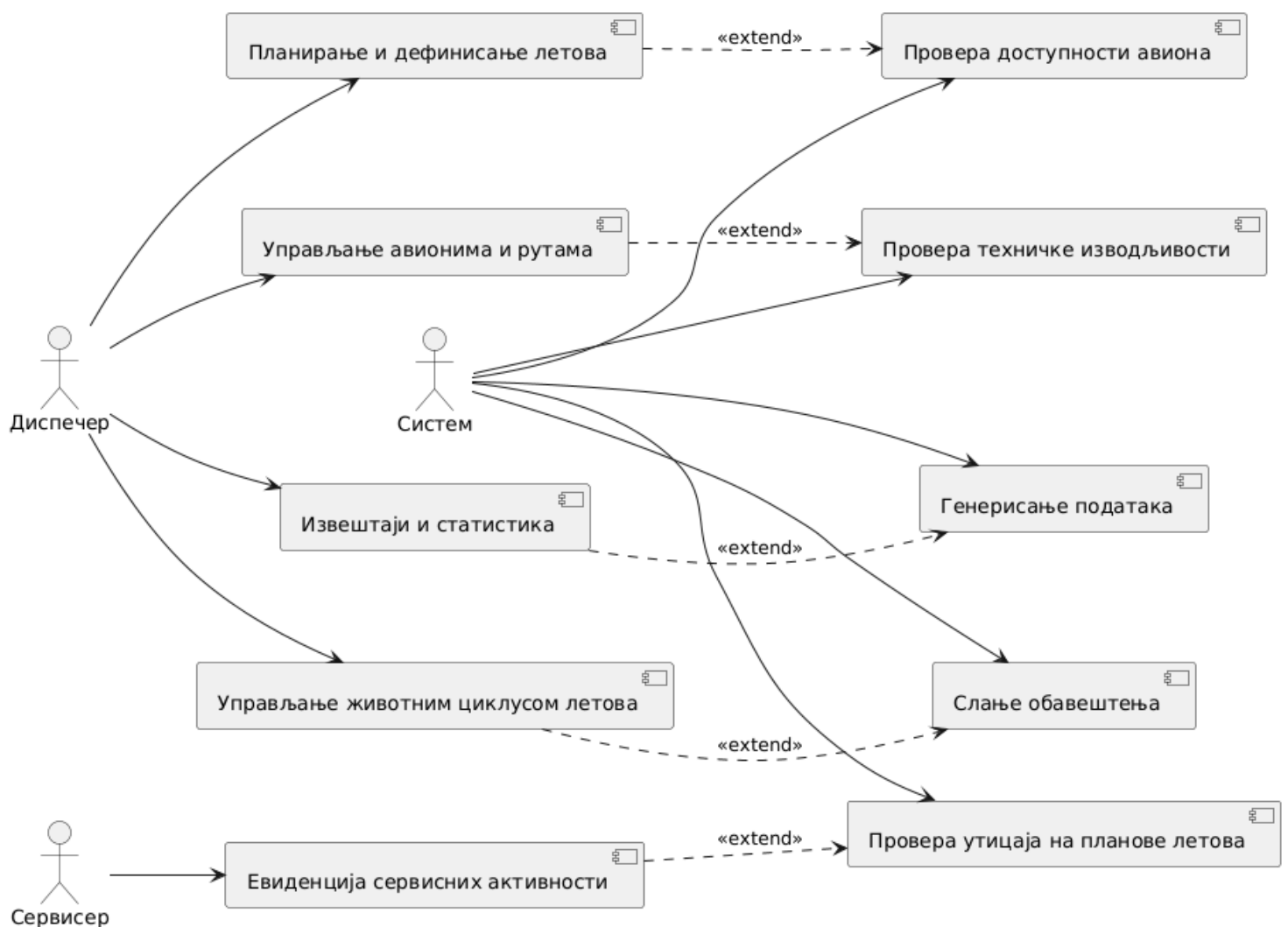
## 5. Спецификација дизајна система

Спецификација дизајна система је подељена на **дијаграме случајева коришћења** који обухватају све наведене функционалности из перспективе корисника. Поред тога, **дијаграми секвенце** детаљније приказују интеракцију између кључних компоненти система за реализацију специфичних, сложенијих процеса као што је аутоматско распоређивање посаде.

### 5.1 Дијаграм случајева коришћења

Дијаграми случајева коришћења пружају визуелни приказ свих описаних функционалности из перспективе различитих корисника система.

#### 5.1.1 Подсистем за управљање летовима



Назив	Планирање и креирање летова
Учесници	1. Диспечер лета
Предуслови	1. Диспечер лета је пријављен на систем. 2. Подаци о авионима и рутама су унеті у систем.
Кораци извршења	1. Диспечер бира опцију за креирање новог лета. 2. Систем приказује форму за унос података. 3. Диспечер лета уноси основне податке о лету (полазна/одредишна дестинација, датум и време полетања/слетања). 4. Диспечер лета бира авион из списка доступних авиона. 5. Систем аутоматски проверава да ли је авион слободан у изабраном термину. 6. Диспечер лета потврђује креирање лета. 7. Систем креира лет са статусом "Планиран" и шаље обавештење одговарајућој посади.
Проширења	5а. Авион није доступан у изабраном термину. 1. Систем приказује поруку о грешци. 2. Диспечер лета бира други авион или измену термина. 3. Повратак на корак 3.
Изузеци	-
Пост-услови	1. Лет је креиран и са статусом "Планиран". 2. Подаци о лету су послати подсистему за управљање запосленима.

Назив	Промена статуса лета
Учесници	1. Диспечер лета 2. Систем
Предуслови	1. Диспечер лета је пријављен на систем. 2. Лет је креиран у систему.
Кораци извршења	1. Диспечер претражује и бира одговарајући лет. 2. Диспечер бира опцију "Промена статуса". 3. Диспечер бира нови статус из листе (Активан, Померен, Отказан, Извршен). 4. Диспечер уноси разлог промене (опционално). 5. Систем аутоматски шаље обавештење свим релевантним странама (посада, путници). 6. Систем аутоматски евидентира промену у аудит траци. 7. Диспечер потврђује промену статуса.
Проширења	3а. Промена статуса на "Отказан" или "Померен". 1. Систем захтева обавезно уношење разлога промене. 2. Диспечер уноси разлог и наставља на корак 5.
Изузеци	-
Пост-услови	1. Статус лета је промењен. 2. Обавештења су послата свим релевантним странама. 3. Промена је забележена у аудит траци.

Назив	Евиденција сервисних активности
Учесници	1. Сервисер 2. Систем
Предуслови	1. Сервисер је пријављен на систем. 2. Авион је регистрован у систему.
Кораци извршења	1. Сервисер бира авион и отвара његов профил. 2. Сервисер бира опцију "Нови сервис". 3. Сервисер уноси детаље сервиса (тип, опис, датум почетка и завршетка). 4. Сервисер ручно мења статус авиона у "У сервису". 5. Систем аутоматски проверава да ли сервис изазивају конфликт са постојећим летовима. 6. Систем шаље упозорење диспечерима ако дође до конфликта. 7. Сервисер потврђује унос сервиса.
Проширења	5а. Откривен је конфликт са планираним летовима. 1. Систем приказује детаљну листу конфликта. 2. Сервисер контактира диспечера да разреши конфликт. 3. Након разрешења конфликта, сервисер потврђује унос.
Изузеци	-
Пост-услови	1. Сервис је евидентиран у систему. 2. Статус авиона је промењен у "У сервису". 3. Диспечери летова су обавештени о сервису.

Назив	Управљање авионима и рутама
Учесници	1. Диспечер лета
Предуслови	1. Диспечер лета је пријављен на систем.
Кораци извршења	1. Диспечер бира опцију за управљање авионима или рутама. 2. Диспечер додаје нови авион/руту или ажурира постојећи. 3. За авионе, уноси се тип, регистрација, капацитет, статус. 4. За руте, уноси се јединствени ID, порекло, дестинација. 5. Систем аутоматски проверава техничку изводљивост (за авионе). 6. Систем аутоматски евидентира промене. 7. Диспечер потврђује измене.
Проширења	5а. Провера техничке изводљивости није успешна: 1. Систем приказује поруку о грешци. 2. Диспечер исправља податке или одустаје. 3. Повратак на корак 3.
Изузеци	-
Пост-услови	1. Подаци о авионима/рутама су ажурирани. 2. Промене су евидентирани у систему.

Назив	Извештаји и статистика
Учесници	1. Диспечер лета 2. Систем
Предуслови	1. Диспечер лета је пријављен на систем. 2. Постоји историја података о летовима и сервисима.
Кораци извршења	1. Диспечер бира опцију за генерисање извештаја. 2. Диспечер бира тип извештаја (летови по авионима/рутама, статуси летова, сервисна статистика). 3. Диспечер филтрира податке по периоду или другим параметрима. 4. Систем генерише извештај. 5. Систем приказује извештај у виду табеле или графикона. 6. Диспечер може да изведе извештај у PDF или Excel формату.
Проширења	-
Изузеци	-
Пост-услови	1. Извештај је генерисан и приказан. 2. Диспечер може да сачува или изведе извештај.

```
graph LR
    Admin[Администратор системы] --> UC1[Управление цифровым досьеом]
    Dispatcher[Диспетчер полета] --> UC1
    Dispatcher --> UC2[Проверка квалификации и слание напоминания]
    Dispatcher --> UC5[Просмотр отчета о производительности]
    Dispatcher --> UC7[Распределение экипажа на рейс]
    System[Система] --> UC1
    System --> UC3[Управление срочными заменами]
    System --> UC4[Поиск доступных замен]
    System --> UC6[Генерация данных для отчета]
    System --> UC8[Проверка и валидация кандидата]
    System --> UC10[Автоматическое обновление расписания]
    System --> UC11[Просмотр личного расписания]
    Member[Член экипажа] --> UC9[Ответ на предложение о замене]
    Member --> UC11

    UC2 -.->|«extend»| UC1
    UC4 -.->|«extend»| UC3
    UC6 -.->|«extend»| UC5
    UC8 -.->|«extend»| UC7
    UC10 -.->|«extend»| UC9
```

Назив	Управљање дигиталним досијеом запослених
Учесници	1. Администратор посаде 2. Диспечер посаде
Предуслови	1. Учесник је пријављен на систем са одговарајућим привилегијама
Кораци извршења	1. Учесник отвара листу запослених 2. Бира опцију за додавање новог или измену постојећег запосленог 3. Уноси/ажурира основне податке и квалификације (сертификате, обуке) са датумима истека 4. Систем врши валидацију унетих података 5. Учесник потврђује унос
Проширења	2а. Учесник жели да одустане од уноса/измене - затвара се форма за унос и учесник се враћа на листу запослених
Изузеци	4а. Валидација податак неуспешна. Систем означава неисправно попуњена поља и враћа се на корак 3
Пост-услови	1. Профил запосленог је ажуриран 2. Подаци су сачувани у бази

Назив	Распоређивање посаде на лет
Учесници	1. Диспечер посаде
Предуслови	1. Диспечер је пријављен на систем 2. Постоје летови којима није додељена посада
Кораци извршења	1. Диспечер бира лет коме жели да додели посаду 2. Покреће опцију "Предложи посаду" 3. Систем, на основу свих критеријума, приказује предлог комплетне посаде 4. Диспечер прегледа системски генерисан предлог 5. Диспечер потврђује коначан распоред 6. Систем ажурира статус лета и шаље обавештења посади
Проширења	4а. Диспечер жели ручно да измени предлог. Диспечер уклања једног од предложених чланова и систем показује листу других доступних кандидата за ту позицију. Диспечер бира замену са листе и наставља на корак 4.
Изузеци	3а. Систем не може да пронађе комплетну посаду. Обавештава диспечера о недостатку особља и приказује само делимичан предлог.
Пост-услови	1. Посада је додељена изабраном лету

Назив	Управљање хитним заменама
Учесници	1. Диспечер посаде
Предуслови	1. Постоји лет са већ додељеном посадом
Кораци извршења	1. Диспечер на лету бира члана посаде којег треба заменити и покреће опцију "Покрени замену" 2. Систем приказује листу доступних и квалификованих замена 3. Диспечер бира једног кандидата са листе 4. Диспечер шаље понуду изабраном кандидату
Проширења	-
Изузеци	2а. Нема доступних кандидата за замену. Систем обавештава диспечера да нема доступних замена.
Пост-услови	1. Понуда за замену је послата изабраном члану посаде

Назив	Одговор на понуду за замену
Учесници	1. Члан посаде
Предуслови	1. Члан посаде је пријављен на систем 2. Примео је обавештење о понуди за замену
Кораци извршења	1. Члан посаде отвара обавештење 2. Члан посаде бира опцију "Прихвати" 3. Систем аутоматски ажурира распоред на лету 4. Систем обавештава диспечера о успешној замени
Проширења	2а. Члан посаде одбија понуду. Систем обавештава диспечера да је понуда одбијена.
Изузеци	-

Пост-услови	1. Статус понуде је ажуриран 2. Распоред лета је ажуриран (уколико је понуда прихваћена)
-------------	---

Назив	Преглед извештаја о перформансама
Учесници	1. Диспечер посаде
Предуслови	1. Диспечер је пријављен на систем
Кораци извршења	1. Диспечер отвара секцију за извештаје 2. Бира тип извештаја 3. Опционо, бира временски период 4. Систем приказује тражени извештај са подацима
Проширења	-
Изузеци	-
Пост-услови	1. Диспечер има увид у тражене податке о перформансама

Назив	Преглед личног распореда
Учесници	1. Члан посаде
Предуслови	1. Члан посаде је пријављен на систем
Кораци извршења	1. Систем аутоматски приказује лични распоред летења за наредни период 2. Члан посаде може да филтрира приказ по датуму 3. Кликом на лет, приказују се основни детаљи (рута, време, остали чланови посаде)
Проширења	-
Изузеци	-
Пост-услови	1. Члан посаде је информисан о свом распореду

### 5.1.3 Подсистем за продају карата



Назив	Претрага и избор понуде
Учесници	1. Купац (путник) 2. Систем
Предуслови	1. Купац је регистрован и пријављен на систем.
Кораци извршења	1. Купац уноси параметре претраге (датум, полазиште, одредиште). 2. Систем враћа листу доступних летова са класама и ценама које су израчунате динамички у реалном времену. 3. Купац отвара детаље изабраног лета и види услове тарифе (измене/отказивања, шта је укључено у цену). 4. Систем у оквиру понуде приказује шта је од пртљага и погодности укључено. 5. Систем приказује мапу кабине и, где је доступно за дату тарифу/лет, омогућава избор седишта; у супротном систем напомиње да ће избор бити омогућен накнадно. 6. Систем резервише понуду на ограничено време (нпр. 10 минута) и приказује тајмер важности цене/услова. 7. Купац потврђује избор понуде и наставља на следећи use-case (креирање/плаћање резервације).
Проширења	За. Надоградња у вишу класу - Ако је бизнис/прва класа недовољно попуњена, систем нуди повољну надоградњу. Купац може да прихвати (ток се наставља са новом понудом) или да одбије (остаје на иницијалној понуди).
Изузеци	E1 - Нема доступних летова за унети упит - систем нуди алтернативне опције. E2 - Понуда истекла - Ако купац не настави у року важења понуде, систем приказује поруку да је понуда истекла и нуди да се освежи цена/доступност.



Пост-услови	1. Понуда је изабрана; купац наставља у ток куповине/плаћања.
-------------	---

Назив	Креирање и плаћање резервације
Учесници	1. Купац (путник) 2. Систем
Предуслови	1. Купац је регистрован и пријављен на систем. 2. Купац је потврдио понуду и она је још увек важећа.
Кораци извршења	1. Систем преузима изабрану понуду и креира нацрт резервације. 2. Купац уноси податке о путницима и контакт информације. 3. Систем приказује резиме резервације са коначном ценом. 4. Купац бира начин плаћања: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Картица (симулација): систем прихвата као да је плаћање успешно.</li> <li>- Поени: ако има довољно поена, систем их скида са налога.</li> <li>- Комбиновано: купац део плаћа поенима, остатак се симулира као плаћање картицом.</li> </ul>
Проширења	За. Сачувани путници: купац може да изабере постојеће профиле уместо ручног уноса.
Изузеци	E1 - Понуда више не важи: систем нуди да се врати на UC-1 и освежи цену. E2 - Купац прекине процес: ако одустане пре потврде, резервација се не креира.
Пост-услови	1. Резервација је потврђена и е-карта је издата. 2. У профилу купац евидентирана је нова куповина.

Назив	Праћење статуса и управљање картом
Учесници	1. Купац (путник) 2. Систем
Предуслови	1. Купац је регистрован и пријављен на систем. 2. Купац је купио карту и е-карта му је издата.
Кораци извршења	1. Купац приступа свом профилу у систему. 2. Систем приказује листу свих купљених карата са основним подацима (лет, датум, статус). 3. Купац бира једну карту ради детаљног прегледа. 4. Систем приказује детаље карте: подаци о лету, класа, укључени пртљаг, изабрано седиште, услови тарифе. 5. Систем приказује тренутни статус карте. Могући статуси су: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Креирана (резервација направљена, плаћање у току),</li> <li>- Потврђена / плаћена (е-карта издата),</li> <li>- Отказана (по захтеву купац или због истека понуде),</li> <li>- Искоришћена (лет је завршен).</li> </ul>
	6. Купац може да поднесе захтев за отказивање или промену лета, у складу са правилима тарифе. 7. Систем потврђује захтев и ажурира статус карте. 8. Систем шаље обавештење купац (е-пошта) о промени статуса.

Проширења	ба. Отказивање карте: ако тарифа дозвољава, купац бира опцију „Откажи карту“. Систем поништава карту и мења статус у „Отказана“. бб. Промена датума/лета: ако тарифа дозвољава измену, купац уноси нови датум/лет. Систем израчунава разлику у цени и, ако је купац прихвати, ажурира карту.
Изузеци	Е1 - Понуда више не важи: систем нуди да се врати на UC-1 и освежи цену. Е2 - Купац прекине процес: ако одустане пре потврде, резервација се не креира.
Пост-услови	1. Купац има увид у тренутни статус карте. 2. Систем евидентира све промене статуса и шаље обавештења. 3. Ако је купац извршио отказ или измену, нови статус се евидентира у систему.

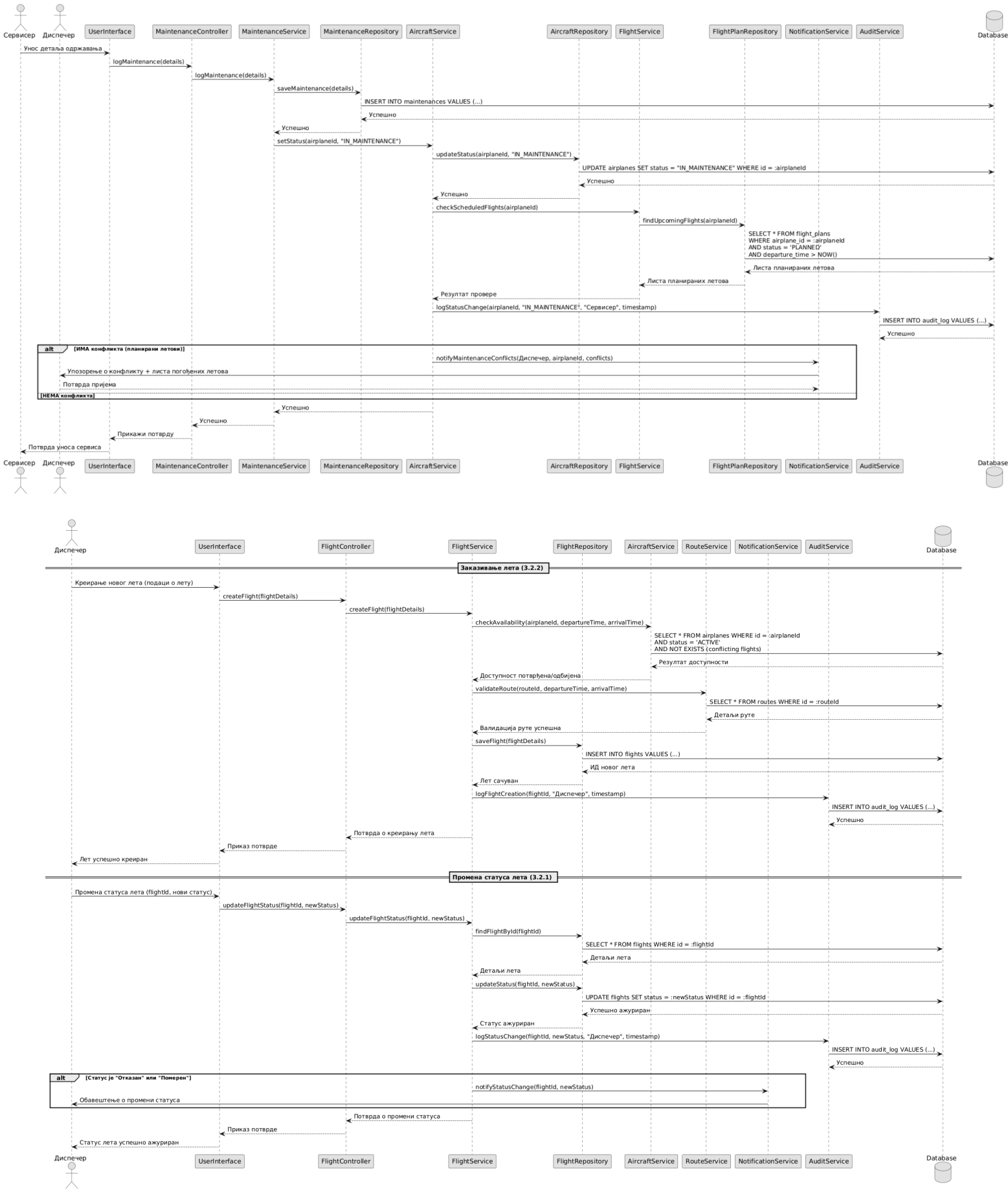
Назив	Управљање налозима и програмом лојалности
Учесници	1. Купац (путник) 2. Систем
Предуслови	3. Купац је регистрован и пријављен на систем.
Кораци извршења	1. Приступ налогу: купац бира „Регистрација“ или „Пријава“. 2. Регистрација (ако је нови купац): унос основних података (име, презиме, е-пошта, лозинка); систем шаље потврду и активира налог. 3. Пријава: купацу носи е-пошту и лозинку; систем валидацијом омогућава приступ профилу. 4. Профил купац: систем приказује личне податке, историју куповина/летова и преглед статуса лојалности (тренутни ниво и поени). 5. Програм лојалности — преглед стања: купац види укупан број поена/миља, историју трансакција (додела/коришћење), као и услове за наредни ниво (нпр. Златни). 6. Обавештења: систем шаље нотификације о кључним променама (нпр. унапређење нивоа, истек поена ускоро, успешно коришћење поена). 7. Ажурирање профила: купац може да измени контакт податке и сачува профиле честих путника за бржи унос у UC-2.
Проширења	-
Изузеци	Е1 - Погрешне креденцијале: систем одбија пријаву и нуди ресет лозинке. Е2 - Неуспешно ажурирање профила: у случају техничке грешке систем задржава стара подешавања и приказује поруку са упутством.
Пост-услови	1. Купац има активан налог и потпун увид у статус лојалности (поени, ниво, историја). 2. Профил и сачувани подаци су ажурни и доступни.

Назив	Аналитика продаје
Учесници	1. Менаџмент компаније (корисник) 2. Систем
Предуслови	1. Корисник је пријављен на систем и има менаџментске привилегије.

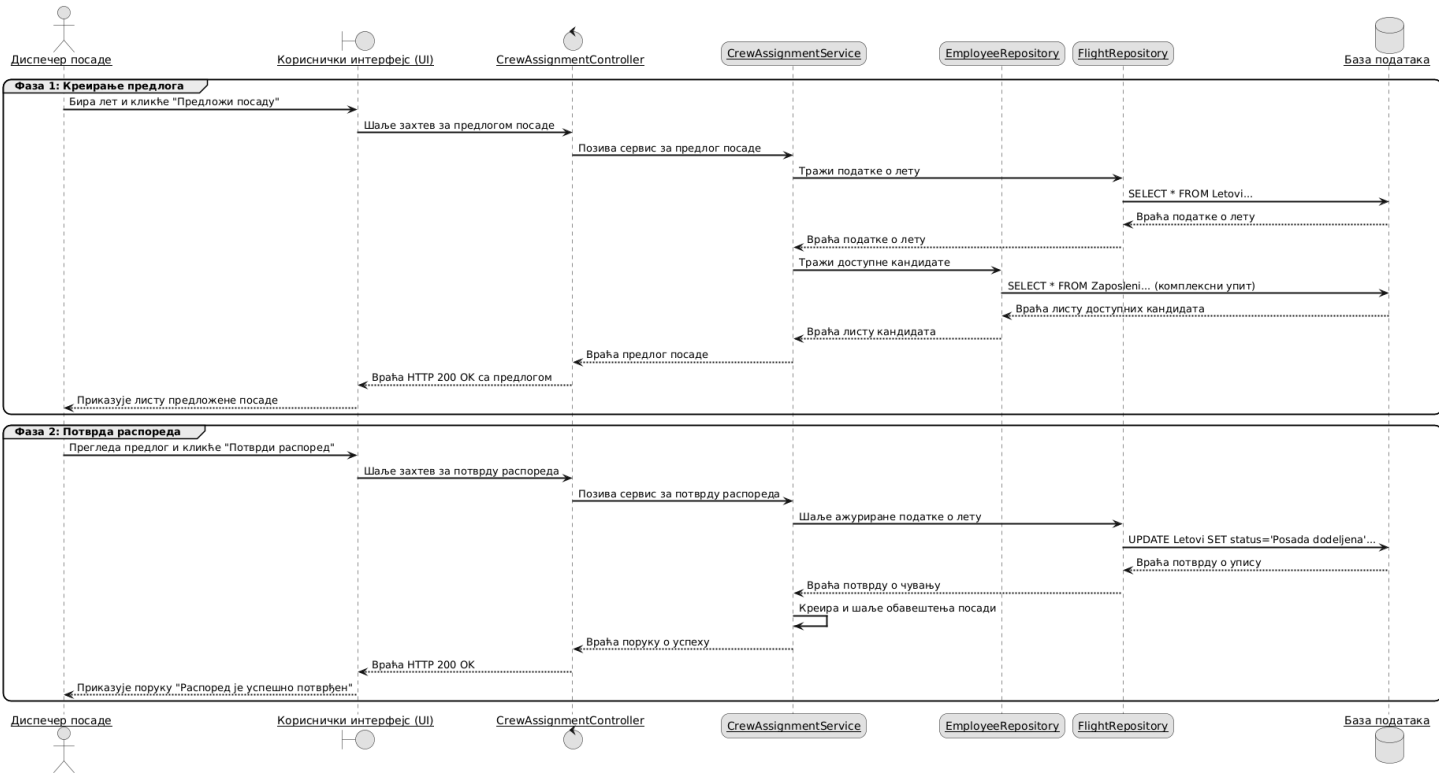
	2. Систем има евиденцију продаје карата, статуса и отказа.
Кораци извршења	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корисник приступа менаџментском делу система.</li> <li>2. Систем приказује мени са опцијама за аналитичке извештаје.</li> <li>3. Корисник бира врсту извештаја (нпр. попуњеност по класама, попуњеност по сезонама, стопа отказивања).</li> <li>4. Систем прикупља и обрађује податке из евиденције продатих и отказаних карата.</li> <li>5. Систем генерише тражени извештај у табеларном и/или графичком облику.</li> <li>6. Корисник прегледа резултате и може да филтрира или сортира податке (нпр. по рутама, датумима, класама).</li> <li>7. Администратор по потреби извози извештај у PDF/Excel.</li> </ol>
Проширења	-
Изузеци	<p>Е1 - Недостатак података: ако за тражени период нема података, систем приказује поруку „Нема евиденција за изабрани период“.</p> <p>Е2 - Техничка грешка при генерисању: систем приказује поруку о грешци и омогућава поновни покушај.</p>
Пост-услови	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Извештај је успешно приказан и/или извезен.</li> <li>2. Корисник има увид у кључне показатеље: <ul style="list-style-type: none"> <li>- попуњеност по класама,</li> <li>- попуњеност по сезонама,</li> <li>- стопа отказивања.</li> </ul> </li> </ol>

## 5.2. Дијаграм секвенци

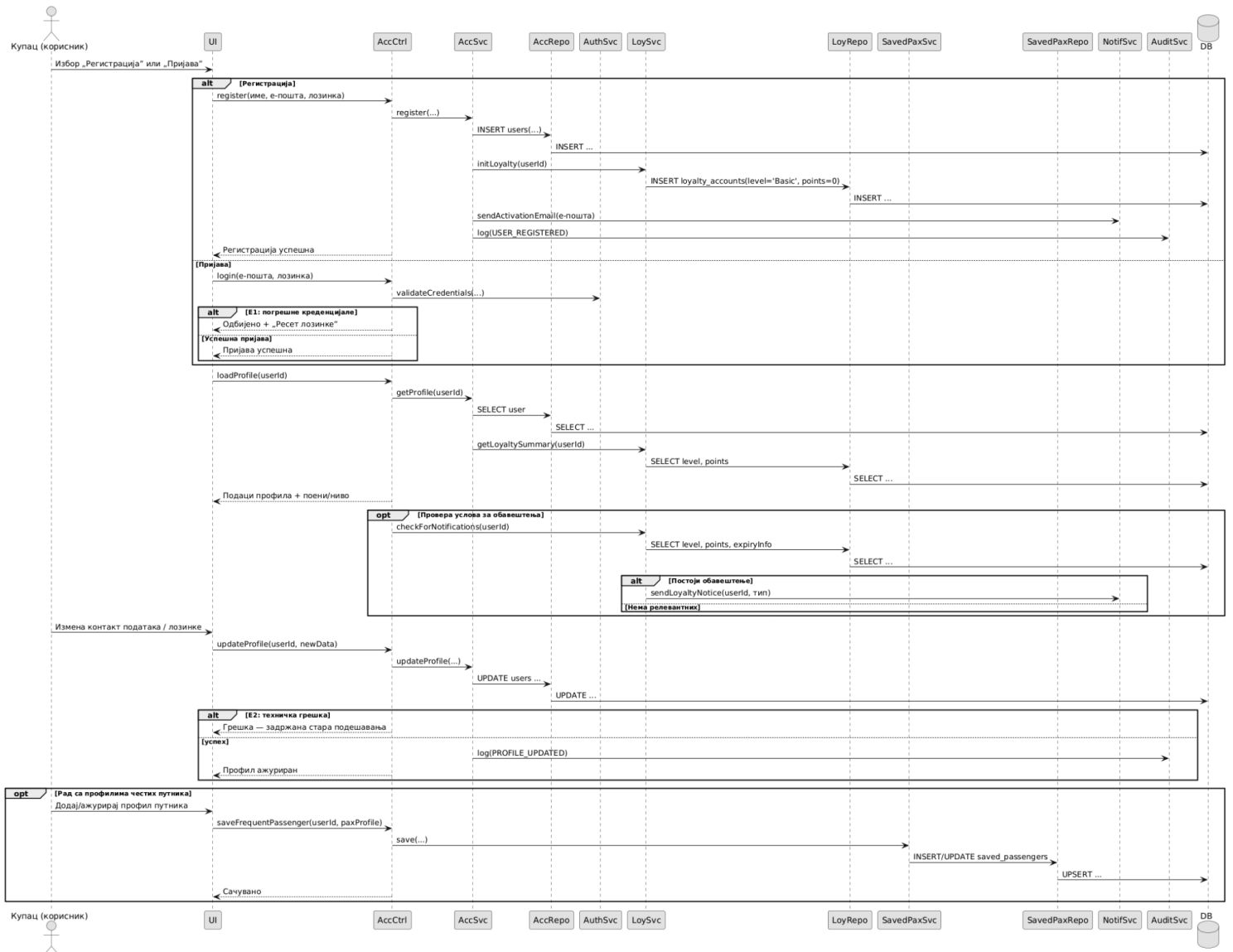
### 5.2.1 Подсистем за управљање летовима(Евиденција сервисних активности и Заказивање лета са променама статуса лета)



### 5.2.2 Подсистем за управљање запосленима (Процес распоређивања посаде)



## 5.2.3 Подсистем за продају карата (Управљање корисничким налозима и програм лојалности)



## 6. Glossary и Data Dictionary

Ово поглавље дефинише кључне појмове који се користе у документу како би се осигурало јединствено разумевање од стране свих заинтересованих страна.

- **Подсистем** – Логички одвојена целина унутар софтверског система, задужена за специфичан скуп функционалности (нпр. Подсистем за управљање запосленима, Подсистем за продају карата).
- **Животни циклус лета** – Низ дефинисаних статуса кроз које лет пролази, од његовог креирања и планирања до коначног извршења или отказивања (нпр. Планиран, Активан, Извршен, Отказан).
- **Дигитални досије** – Централизован електронски профил за сваког запосленог који садржи личне податке, евиденцију о квалификацијама, сертификатима и историју ангажовања.
- **Квалификација** – Скуп званичних дозвола, сертификата и обука које запослени мора да поседује како би обављао одређене дужности (нпр. летачка дозвола, медицински сертификат).
- **Летачка дозвола (Type Rating)** – Званична, међународно призната дозвола која пилоту омогућава да управља специфичним типом авиона (нпр. Airbus A320, Boeing 737).
- **Диспечер (Dispatcher)** – Оперативна улога у систему задужена за надзор и управљање кључним процесима у реалном времену (нпр. Диспечер летова, Диспечер посаде).
- **Програм лојалности (Loyalty Program)** – Систем награђивања путника који им омогућава сакупљање поена или миља на основу обављених летова, које касније могу користити за попусте или друге погодности.
- **Контролна табла (Dashboard)** – Централни кориснички интерфејс, најчешће за диспечере и менаџмент, који на једном месту приказује најважније податке, статистике и алате за управљање.
- **REST API** – Архитектонски стил за комуникацију између клијентске и серверске стране апликације, који омогућава размену података путем стандардних HTTP метода.

## 7. Преглед коришћених скраћеница

- **API** – Application Programming Interface (Апликативни програмски интерфејс)
- **FAQ** – Frequently Asked Questions (Често постављана питања)
- **HTTPS** – Hypertext Transfer Protocol Secure (Сигурни протокол за пренос хипертекста)
- **JPA** – Jakarta Persistence API (раније Java Persistence API)
- **MySQL** – My Structured Query Language (Назив система за управљање базом података)
- **OWASP** – Open Web Application Security Project (Пројекат за безбедност отворених веб апликација)
- **RBAC** – Role-Based Access Control (Контрола приступа заснована на улогама)
- **REST** – Representational State Transfer (Репрезентативни пренос стања)
- **SPA** – Single Page Application (Апликација на једној страници)
- **SQL** – Structured Query Language (Структурирани упитни језик)
- **UML** – Unified Modeling Language (Јединствени језик за моделовање)
- **USD** – United States Dollar (Амерички долар)
- **WCAG** – Web Content Accessibility Guidelines (Смернице за приступачност веб садржаја)
- **XSS** – Cross-Site Scripting (Међусајтно скриптовање)