
Спецификация на софтуерните изисквания

за

ParKing

Версия 1.10

Изготвили:

Анелия Кандиларова 5MI0600230, Зейнеб Ахмед 2MI0600257,
Мариана Терзиева 5MI0600215, Ралица Танева 3MI0600266

Софийски университет “Св. Климент Охридски”,
Факултет по математика и информатика

21.01.2025г.

Съдържание

1. Въведение

- 1.1 Цел
- 1.2 Установени практики в документа
- 1.3 Целева аудитория и препоръки за четене
- 1.4 Кратко описание на системата (обхват)
- 1.5 Препратки и линкове

2. Общо описание

- 2.1 Перспектива на продукта
- 2.2 Основни функционалности на продукта
- 2.3 Потребителски класове и характеристики
- 2.4 Изисквания за средата
- 2.5 Ограничение на дизайна и имплементацията
- 2.6 Потребителска документация
- 2.7 Предложение и зависимости

3. Изисквания за интерфейс

- 3.1 Потребителски интерфейси
- 3.2 Харфуерни интерфейси
- 3.3 Софтуерни интерфейси
- 3.4 Интерфейси за комуникация

4. Функционални системни изисквания

- 4.1 Основни функционалности
 - 4.1.1 Регистрация
 - 4.1.2 Влизане в системата
 - 4.1.3 Актуализация на лични данни
- 4.2 Функционалности на регистриран потребител
 - 4.2.1 Резервация на паркомясто
 - 4.2.2 Филтриране на търсенето
 - 4.2.3 Добавяне на любим район
 - 4.2.4 Упътване към местоположението на паркомястото
 - 4.2.5 Възможност за удължаване на резервацията
 - 4.2.6 Възможност за отказ на резервацията
 - 4.2.7 Контрол на достъпа, чрез изпращане на уникалния номер на паркомястото до потребителя
 - 4.2.8 Изпращане на *push* известия
 - 4.2.9 История от минали резервации
 - 4.2.10 Лоялна програма
 - 4.2.11 Плащане
 - 4.2.12 Обратна връзка
- 4.3 Функционалности на администратор

4.3.1 Отнемане на права на потребител

4.3.2 Добавяне на ново паркомясто

4.3.3 Визуализация на статистики

4.4 Use-case диаграми

5. Нефункционални изисквания

5.1 Изисквания за производителността

5.2 Изисквания за безопасността

5.3 Изисквания за сигурността

5.4 Характеристики на качеството на софтуера

5.5 Бизнес правила

6. Други изисквания

Приложение А: Речник

Приложение В: UML диаграми

История на ревизиите

| Име | Дата | Обосновка за промените | Версия |
|---------|------------|---|--------|
| ParKing | 11.11.2024 | Добавяне на функционални и нефункционални изисквания | 1.0 |
| ParKing | 27.11.2024 | Добавяне на use-case диаграма | 1.1 |
| ParKing | 08.11.2024 | Добавяне на activity диаграми | 1.2 |
| ParKing | 08.11.2024 | Добавяне на sequence диаграми | 1.3 |
| ParKing | 22.12.2024 | Добавяне на class и package диаграми | 1.4 |
| ParKing | 04.01.2025 | Добавяне на потребителски интерфейси | 1.5 |
| ParKing | 6.01.2025 | Допълване на непопълнените точки и корекции по диаграмите | 1.6 |
| ParKing | 9.01.2025 | Попълване на точки 1.1, 1.2, 1.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 | 1.7 |
| ParKing | 9.01.2025 | Промяна на интерфейсите (т. 3.1) | 1.8 |
| ParKing | 9.01.2025 | Попълване на точки 3.2, 3.3, 3.4 | 1.9 |
| ParKing | 21.01.2025 | Актуализация на някои от диаграмите | 1.10 |

1. Въведение

1.1 Цел

Целта на тази софтуерна спецификация е да опише същността, основните характеристики и изискванията на ParKing. Това е платформа за използването на общинските паркоместа на територията на Република България. Документацията описва изчерпателно всички компоненти на създадената система, като с това се счита за официалното представяне на проекта.

1.2 Установени практики в документа

Тези системни изисквания следват стандартните типографски конвенции, като използва **удебелен текст** за подчертаване и заглавия, и *курсив* за термини, които може да се нуждаят от допълнителни дефиниции. Изискванията са приоритизирани според метода **MoSCoW** (Must have, Should have, Could have, and Won't have at this time), като всяко изискване е ясно посочено със своя приоритет.

1.3 Целева аудитория и препоръки за четене

Целевата аудитория на продукта са следните социални групи:

- Шофьори, които често пътуват в натоварени градски райони;
- Туристи и хора, които рядко посещават даден район.

1.4 Кратко описание на системата (обхват)

ParKing е мобилно приложение за лица над 18 години, което намира паркомясто и дава възможност то да се резервира. През приложението може да се заплати и такса за престоя. Целта на приложението е да улесни максимално шофьорите в процеса на паркиране в големите градове в България.

1.5 Препратки и линкове

1.5.1 Препратки към други системи

ParKing се отличава от конкурентите поради своя цялостен набор от ориентирани към потребителя функции, предназначени за удобство и ефективност. Вградената му навигация насочва потребителите безпроблемно към запазеното място, елиминирайки необходимостта от превключване между приложения. Процесът на плащане също се осъществява в приложението, като по този начин с една платформа потребителят минава от резервация до паркиране и плащане за престоя. Този подход не само спестява време, но и повишава доверието и удобството на потребителите, като го отличава от по-простите, по-слабо интегрирани решения на пазара.

Сравнения с конкурентни приложения на пазара:

- ParkALot, <https://parkalot.io/>
- RingGo, <https://ringgo.co.uk/>

ParkALot не предоставя възможност за резервиране на паркомясто в общински паркинг, или в зона, а RingGo не предлага възможност за резервация. Нещо повече, системите са с по-голям обхват - налични за повече от една държава, което възпрепятства детайлното внедряване на общински паркинги, или такива в по-малки градове. ParKing, от друга страна, е фокусиран върху българския пазар, като в допълнение на резервацията на паркомясто, предлага и лоялна програма на потребителите. С нея всяка десета резервация е на половин цена.

1.5.2 Линкове (ресурси, използвани за създаване на приложението)

- Swift Documentation, <https://www.swift.org/documentation/>

Употреба на езика Swift за разработка на системата за потребители, използващи iOS устройства.

- SwiftUI Documentation, <https://developer.apple.com/documentation/swiftui/>

Употреба на езика SwiftUI за работа върху потребителския интерфейс на iOS устройства.

- Kotlin Documentation, <https://kotlinlang.org/docs/home.html>

Употреба на езика Kotlin за разработка на системата и работа върху потребителския интерфейс за Android устройства.

- MySQL Database, <https://dev.mysql.com/doc/>

Употреба на MySQL за работа с базата данни.

- Google Maps Routes API, <https://developers.google.com/maps/documentation/routes>

Употреба на Google Maps Routes API за начертаване на маршрут до желаното паркомясто.

2. Общо описание

2.1 Перспектива на продукта

ParKing има потенциал да се утвърди като единственото цялостно решение за управление на паркирането в големите градове на България, като значително улесни процеса по намиране и резервиране на паркоместа.

Първоначално фокусирана върху четирите най-големи града в страната - София, Варна, Пловдив и Бургас, в дългосрочен план платформата би могла да се разшири и в други населени места и туристически зони на страната.

В допълнение към удобството, което осигурява на своите потребители, ParKing може да окаже положително въздействие и върху околната среда. Чрез оптимизиране на използването на наличните паркоместа приложението би могло да допринесе за намаляване на задръстванията и въглеродните емисии в градовете, което ще подобри качеството на живот и ще направи градските пространства по-екологични. Това прави ParKing не само полезен инструмент за шофьорите, но и част от начините за създаване на по-зелена и устойчива градска среда.

2.2 Основни функционалности на продукта

ParKing притежава следните базови функционалности:

- Възможност за намиране и резервация на паркомясто на територията на София, Варна, Пловдив и Бургас;
- Филтриране по предпочитания за паркиране: избор между различни типове паркоместа
 - "синя зона", "зелена зона", общински паркинг;
 - наличие на такса;
 - места за хора с увреждания;
- Контрол на достъпа: до потребителя на платформата се изпраща уникален идентификационен номер на паркомястото след направена резервация;
- Навигация до паркомястото: ParKing осигурява упътвания до избраната локация за паркиране;
- Плащане чрез платформата: ParKing предоставя начин за бързо и лесно заплащане на таксата за ползване на платените зони;
- Опции за удължаване или отказ от резервацията;
- Възможност за задаване на любими локации;
- Свързаност на платформата с хардуерни устройства, поставени на паркоместата, с цел обозначаване на статуса им на заетост в реално време - малки лампички светват в различен цвят в зависимост от това дали мястото е свободно или заето.

2.3 Потребителски класове и характеристики

- Регистриран потребител: Пълен достъп до всички функционалности на регистриран потребител.
- Админ: Пълен достъп до функционалностите на администратор на системата.

2.4 Изисквания за средата

За достъп до приложението се изисква връзка с интернет.

ParKing може да бъде достъпно единствено чрез мобилното приложение (уточняваща информация: операционна система - Android 11, IOS 14 или по-нова версия).

2.5 Ограничения на дизайна и имплементацията

Системата е създадена съгласно актуалните изисквания за безопасно сърфиране в интернет, защита на личните данни и използване на навигация.

Разработването ѝ е основано на *итеративния модел* - целият продукт се доставя на потребителя наведнъж и впоследствие се усъвършенстват отделни функционалности. По този начин са осигурени и следните предимства:

- приложението е предоставено на клиентите възможно най - рано;
- последвалото му усъвършенстване намалява технологичните рискове и позволява многократното тестване на най-важните функционалности.

2.6 Потребителска документация

Улеснено използване на приложението е осигурено посредством уточняващата информация при превключването между отделните екрани. В тази връзка не е налична отделна документация, описваща работата с него.

2.7 Предложение и зависимости

Системата използва външни услуги за разплащане, включително мобилното приложение на Първа инвестиционна банка (my.fibank), както и GPS навигация за ориентиране на потребителите. Допълнително, интегриран е хардуер за визуално обозначаване на заетостта на паркоместата чрез светлинна сигнализация. Управлението на резервациите и таксуването на наличните паркоместа е напълно съобразено с графика и правилата за таксуване, установени за съответните общини.

Системата е разработена в съответствие с всички утвърдени стандарти за качество и безопасност. Използването ѝ изисква предварително съгласие от потребителя за спазване на изискванията за безопасно шофиране. Това минимизира всички потенциални рискове, свързани с достъпа и използването на приложението.

3. Изисквания за интерфейса

3.1 Потребителски интерфейс

Регистрация

The image displays two mobile application screens for the registration process. Both screens show a status bar at the top with the time 09:52 AM and signal indicators.

Left Screen (Registration Form):

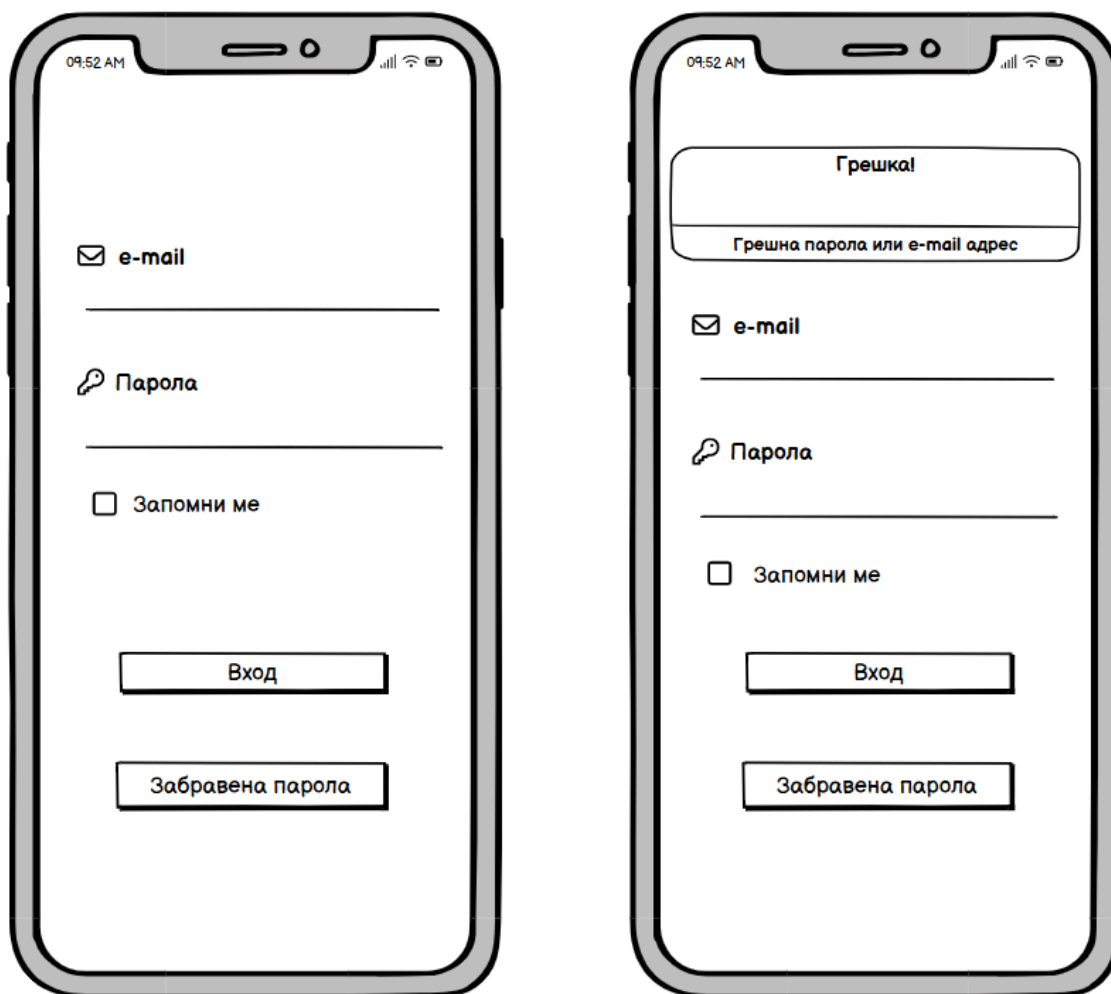
- Име** (Name): Input field.
- Фамилия** (Surname): Input field.
- e-mail**: Input field with an email icon.
- Парола** (Password): Input field with a password icon.
- Повтори парола** (Repeat password): Input field with a password icon.
- Телефонен номер** (Phone number): Input field.
- Дата на раждане** (Date of birth): Input field with a date format hint *ДД/ММ/ГГГГ*.
- Регистрационен номер на автомобил** (Vehicle registration number): Input field.

Right Screen (Agreement and Confirmation):

- ☐ **Добави банкова карта** (Add bank card).
- ☐ ***Съгласявам се да се грижа за собствената си безопасност и тази на околните.** (I agree to take care of my own safety and that of the surroundings).
- Регистрирай ме** (Register me): Button.

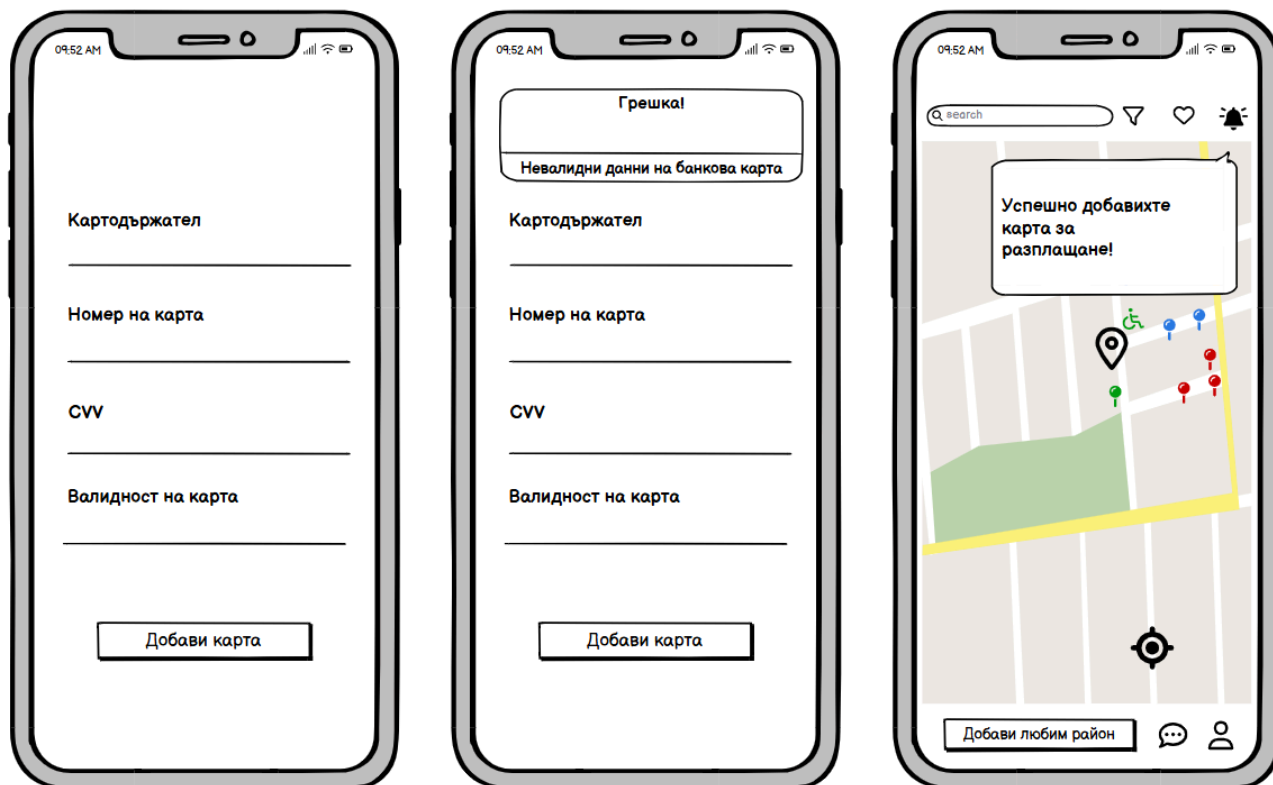
На изображението е показан изгледът на мобилното приложение при регистрация. Попълват се данните на потребителя в посочените полета. Ако желае да добави банкова карта, маркира съответната опция. Потребителят задължително трябва да даде съгласие за спазване на правилата за безопасно управление на превозно средство, като постави отметка в квадратчето. След натискане на бутона "Регистрирай ме", процесът завършва и профилът е създаден.

Вход



На изображението е показан изгледът на приложението при вписване - попълват се полетата за имейл и парола с данните на вече съществуващ профил. С натискането на бутона "Вход" и при валидни данни, потребителят се вписва успешно. При невалидни данни се появява съобщение за грешка. При маркиране на опцията "Запомни ме" системата запазва данните, така че при следващи вписвания потребителят не е необходимо да ги въвежда отново. В случай на натискане на "Забравена парола", се отваря прозорец за смяна на парола.

Добавяне на банкова карта



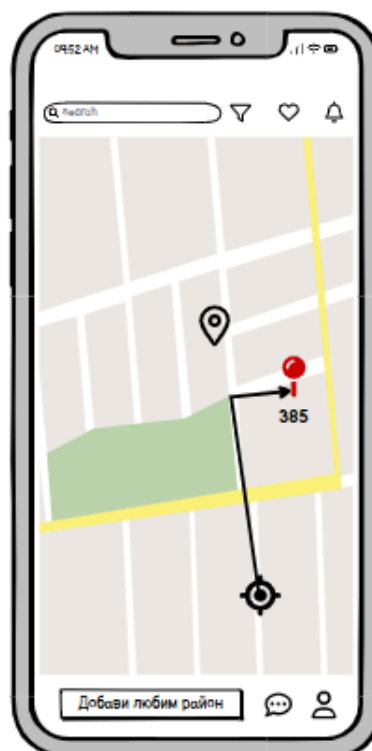
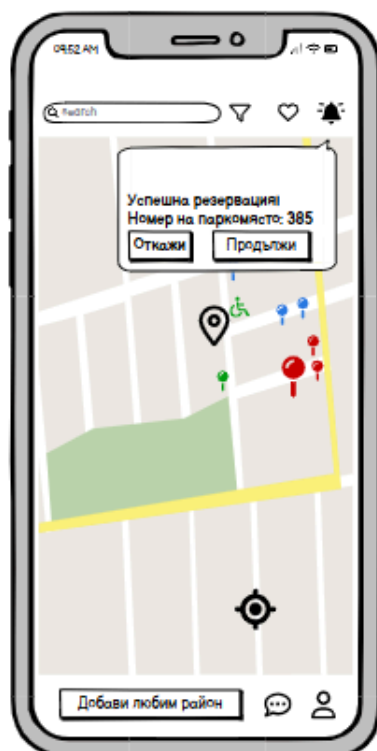
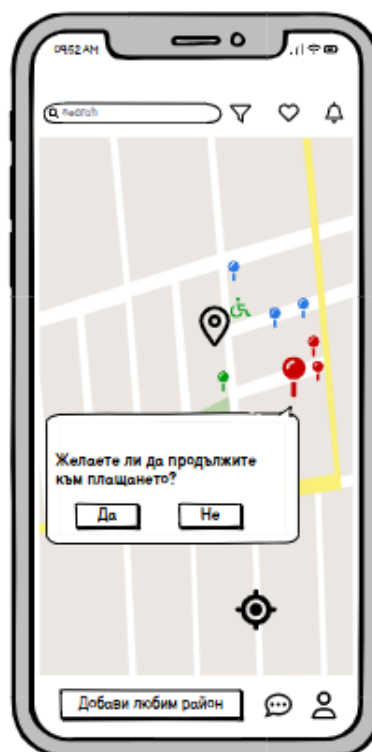
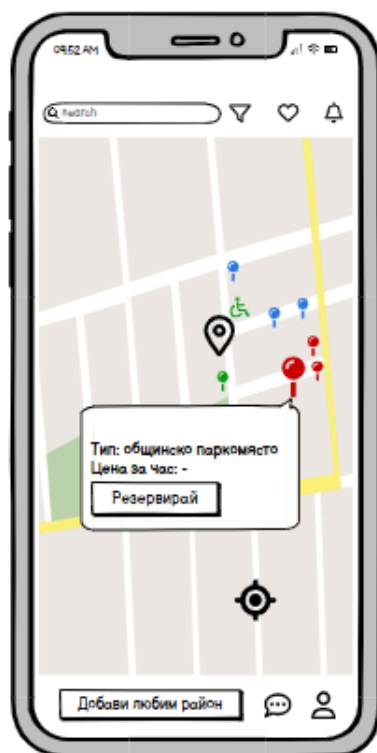
На изображението е показан изгледът на приложение при добавяне на банкова карта. Дадени са полета за попълване на информацията на картата. С натискането на бутона “Добави карта” се извършва проверка на данните. В случай на грешка се показва съобщение за невалидни данни, а при успешно преминала проверка информацията се запазва в приложението, отваря се картата и полето за търсене.

Смяна на парола



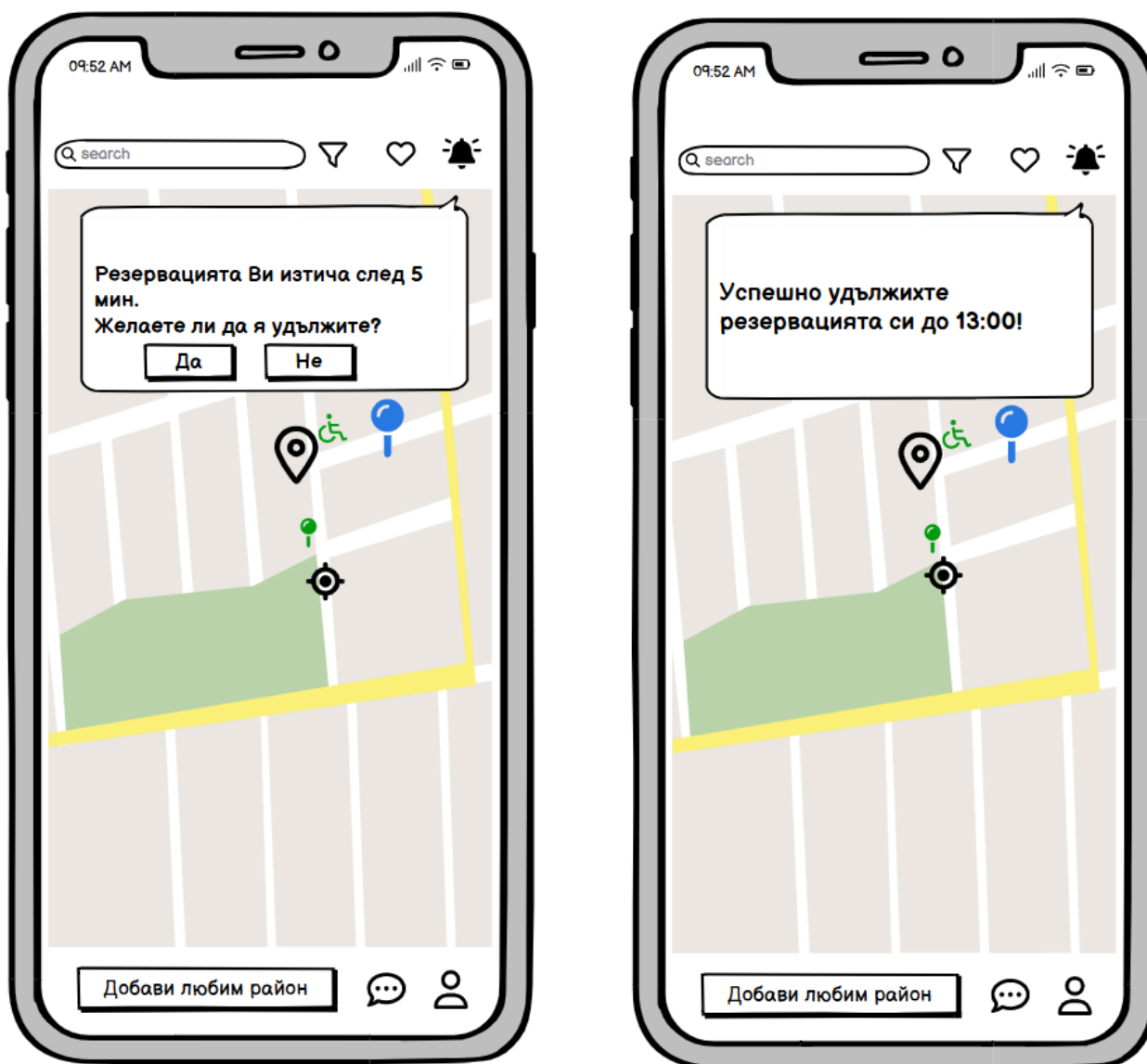
На изображението е показан изгледът на мобилното приложение по време на смяна на парола. Потребителят въвежда имейл адрес. При натискане на бутона “Изпрати e-mail за смяна на парола” на посочения адрес се изпраща съобщение с линк за потвърждение на желаната опция. След успешното потвърждение, потребителят бива върнат в приложението, където въвежда новата парола и с натискане на бутона “Вход” тя се записва.

Резервация на паркомаясто



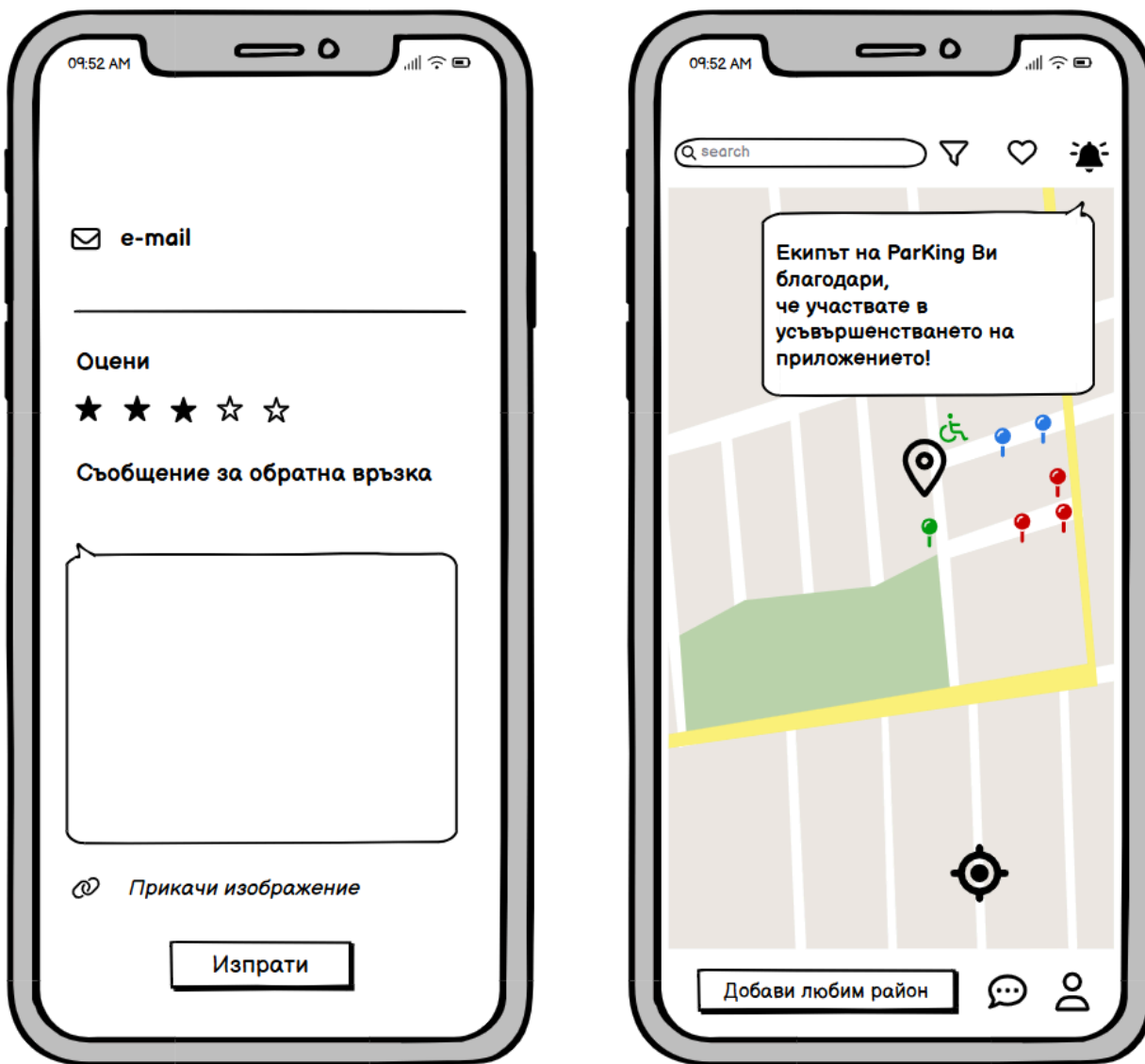
На изображенията са показани изгледите на приложението при резервация на паркомясто. В горната част на екрана има поле за търсене на определена локация, бутон за филтриране, бутон за показване на любимите райони и бутон за показване на известията. С натискане на бутона “Добави любим район” даденият район се добавя в любими. В долната част на екрана се намира бутонът за преглеждане на профила. На картата са показани пинчета в различни цветове, които зависят от типа на паркомястото – червено за общинско, синьо за “синя зона”, зелено за “зелена зона” и специален знак за паркоместа за хора с увреждания. Те показват наличните свободни паркоместа. При избор на конкретно габърче се появява информация за типа на мястото и цената му. След успешна резервация и плащането, потребителят получава уникален номер на паркомястото и с натискането на бутона “Продължи” приложението започва да упътва шофьора от текущото му местоположение до избраната дестинация.

Удължаване на резервацията



На изображението е показан изгледът на мобилното приложение при получаване на известие за оставащи 5 минути до края на резервацията. Налична е опция за удължаване на времето. В случай на удължаване, потребителят получава съобщение за успешно извършена промяна и новия краен срок на резервацията.

Обратна връзка



На изображението е показан изгледът на приложението по време на даване на обратна връзка. В полето за съобщение потребителят може да напише текст и при желание да прикачи изображение като натисне “Прикачи изображение”. При натискане на бутона “Изпрати” съобщението на потребителя се изпраща до администраторите на системата и на екрана на потребителя се изписва благодарствено съобщение.

3.2 Хардуерни интерфейси

- Използват се хардуерни устройства със светлинен сигнал за обозначаване на заетостта на дадено паркомясто. Системата само се грижи за изпращането на съответната информация до тях, всичко останало, свързано с тези устройства се извършва от външна система.
- Системата може да бъде достъпвана през мобилни устройства и таблети (iOS, Android).

3.3 Софтуерни интерфейси

Системата за онлайн резервация на паркоместа използва следните софтуерни компоненти и технологии за реализацията си:

1. Езици за програмиране
 - Swift: Използван за разработка на iOS версията на мобилното приложение. За front end ще се използва SwiftUI.
 - Kotlin: Използван за разработка на Android версията на мобилното приложение.
2. API и библиотеки
 - Google Maps API: За интеграция на навигационните функции и визуализация на местоположенията на паркинг зоните.
 - Fibank Payment API: Осигурява възможност за сигурни разплащания чрез мобилното приложение на Първа инвестиционна банка, включително поддръжка на карти от други банки.
3. Сървърни технологии
 - Spring Boot: За реализиране на сървърната логика и управление на базата данни.
 - PostgreSQL: База данни за съхранение на информация за паркоместата, резервациите и потребителите.
4. Интеграция с хардуер
 - Вградени системи за управление на светлинните сигнали, обозначаващи заетостта на паркоместата.
5. Други инструменти
 - Firebase: За управление на нотификации и синхронизация в реално време.
 - GitHub/GitLab: За управление на версията на кода и сътрудничество в екипа.

3.4 Интерфейси за комуникация

Комуникацията със сървъра се извършва чрез HTTPS протокол за осигуряване на сигурност при обмен на данни. За взаимодействие в реално време между потребителя и сървъра се използва **WebSocket**, който позволява двупосочна комуникация и бързи актуализации на информацията. Имейл съобщенията се изпращат чрез **SMTP** протокол, осигурявайки надеждност и съвместимост с различни имейл сървъри. Приложението комуникира с GPS системата чрез **Google Maps API**, което позволява точна навигация и визуализация на

местоположенията на паркинг зоните. Комуникацията с банковата система за извършване на разплащания се осъществява чрез **Fibank Payment API**, което осигурява сигурни и бързи транзакции с карти на Първа инвестиционна банка и други финансови институции.

4. Функционални системни изисквания

4.1 Основни функционалности

4.1.1 Регистрация

4.1.1.1 Описания и приоритет

Изискване потребителят да създаде свой профил в системата. Тази група функционални изисквания е с най-висок приоритет, тъй като без нея приложението не може да бъде използвано.

4.1.1.2 Последователност при изпълнение

- Потребителят въвежда име, имейл, парола, телефонен номер, дата на раждане, регистрационен номер на автомобила (и банкова карта).
- Системата валидира данните на потребителя.
- Системата изпраща имейл за верификация.
- Системата създава новия акаунт.

4.1.1.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: При отваряне на системата от неоторизиран потребител, тя му позволява единствено да се регистрира или впише (ако вече има създаден акаунт).

Изискване 2: При регистрация, потребителят трябва да въведе своето име, фамилия, имейл, дата на раждане, телефонен номер, парола и регистрационен номер на превозното средство.

Изискване 3: Паролата се състои от минимум 8 символа, които включват:

- поне един специален символ;
- главни букви;
- малки букви;
- числа.

Изискване 4: За допълнителна сигурност, системата изисква повторно въвеждане на паролата.

Изискване 5: При регистрация потребителят има възможност да добави и банкова карта.

Изискване 6: При регистрация потребителят отбелязва, че се съгласява да следи за опазването на собствената си безопасност, както и за тези на околните.

Изискване 7: След успешното попълване на регистрационната форма потребителят трябва да предостави съгласие за използването на местоположението му от системата.

Изискване 8: Осъществява се проверка дали въведеният регистрационен номер на потребителския автомобил е реално съществуващ.

4.1.2 Влизане в системата

4.1.2.1 Описание и приоритет

Изискване от потребителя да влезе в създадения от него профил. Входът в системата е с по-висок приоритет от останалите функционалности, защото при потребител невлязъл в съответния си профил, останалите функционалности са недостъпни.

4.1.2.2 Последователност при изпълнение

- Регистрираният потребител въвежда входните си данни (имейл и парола).
- При валидни входни данни входът е успешен и потребителят има достъп до функционалностите на приложението (в зависимост от потребителския клас).
- При невалидни входни данни входът е неуспешен - потребителят трябва да въведе наново входните данни, като има възможността да смени паролата си.

4.1.2.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: При всяко достъпване на приложението се изисква въвеждането на имейл и парола.

Изискване 2: Има възможност да се “запомни” информацията, нужна за входни данни, за да се избегне ръчното им въвеждане при всяко влизане в приложението.

Изискване 3: Отпечатване на съобщение за грешка и недопускане в профила при въведена грешна парола или нерегистриран потребител с въведения имейл.

Изискване 4: Възможност за смяна на паролата, с изискване да се въведе текущата такава.

Изискване 5: При смяна на паролата от съответен потребител, новата парола се запазва като текуща и системата вече е достъпна за потребителя само през нея.

Изискване 6: При успешно влизане в създадения профил, системата отправя запитване за достъп до потребителското местоположение. При отказ функционалностите на системата (без регистрацията, входа и гледането на картата с паркоместа) остават недостъпни.

4.1.3 Актуализация на лични данни

4.1.3.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да редактира (актуализира) своите лични данни (парола, банкова карта, номер на превозното средство). Функционалността е задължителна.

4.1.3.2 Последователност при изпълнение

- Потребителят влиза в менюто за изглед на профил.
- Потребителят избира кое поле би искал да промени.
- Системата предлага форми, които потребителят трябва да попълни спрямо данните, които ще бъдат променени.

4.1.3.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: При отваряне на менюто за изглед на профил се избира поле (парола, банкова карта, т.н.), което потребителят иска да промени.

Изискване 2: При избрано поле се визуализира нов прозорец, съдържащ форма за попълване на новите данни.

Изискване 3: Потребителят трябва да потвърди актуализираните данни и автоматично излиза от формата за актуализация.

4.2 Функционалности на регистриран потребител

4.2.1 Резервация на паркомясто

4.2.1.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да резервира паркомясто. Тази функция е втора по важност след регистрацията. Именно тя засяга главната цел на приложението и без нея то не би имало същото предназначение.

4.2.1.2 Последователност при изпълнение

- Потребителят избира паркомясто (възможност за прилагане на филтри).
- За успешна резервация, потребителят следва да направи заплащане.

- При завършена трансакция мястото се резервира.

4.2.1.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Приложението проследява местоположението на потребителя в реално време и следи близостта му до наличните места за паркиране.

Изискване 2: След като потребителят резервира дадено паркомясто, то ще се пази за него в рамките на 30 минути.

4.2.2 Филтриране на търсенето

4.2.2.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да търси паркомясто по локация, цена, или удобства. Приоритетът на функцията е среден - тя не е от ключово значение в процеса на резервация, но би го улеснила.

4.2.2.2 Последователност при изпълнение

- Визуализация на падащо меню с видовете филтри, които могат да бъдат прилагани върху паркоместата.
- Потребителят прилага желаните филтри.
- Потребителят получава на картата резултата от филтрирането - видими са само местата, отговарящи на предпочитанията на потребителя.

4.2.2.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да запамети набора от филтри, които потребителят е избрал да приложи.

Изискване 2: Функцията трябва да може да отразява точните резултати след филтриране (дори да не са приложени никакви филтри, например).

4.2.3 Добавяне на любим район

4.2.3.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да запази (често използвани) райони в “Любими” за бърз достъп, като по този начин пропуска процеса на филтриране, описан по-горе. Приоритетът на тази функция е нисък, тъй като тя не е задължителна в процеса на резервация.

4.2.3.2 Последователност при изпълнение

- Добавяне на избрания район в списък от запазени (любими) райони.

4.2.3.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да дава опция за промяна на списъка от любими райони (добавяне/премахване на район от “Любими”).

4.2.4 Упътване към местоположението на паркомястото

4.2.4.1 Описание и приоритет

Предоставя възможност за упътване до паркомясто чрез интеграция на карта за навигация. Приоритетът на функцията е среден до нисък, тъй като не винаги потребителят има нужда от упътване до паркомястото.

4.2.4.2 Последователност при изпълнение

- След резервиране на паркомясто автоматично започва навигация до него с помощта на картата.

4.2.4.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да навигира потребителя от текущото му местоположение (достъпно поради разрешението за постоянен достъп) до локацията на паркомястото чрез начертаване на маршрут.

4.2.5 Възможност за удължаване на резервацията

4.2.5.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да удължи направената резервация с (5-10) минути срещу заплащане. Функцията е със среден приоритет.

4.2.5.2 Последователност при изпълнение

- При оставащи 5 минути до края на резервацията се появява опцията за удължаване на времето.
- Потребителят избира дали да удължи резервацията.
- При поискване на удължаване на резервацията, потребителят трябва да заплати допълнителна такса.

4.2.5.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да проверява дали мястото след първоначалната резервация е свободно.

Изискване 2: Функцията трябва да актуализира крайната дата/час на резервацията.

4.2.6 Възможност за отказ на резервацията

4.2.6.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да анулира направената резервация. Приоритетът на функцията е висок - задължително е присъствието ѝ.

4.2.6.2 Последователност при изпълнение

- По всяко време за потребителя е налична опцията за отказ от направена резервация и е в правото си да я поиска.
- След потвърждение от потребителя системата анулира резервацията.
- В зависимост от времето, което е изминало от успешното резервиране, или се възвръща платената сума (до 5 минути), или не се възстановява заплатената от потребителя сума.

4.2.6.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да бъде достъпна по всяко време след направена резервация.

4.2.7 Контрол на достъпа, чрез изпращане на уникалния номер на паркомястото до потребителя

4.2.7.1 Описание и приоритет

Предоставя на потребителя уникален номер на паркомястото след плащане, който служи за потвърждение на резервацията (така тя завършва). Приоритетът на тази функция е висок, тъй като без уникалния номер, потребителят няма как да свидетелства, че именно той е резервирал определеното паркомясто.

4.2.7.2 Последователност при изпълнение

- След заплащане на резервацията на потребителя се генерира уникален номер на паркомястото.
- Потребителят получава уникалния номер, за да удостовери резервацията.

4.2.7.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да генерира номера, който представлява уникален 3-символен код за даден квартал.

Изискване 2: Функцията трябва да изпрати номера до потребителя (по SMS чрез предоставения по време на регистрация телефонен номер).

4.2.8 Изпращане на push известия

4.2.8.1 Описание и приоритет

Изпращане на push известия, (когато потребителят е извън приложението). Те включват известия за:

- налична актуализация на приложението;
- скорошно изтичане (остават 5 минути до края) на времето за резервация;
- успешно/неуспешно минала трансакция при плащане;
- достигнати точки от лоялната програма за безплатна резервация.

Функцията е със среден до висок приоритет в зависимост от вида известия, които се изпращат до потребителя.

4.2.8.2 Последователност при изпълнение

- Потребителят може да избере какъв тип известия да получава от менюто за изглед на профила.
- Потребителят получава посочените push известия своевременно (т.е., веднага щом е налична актуализация, или остават 5 минути до изтичане на времето за резервация, т.н.).

4.2.8.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да разполага със списък от избрани push нотификации - точно тези, които е посочил потребителят.

Изискване 2: Функцията трябва своевременно да изпрати push известията, които присъстват в списъка от избраните.

Изискване 3: Функцията изпраща известие от даден тип, като следи за верността на някое(и) от събитията, посочени в точка 4.2.8.1.

4.2.9 История от минали резервации

4.2.9.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да види информация за предишните си резервации, които се намират в менюто за изглед на профила. Приоритетът на тази функция е нисък.

4.2.9.2 Последователност при изпълнение

- Историята от минали резервации става налична за потребителя след първата (успешно приключила) резервация.
- Потребителят може да избере минала резервация и да види повече информация за нея - дата, час, паркомъсто и заплатена сума.

4.2.9.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Преди направена първа регистрация списъкът с минали регистрации е празен - функцията не е налична.

Изискване 2: Всяка успешно завършена резервация функцията трябва да добавя към списъка с минали резервации, пазейки информация за тях (дата, час, място, ...).

4.2.10 Лоялна програма

4.2.10.1 Описание и приоритет

Лоялната програма позволява на потребителя да получава по 5 точки след всяка успешна резервация. На всеки събрани 50 точки се получава отстъпка в размер 50% от цената на следваща резервация за платено паркомъсто. Потребителят може да види с колко точки разполага в менюто за изглед на профила. Приоритетът на функцията е среден, тъй като цената на всяка 10-та резервация ще зависи от акумулираните точки.

4.2.10.2 Последователност при изпълнение

- След всяка резервация потребителят получава 5 точки.
- Когато потребителят събере 50 точки, цената на следващата резервация ще бъде намалена с 50%.
- След възползване от отстъпката, точките се нулират.

4.2.10.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва след всяка резервация да прибавя 5 точки към събраните до момента.

Изискване 2: Функцията трябва да приложи (да сигнализира на модула за плащане за) отстъпката на следваща резервация след достигнат резултат от 50 точки.

Изискване 3: Функцията нулира точките след получена отстъпка, при което е готова за акумулиране на точките отначало.

4.2.11 Плащане

4.2.11.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на потребителя да заплати резервацията на паркомясто, и ако престоят се заплаща, то има възможност да се заплати и сумата за престоя. Настоящата функция е с висок приоритет. Плащането съпътства използването на приложението по предназначение и се случва единствено при резервация.

4.2.11.2 Последователност при изпълнение

- При избрано паркомясто се появява прозорец за плащане на резервацията.
- Потребителят избира метод на плащане (чрез банкова карта или по сметка)
- Потребителят въвежда нужните допълнителни данни за банковия превод.
- Системата обработва плащането чрез интегриран платежен процесор.
- След успешна трансакция системата изпраща потвърждение и актуализира статуса на резервацията като "платена" (завършена).
- При неуспешно плащане потребителят получава уведомление с възможност за повторен опит.

4.2.11.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да гарантира сигурността на данните чрез криптиране.

Изискване 2: Функцията трябва да може да обработва статуса на трансакцията ("В процес", "Успешна", "Неуспешна") - връзка с банката.

Изискване 3: Функцията изпраща или потвърждение за успешна трансакция, или уведомление до потребителя за неуспешна такава, предоставяйки повторен опит.

4.2.12 Обратна връзка

4.2.12.1 Описание и приоритет

Предоставена е възможността на потребителя да даде обратна връзка за приложението през менюто за обратна връзка (с икона на текстово балонче). Даването на обратна връзка е опционално. По тази причина тази функция не е с висок приоритет, но същевременно предшества "Добавяне на любим район", тъй като допринася за цялостното подобрене на платформата.

4.2.12.2 Последователност при изпълнение

- Потребителят отваря менюто за обратна връзка.
- Попълва формуляр с оценка (напр. 1–5 звезди) и допълнителен текстов коментар.
- Попълва текстов коментар.
- Натиска бутон "Изпрати".
- Системата записва и съхранява обратната връзка, като може да я визуализира за администратора.
- При нужда потребителят може да редактира или изтрие своята обратна връзка.

4.2.12.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да предостави текстов формуляр за обратната връзка.

Изискване 2: Функцията трябва да предостави интуитивен формуляр за обратната връзка (оценка с 1-5 звезди, текстов коментар).

Изискване 3: Функцията съхранява информацията за всяка обратна връзка.

Изискване 4: Функцията трябва да може да предоставя възможност за анализ на обратната връзка за администраторите.

Изискване 5: Функцията изпраща обратната връзка до администраторите.

4.3 Функционалности на администратор

4.3.1 Отнемане на права на потребител

4.3.1.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на администратора да блокира потребители при нарушения или злоупотреби. Приоритетът на функцията е висок, тъй като пряко влияе на използването на приложението на някои потребители.

4.3.1.2 Последователност при изпълнение

- Администраторът отваря менюто "Управление на потребители".
- Намира конкретния потребител чрез търсене или филтри.
- Избира опция "Отнеми права" и потвърждава действието.

- Потребителят се блокира, като получава известие за промяната.

4.3.1.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да разполага с достъп до базата данни и да може да извлича информация за поведението на потребителите в приложението.

Изискване 2: Функцията трябва да може да променя достъпа до функционалности на избрани потребители - модификация на права.

Изискване 3: Функцията трябва да записва история на действията на администратора за целите на прозрачност и отчетност.

4.3.2 Добавяне на паркомясто на картата

4.3.2.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на администратора да добави ново паркомясто на картата в приложението. Приоритетът на тази функция е висок, защото всяко добавено паркомясто би могло да е от полза за някой потребител, а и се генерира още печалба.

4.3.2.2 Последователност при изпълнение

- Администраторът отваря менюто "Добави ново паркомясто".
- Попълва формуляр с данни за местоположение, (капацитет) и цена.
- Проверява коректността на въведената информация.
- Натиска бутон "Запази", след което мястото става видимо за потребителите.

4.3.2.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да предостави интуитивен формуляр за добавяне на паркомясто.

Изискване 2: Функцията трябва да може да следи за дублиране на някое от паркоместата (местоположенията им).

Изискване 3: Функцията добавя новото паркомясто на картата така, че вече е видимо и за потребителите.

4.3.3 Визуализация на статистики

4.3.3.1 Описание и приоритет

Предоставя възможността на администратора да следи статистиките, направени въз основа на потреблението на системата - приходи, брой регистрирани потребители, брой резервации. Приоритетът на функцията е нисък, защото представлява странична информация за администратора.

4.3.3.2 Последователност при изпълнение

- Администраторът отваря секция "Статистики".
- Избира периода или типа данни (напр. приходи, брой резервации, натовареност на паркоместата), за които иска да види статистика.
- Системата визуализира данните в табличен вид или чрез графики.
- Администраторът може да изтегли отчет в PDF формат.

4.3.3.3 Изисквания за функцията

Изискване 1: Функцията трябва да предостави падащо меню, съдържащо списък от видовете обработени данни, дадени като пример в точка 4.3.3.2.

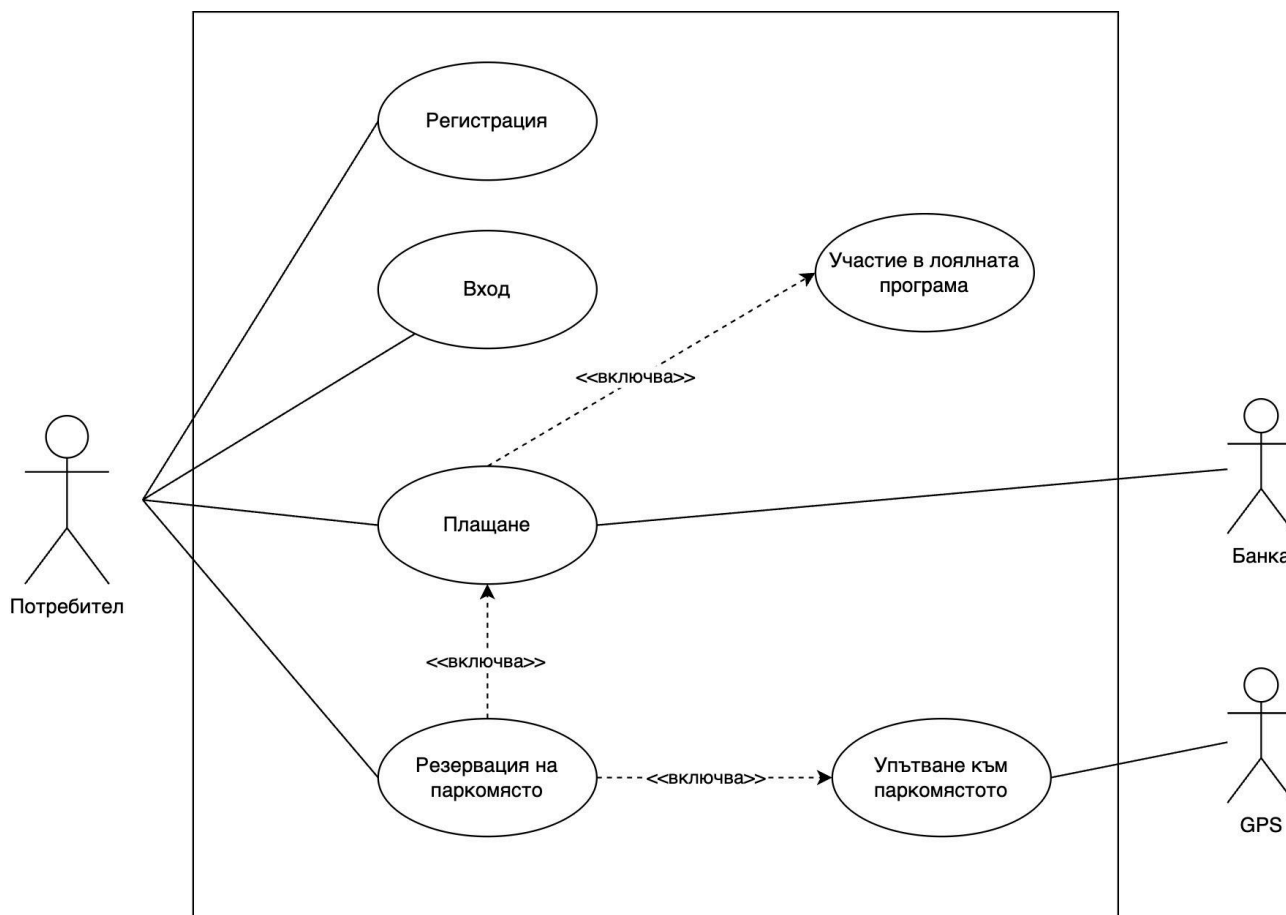
Изискване 2: След избора на администратора функцията трябва да може да визуализира статистическото представяне на данните в графичен вид, който е разбираем и визуално приятен.

Изискване 3: Функцията трябва да предостави на потребителя възможността да филтрира данните от статистиката (графиката ѝ) спрямо нуждите му.

4.4 Use – case диаграми

4.4.1. Функционалности на регистриран потребител

4.4.1.1 Общ преглед на функционалностите

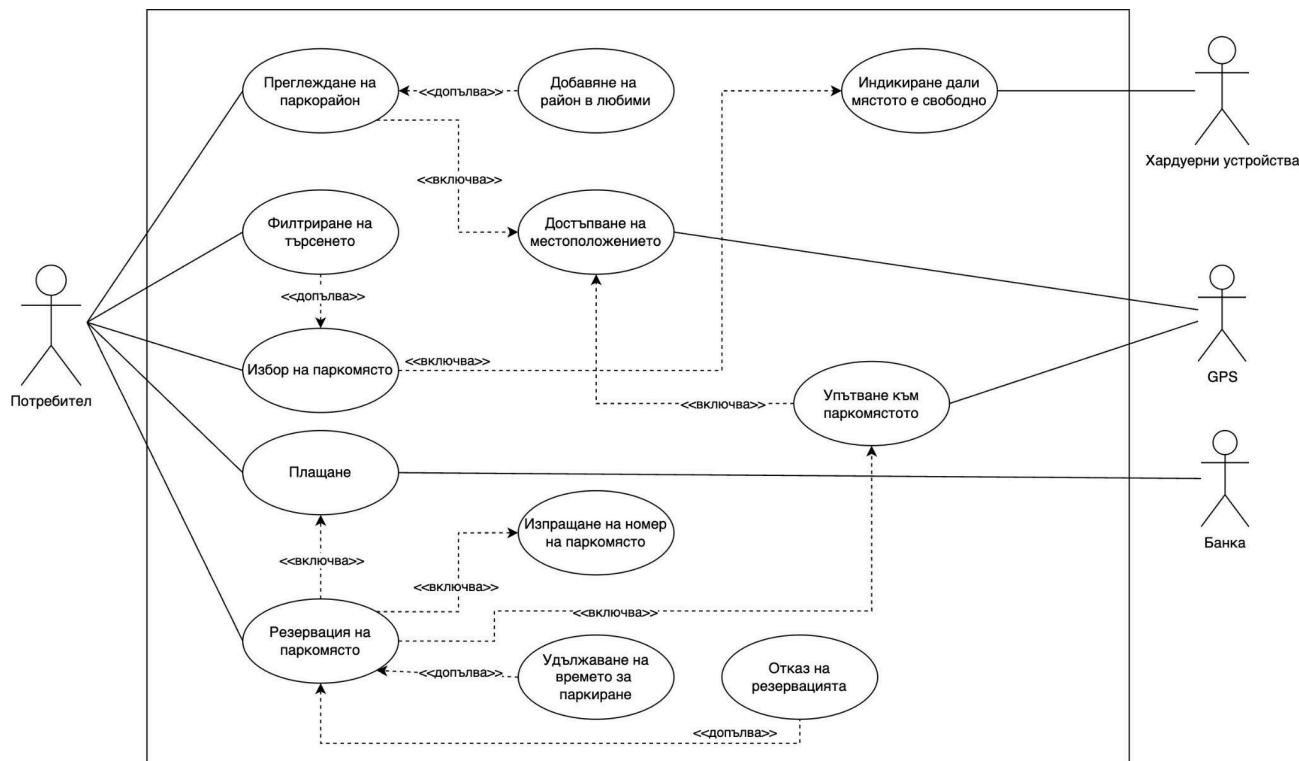


Дадената диаграма визуализира начина, по който си взаимодействат актьорите и функциите в системата ParKing.

Първостепенен актьор е потребителят. При отваряне на приложението той има няколко опции: да се регистрира в системата, или да се впише (в случай, че вече е бил регистриран) При вписване в системата потребителят може да актуализира данните си (да смени парола за вписване, номер на дебитна/ кредитна карта и др.).

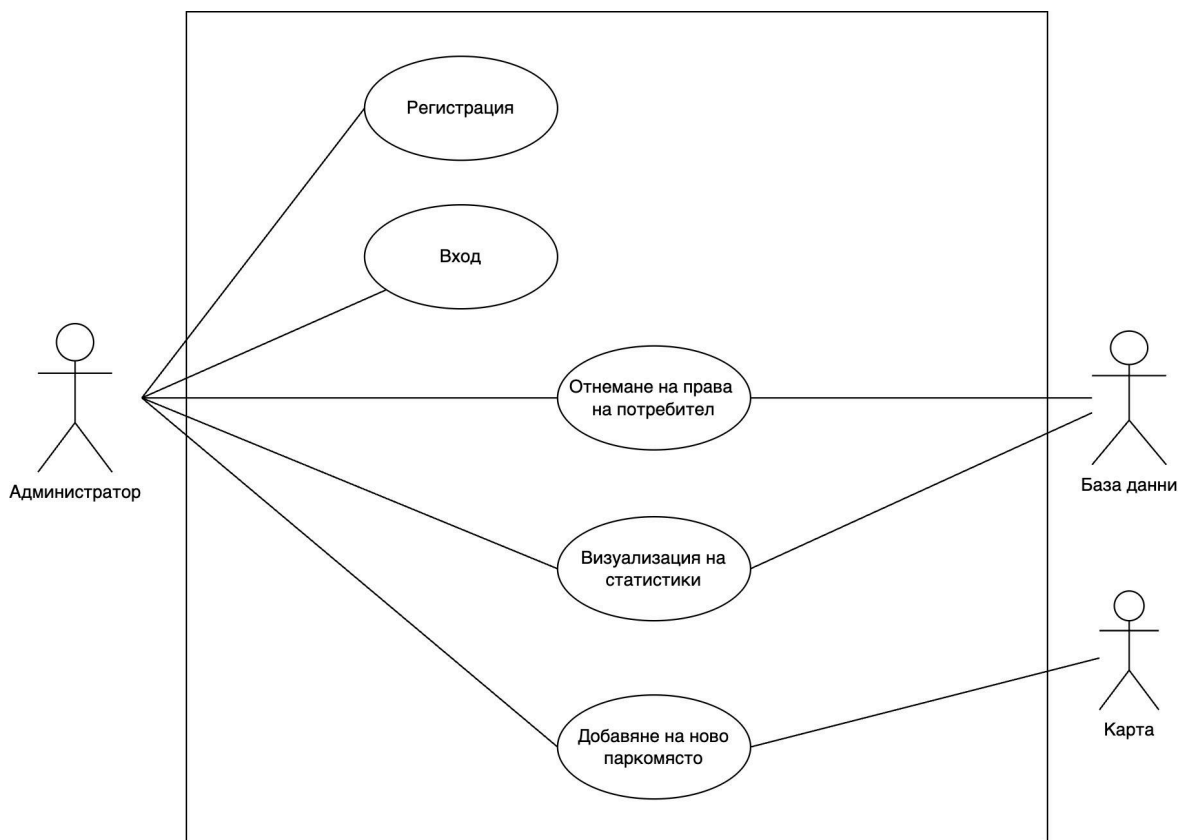
Ако паркомястото е свободно, което клиентът е избрал след търсене и филтриране на резултатите, той може да избере “Резервирай”. По този начин стартира упътване до паркомястото чрез постоянен достъп до текущото местоположение от GPS системата. Процеса по финализиране на резервацията изисква задължително плащане. След успешна резервация потребителят получава точки, с които участва в лоялната програма, обяснена в точка 4.2.10.

4.4.1.2 Резервация на паркомясто



Дадената диаграма илюстрира как главния актьор (потребителя) може да резервира паркомясто. С влизането в системата потребителят вижда изглед на картата, откъдето може да прегледа паркоместа. Потребителят би могъл да филтрира търсенето на паркомясто, след което избира подходящо спрямо резултата от филтрирането. Осъществява се плащане за резервацията с връзка към Банката. Хардуерното устройство, съответстващо на паркомястото, променя цвета си, индикирайки, че то е резервирано. Потребителят получава уникален номер на паркомястото за потвърждение на резервацията, след което приложението може да упъти потребителя чрез GPS до дестинацията. При оставащи 5 минути до края на резервацията, потребителят може да избере да я удължи. По всяко време в рамките на 5 минути след направена резервация, потребителят може да я анулира. След това парите не се възстановяват.

4.4.2. Функционалности на администратор



Дадената диаграма илюстрира взаимодействието между администратора и системата ParKing. Както всеки потребител, администраторът също се нуждае от регистрация, а след въвеждане на коректни входни данни - да влезе в приложението. Администраторът има правото да отнеме права на потребител, който е извършил нарушение - такъв потребител бива блокиран и достъпът до функционалностите на приложението му е ограничен. Освен това, администраторът може да добавя на картата нови паркоместа, въвеждайки съответната информация за тях (местоположение, вид на паркомястото, цена, ...). За удобство администраторът може да поиска статистики за работата на приложението, които се визуализират посредством графични модели (таблицы и кръгови диаграми) - брой регистрирани потребители в даден период, успешни резервации, т.н.

5. Нефункционални изисквания

5.1 Изисквания за производителността

НФИ-1: Преминването между отделните екрани на програмата се случва за време до 1 секунда.

НФИ-2: Актуализацията на информацията в системата става в реално време със закъснение до 3 секунди от дадена промяна.

НФИ-3: Платформата позволява работа с до 200 500 потребителя едновременно.

5.2 Изисквания за безопасността

НФИ-4: Потребителите са задължени да шофират, така че да не застрашават както собствената си безопасност, така и тази на околните.

НФИ-5: Продуктът е сертифициран като безопасен за употреба в Министерството на електронното управление, Министерството на транспорта и общините, в които е използван.

НФИ-6: Платформата е пригодена към общинските регулации при използването на синя и зелена зона.

5.3 Изисквания за сигурността

НФИ-7: Платформата не може да бъде достъпена без създадена регистрация или вписване.

НФИ-8: Изисква се разрешение от ползвателя за достъп до местоположението му.

НФИ-9: Задължително е изпълнението на изискванията за потребителската парола за минимална дължина, съдържание на големи и малки латински букви, цифри и специални символи.

5.4 Характеристики на качеството на софтуера

НФИ-10: Изпълняват се периодични (веднъж на две седмици) проверки, целящи повишаването на ефективността и понижаването на разходите при експлоатация на платформата.

5.5 Бизнес правила

- Спазват се всички принципи от *Общия регламент относно защитата на данните (GDPR)*.
- Извършва се верификация чрез имейл потвърждение след регистрация на нов профил с цел проверка на автентичността на данните.
- Известията за успешна резервация, плащане, грешна парола и подадена обратна връзка се изпращат в рамките на 3 секунди и се пазят в историята на известията 7 дни.

- Системата следи наличността на местата в реално време и при промяна на статуса им автоматично се актуализира и в приложението.
- Ако резервацията на паркоместото е отменена в рамките на 5 минути след направата ѝ, таксата за услугата се връща в пълния и размер на банковата карта, с която е била платена в рамките на 2 астрономически часа.
- Приложението има опция за подаване на сигнал за проблеми, свързани с правилното изпълнение на програмата.
- При отмяна на 5 или повече резервации в рамките на 1 час, потребителят губи възможността да прави нови такива за следващите 2 часа.

6. Други изисквания

Всеки потребител трябва да има навършени 18 години поради легални съображения.

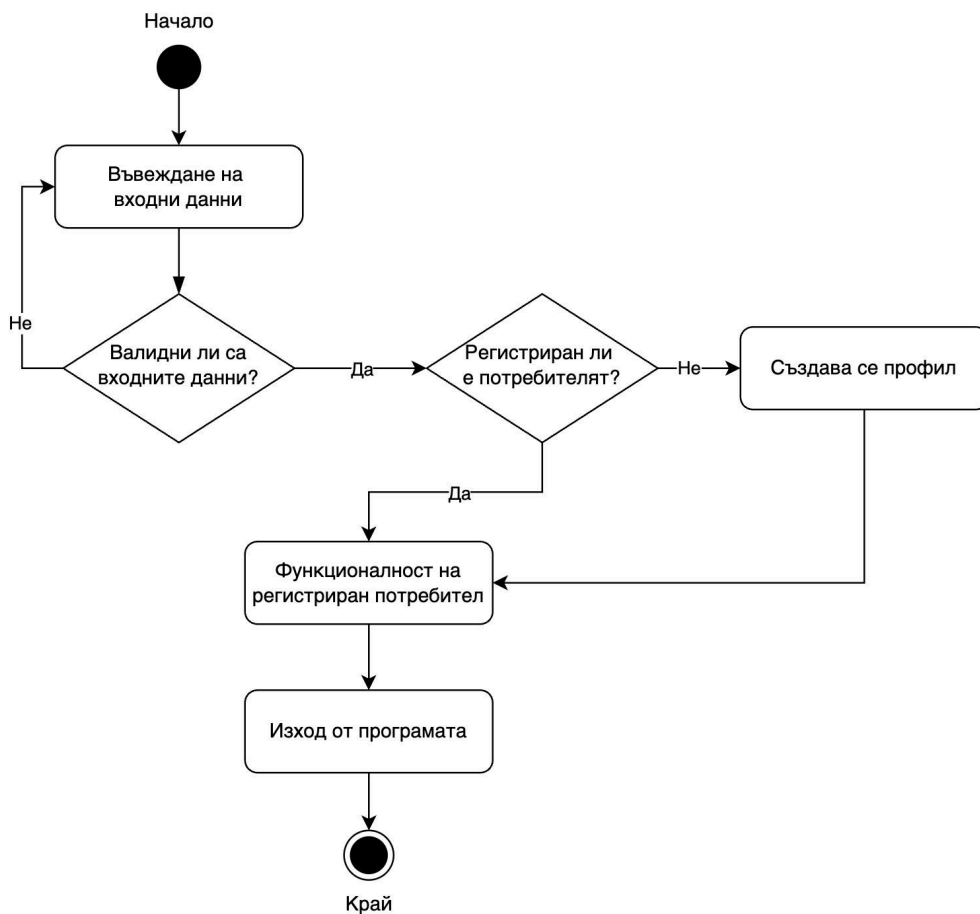
Приложение А: Речник

- **API** - приложно-програмен интерфейс
- **WebSocket** - компютърен комуникационен протокол, осигуряващ едновременен двупосочен комуникационен канал през една връзка на протокола за контрол на предаването (Transmission Control Protocol - TCP)
- **SMTP** - технически стандарт за предаване на електронна поща (имейл) по мрежа

Приложение В: UML диаграми

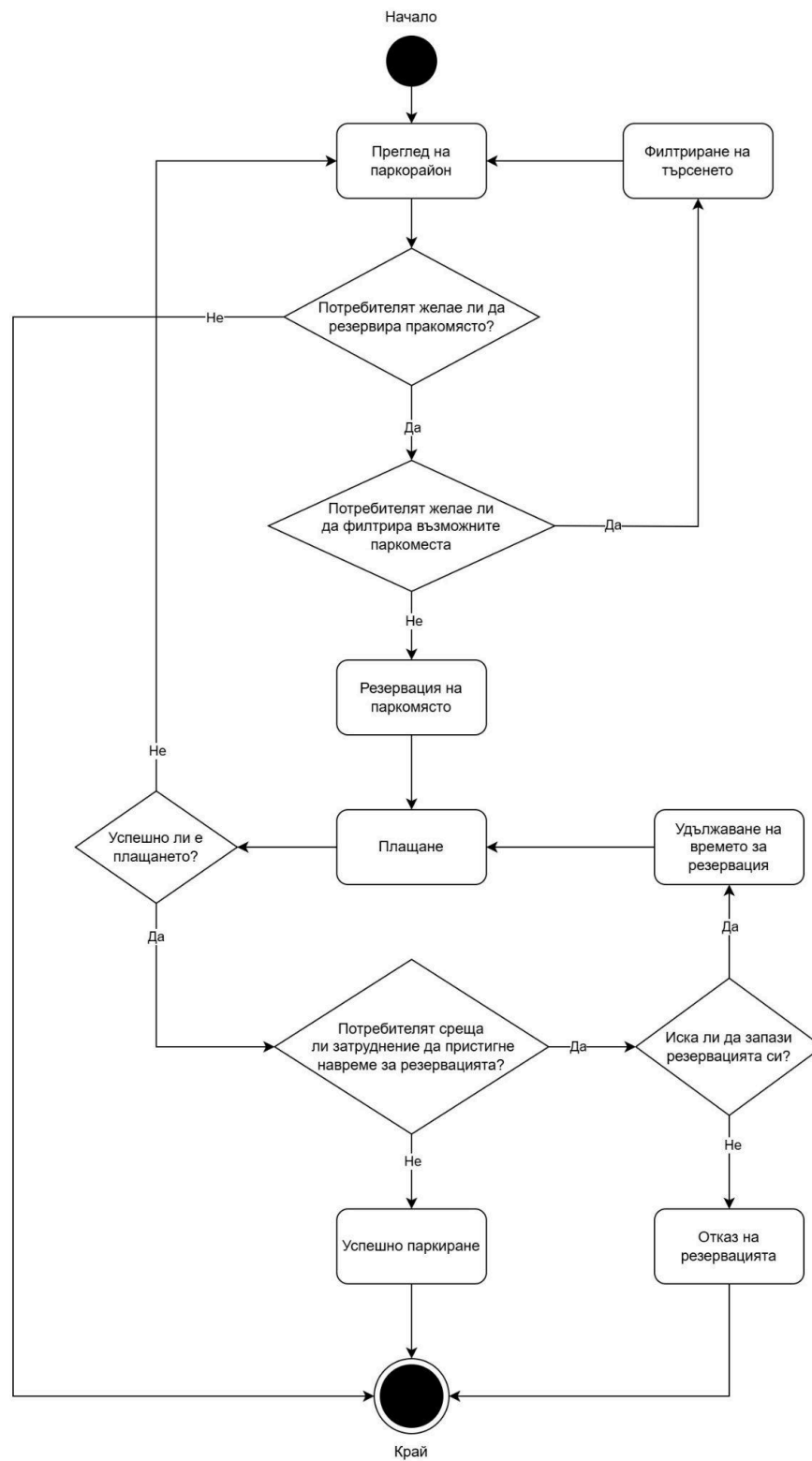
Activity диаграми

1. Влизане в приложението



Диаграмата описва процеса на регистрация/вписване на потребител в системата ParKing. След въвеждане на входни данни се осъществява проверка за валидността им. Ако са невалидни, то потребителят трябва да въведе еходните данни наново. При установени валидни входни данни, ако потребителят вече има създаден профил, то той влиза в системата. В зависимост от потребителя системата дава достъп или до функционалностите на регистриран потребител, или до функционалностите на администратор.

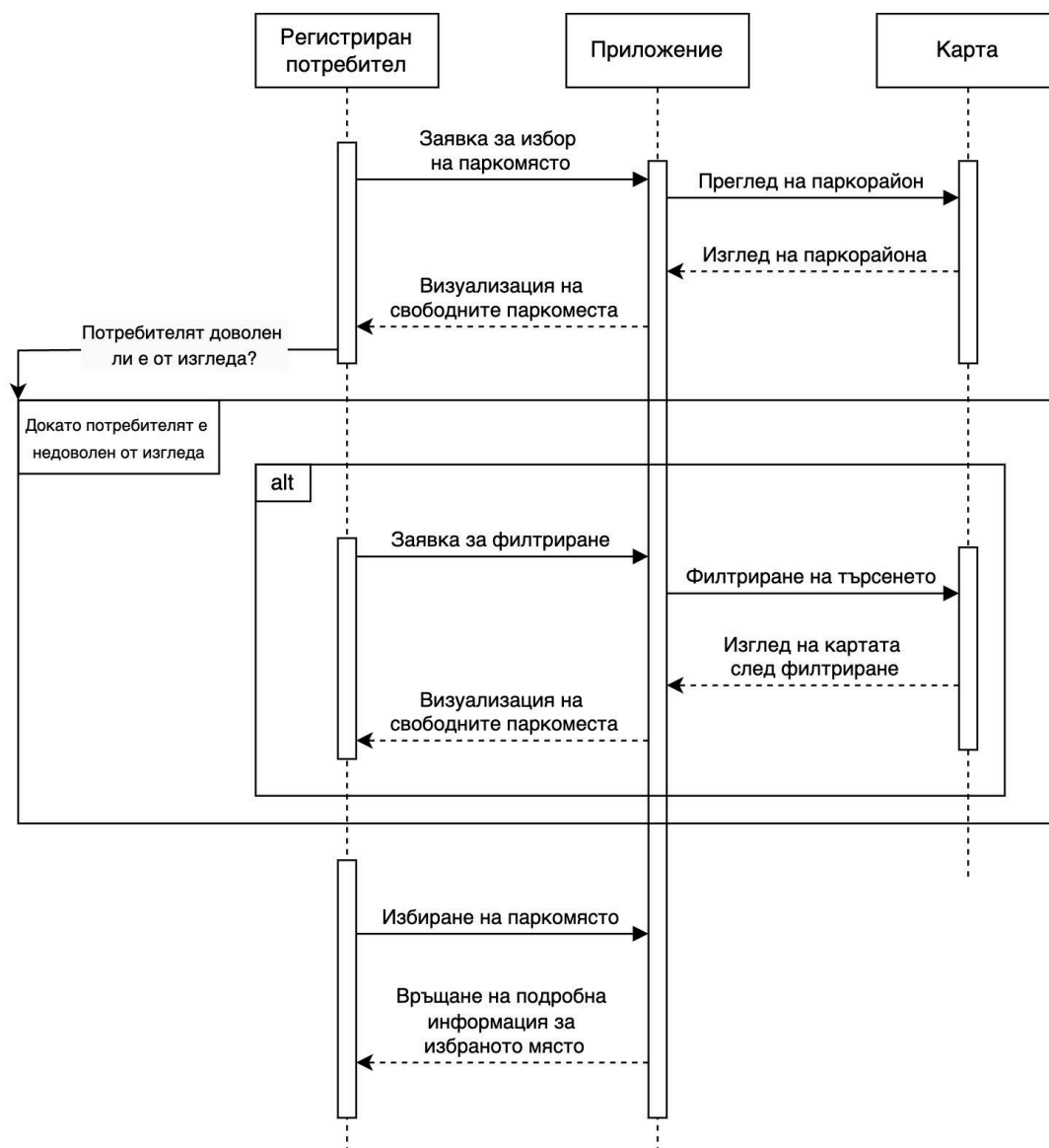
2. Функционалност на регистриран потребител



Диаграмата илюстрира функционалностите на регистриран потребител в ParKing. Със стартиране на приложението потребителят има изглед към паркорайон на града, в който се намира. Оттам той има избора или да продължи към резервация на паркомясто, като може допълнително да филтрира търсенето, или да излезе от приложението. В случай, че е избрал да продължи напред, то за да се финализира резервацията, следва да се извърши плащане, а ако се наложи да се удължи времето за резервация след определения период от 5 минути преди изтичането ѝ, се заплаща допълнително. Потребителят има възможност да откаже резервацията си и да му бъде възстановена заплатената сума, но ако отказът е настъпил преди първите 5 минути.

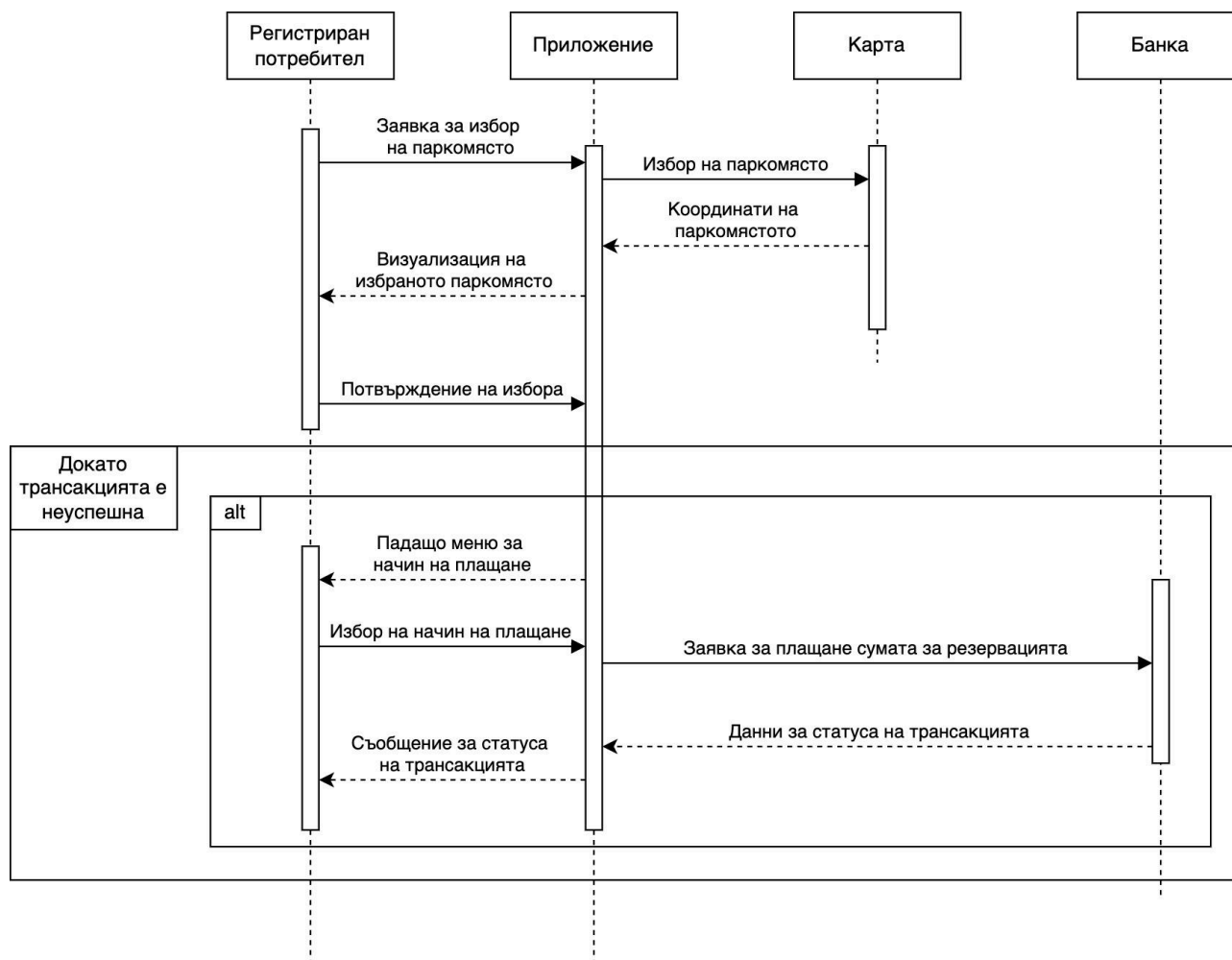
Sequence диаграми

1. Избор на паркомясто



Диаграмата илюстрира стъпките, през които минава потребителя, за да избере своето паркомясто. Първо, потребителя заявява, че иска да избере паркомясто, което е отчетено от системата. Тя извлича от картата изгледа на текущия паркорайон, в който се намира потребителя. Ако изгледът не съответства с желанията на потребителя, то той има възможност да филтрира търсенето, докато не остане доволен от изгледа. Когато това се случи, потребителят избира от наличните паркоместа.

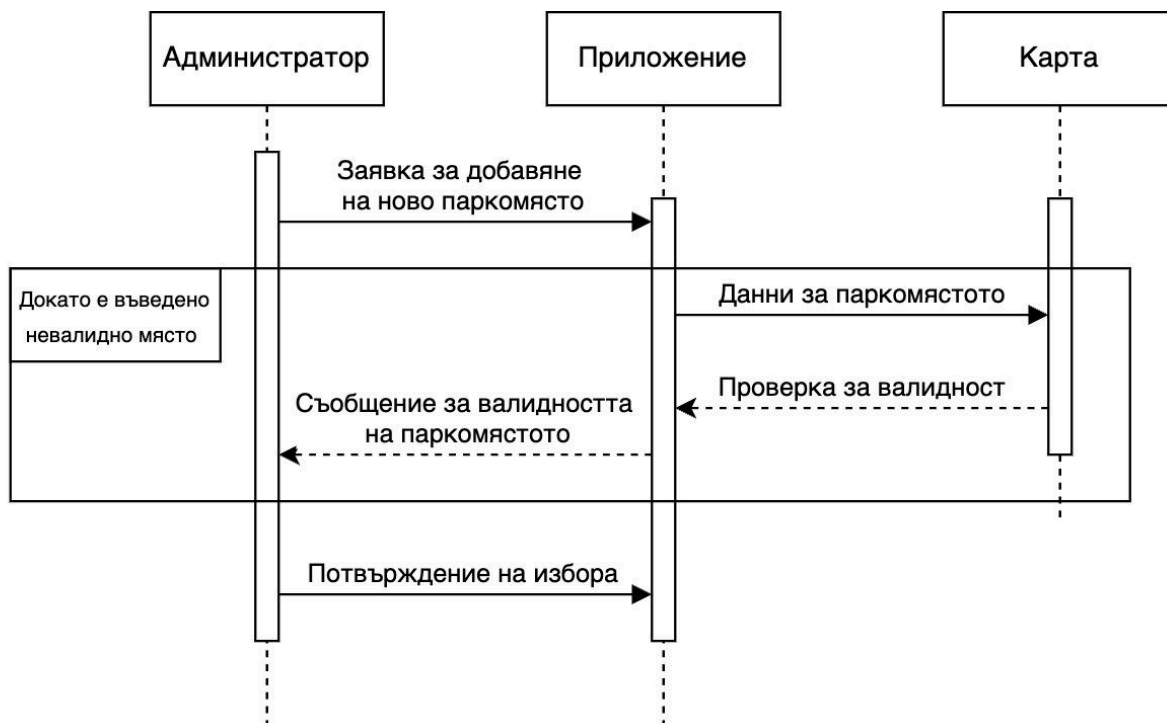
2. Резервация на паркомясто



Диаграмата илюстрира процеса на резервация на паркомясто. Потребителят избира паркомясто (по-подробно описано в горната диаграма), след което потвърждава избора си. Появява се падащо меню за заплащане на резервацията и потребителят трябва да посочи избора си. Изпраща се заявка за плащане до банката, която от своя страна връща данни за транзакцията към приложението. На потребителя е показано съобщение с резултата от

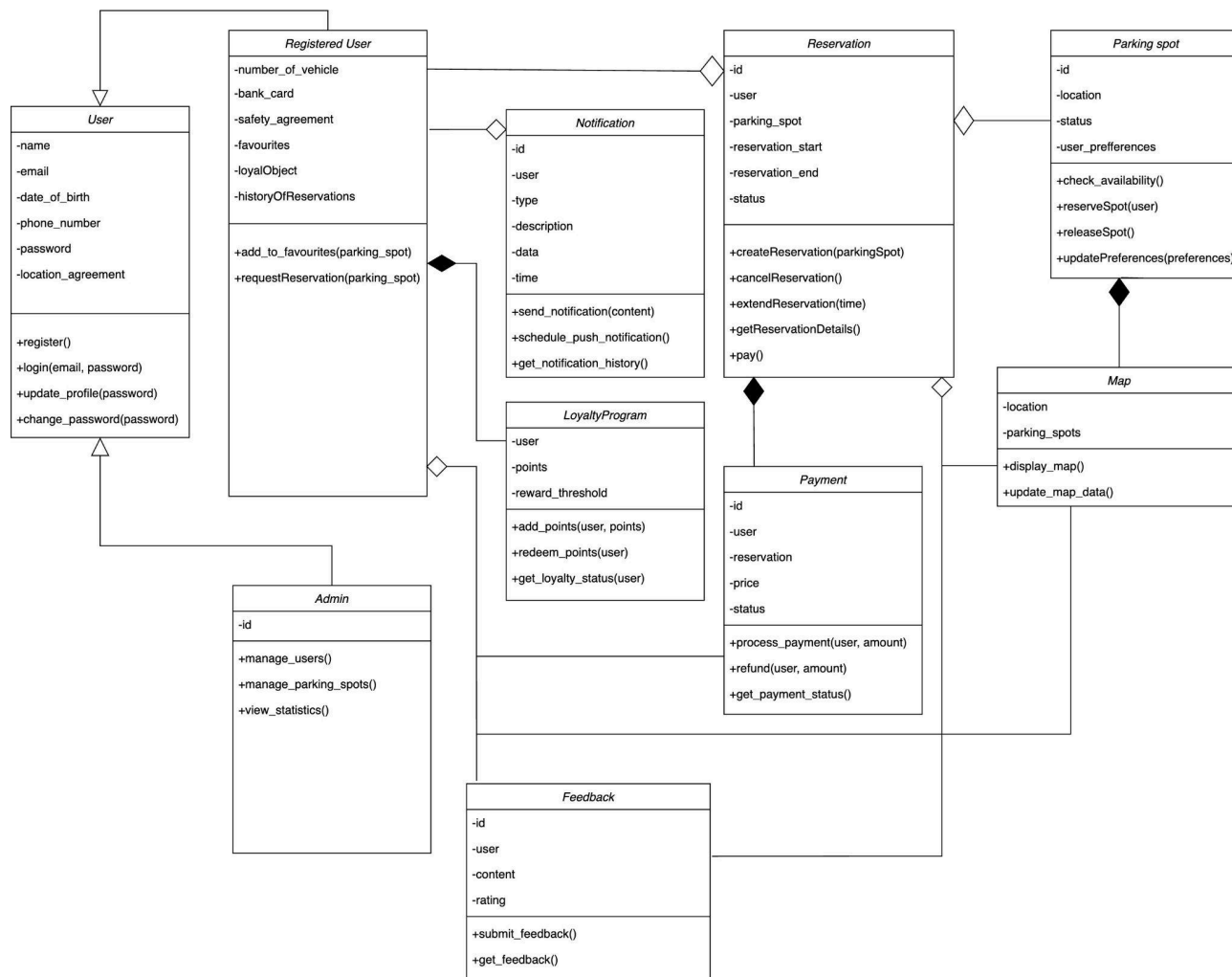
трансакцията и ако тя не е била успешна, то процесът по заплащането се повтаря от избора на начин на плащане, докато трансакцията стане успешна.

3. Добавяне на ново паркомясто



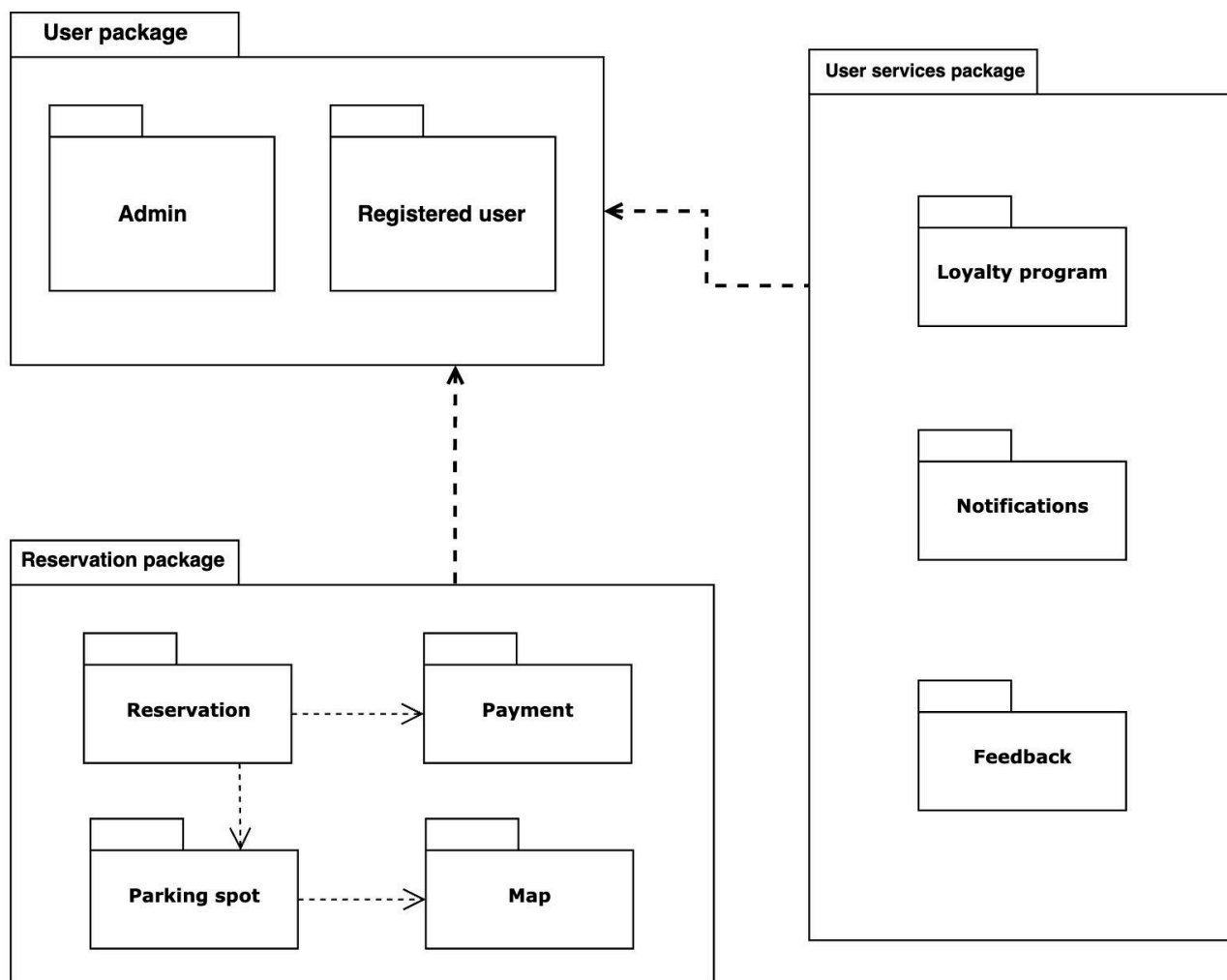
Дадената диаграма показва функционалността на администратор - добавяне на ново паркомясто. Администраторът изпраща заявка за добавяне на ново паркомясто до приложението чрез влизане в едноименното меню. Въвежда данни за паркомястото, сред които и местоположение - то се изпраща до картата и тя стартира проверка за валидност на мястото. Изпраща се съобщение за валидността на паркомястото до администратора, като в случай на невалидност, процесът по въвеждане на данни се повтаря докато картата валидира паркомястото.

Class диаграма



Диаграмата илюстрира връзките между класовете в ParKing. Класът User съдържа основни атрибути и функционалности на всички потребители на системата - наследен е от Registered User и Admin. Класът Registered User съдържа атрибути и методи на регистриран потребител в системата, а класът Admin има достъп до базата данни, като разполага и с уникален идентификационен номер, с който потвърждава самоличността си. Налични за потребителя (Registered User) са и класовете Payment, LoyaltyProgram, Notification и Feedback. Класът Reservation съдържа класовете ParkingSpot, Map и Payment.

Package диаграма



Диаграмата илюстрира връзките между пакетите в ParKing. Пакетът User Package съдържа класовете Admin и Registered User, които наследяват класа User. Пакетът Reservation package се състои от пакетите Reservation, Payment, Parking spot и Map, които взаимодействат помежду си в процеса на резервация на паркомясто.. Има и пакет User services, който се състои от допълнителни услуги за потребителя - пакетите Loyalty program, Notification и Feedback.