

**Karla Kulier
Vedran Đimoti
Matej Banović**



**MOBILNA APLIKACIJA -
PAMETNI SUSTAV ZA PREGLED
DOSTUPNOSTI PARKIRNIH MJESTA -
ParkXplore**

Varaždin, 2024.

Karla Kulier
Vedran Đimoti
Matej Banović

PROJEKTNA DOKUMENTACIJA - ParkXplore

Varaždin, 2024.

Tablica sadržaja:

1. O projektu	4
2. Projektni tim	5
3. Plan projekta	5
3.1. Metodološki pristup	5
3.2. Terminski plan projekta.....	6
3.3. Zaduženje članova tima	7
3.4. Izračun troškova	8
3.5. Ponuda naručitelju.....	10
4. Izvješće o provedbi	12

1. O projektu

Projekt ParkXplore usmjeren je na razvoj inovativne mobilne aplikacije dizajnirane kao pomoć pri parkiranju u urbanim sredinama. Korištenjem napredne LoRa tehnologije i senzora, aplikacija pruža vozačima trenutne informacije o dostupnosti parkirnih mjesta, što značajno smanjuje vrijeme potrebno za traženje slobodnog mjesta. Ova tehnologija omogućava dugotrajnu i energetski učinkovitu komunikaciju preko velikih udaljenosti, idealnu za urbana područja s visokim gustoćama parkirališta.

Središnji cilj ParkXplore je smanjenje prometnih gužvi uzrokovanih traženjem parkirnih mjesta, što će direktno smanjiti potrošnju goriva i emisije CO₂, čime doprinosimo ekološkoj održivosti gradova. Osim toga, aplikacija povećava efikasnost komunalnih usluga pružanjem brzih informacija o parkirnim zonama, uključujući vremena naplate i cijene, kao i opciju navigacije prema odabranom parkirnom mjestu.

Strategija projekta uključuje razvoj korisničkog sučelja koje je intuitivno i prilagođeno potrebama modernih vozača. Integracija s postojećim parkirnim infrastrukturnama omogućit će aplikaciji da u realnom vremenu prikazuje zauzetost parkirnih mjesta, koristeći podatke prikupljene od kamera/senzora koji se nalaze na lokaciji. Ovi podaci se obrađuju i prosljeđuju kroz centraliziranu bazu podataka koja osigurava ažurnost i točnost informacija koje se dostavljaju korisnicima.

Dugoročno, ParkXplore teži postati ključni alat za upravljanje parkirališnim prostorom, ne samo pružajući korisnicima informacije o slobodnim mjestima, već i omogućavajući rezervacije i online plaćanja parkiranja. Ova funkcionalnost će dalje unaprijediti korisničko iskustvo i pomoći gradskim upravama u optimizaciji korištenja parkirališnih kapaciteta. Projekt također planira širenje na druge velike gradove i integraciju s drugim prometnim sustavima, postavljajući nove standarde u upravljanju urbanim prometom i parkiranjem.

2. Projektni tim

Ime i prezime	E-mail adresa	OIB	Github korisničko ime
Karla Kulier	karlakulier@gmail.com	75821226159	karlakulier
Vedran Đimoti	vedrandimoti@gmail.com	94542085545	VedranDimoti
Matej Banović	mbanovicb@gmail.com	31984717472	mbanovic20

3. Plan projekta

3.1. Metodološki pristup

Za razvoj aplikacije odabrat ćemo agilni pristup (Scrum metodologija). Ovaj pristup omogućuje fleksibilnost, brzu adaptaciju na promjene te kontinuitet u testiranju i implementaciji funkcionalnosti. Razvoj će biti organiziran u iteracije (sprintove) koje će trajati 2 tjedna, unutar kojih će se implementirati specifične funkcionalnosti aplikacije.

Osnovne karakteristike pristupa:

- **Tijek rada u sprintovima:** Svaka iteracija uključuje razvoj nove funkcionalnosti, testiranje i reviziju na temelju povratnih informacija.
- **Redoviti sprint review sastanci** s timom i klijentom za praćenje napretka.
- **Kontinuirano testiranje:** Tijekom razvoja aplikacije provodi se testiranje kako bi se osigurala visoka kvaliteta i stabilnost sustava.
- **Komunikacija s mentorom:** Redovito se konzultiramo s našim mentorom kako bismo osigurali usklađenost projekta s tehničkim i operativnim standardima. Ova suradnja nam omogućava prilagodbu funkcionalnosti naše aplikacije na LoRa mreži prema realnim potrebama i povratnim informacijama

3.2. Terminski plan projekta

Početna faza (do 20.12.2024.)

- **Definiranje zahtjeva i strukture tima (1 tjedan)**
 - a) Sastanak s klijentom radi razumijevanja specifičnih potreba aplikacije za korisnike i zahtjeva za povezivanje s ParkXpert sustavom.
 - b) Utvrđivanje projektnih uloga i definiranje odgovornosti članova tima.
- **Analiza i projektiranje arhitekture aplikacije (2 tjedna)**
 - a) Izrada tehničke dokumentacije, uključujući strukturu aplikacije, API povezivanja s ParkXpert sustavom, i tokove korisničkih podataka.
 - b) Definiranje arhitekture aplikacije, dizajna sučelja, te usklađivanje s najboljim praksama za optimizaciju mobilnog iskustva.
- **Priprema razvojnog okruženja (1 tjedan)**
 - a) Postavljanje repozitorija s verzioniranjem i osnovnom konfiguracijom za mobilne platforme (iOS i Android).
 - b) Priprema GitHub Projects i Issues za organizaciju zadataka i praćenje napretka.

Razvojna faza (05.01.2025. - 05.03.2025.)

- **Iterativni razvoj funkcionalnosti aplikacije (6 tjedana)**
 - a) Razvoj ključnih funkcionalnosti, uključujući prikaz dostupnih parkirnih mjesta, pretragu i navigaciju do slobodnog mjesta.
 - b) Implementacija povezivanja s ParkXpert sustavom kako bi se prikazivali real-time podaci o dostupnosti mjesta.
 - c) Razvoj obavijesti korisnicima o promjenama u dostupnosti parkirnih mjesta i integracija dodatnih korisničkih opcija (npr., rezervacija mjesta).
 - d) Paralelno testiranje i optimizacija funkcionalnosti kako bi aplikacija bila pouzdana i brza.
- **Optimizacija i dodatno testiranje (3 tjedna)**
 - a) Kontinuirano testiranje stabilnosti aplikacije i povezivanja s ParkXpert sustavom.
 - b) Dodatna optimizacija korisničkog sučelja za jednostavnost korištenja i smanjenje energetske potrošnje mobilnih uređaja.

Završna faza (06.03.2025. - 25.03.2025.)

- **Finalizacija aplikacije i projektne dokumentacije (3 tjedna)**
 - a) Završno testiranje svih funkcionalnosti aplikacije ParkXplore te uklanjanje eventualnih bugova.
 - b) Dovršavanje tehničke dokumentacije, upute za klijenta i korisnički priručnik.
- **Predaja projekta (do 25.03.2025.)**
 - a) Priprema i predaja finalne verzije aplikacije klijentu putem GitHub repozitorija i na mobilnim trgovinama (App Store i Google Play).
 - b) Demonstracija aplikacije pred klijentom, s izvještajem o postignutim funkcionalnostima, korisničkom iskustvu i mogućnostima nadogradnji u budućnosti.

3.3. Zaduženje članova tima

Karla Kulier

- **Razvoj korisničkog sučelja (UI):** Dizajn i implementacija korisničkog sučelja aplikacije, uključujući ekrane za pretragu parkirnih mjesta, prikaz statusa zauzetosti te navigaciju do dostupnih parkirnih mjesta.
- **Razvoj funkcionalnosti za pretragu parkirnih mjesta:** Implementacija funkcionalnosti za pretragu dostupnih parkirnih mjesta prema različitim filtrima (lokacija, dostupnost).
- **Kreiranje i održavanje baze podataka:** Razvoj baze podataka za pohranu podataka o parkirnim mjestima, njihovoj zauzetosti i povijesti parkiranja.

Vedran Đimoti

- **Razvoj algoritma za prepoznavanje i upravljanje podacima:** Implementacija algoritma za analizu podataka o statusu parkirnih mjesta i optimizaciju korisničke interakcije s aplikacijom.
- **Razvoj sustava za obavijesti korisnicima:** Kreiranje sustava za automatske obavijesti korisnicima o dostupnosti parkirnih mjesta, promjenama statusa i predloženim alternativama.

- **Optimizacija energetske učinkovitosti aplikacije:** Implementacija mjera za smanjenje energetske potrošnje aplikacije i poboljšanje performansi, posebno u kontekstu pretraživanja i praćenja parkirnih mjesta u stvarnom vremenu.

Matej Banović

- **Integracija aplikacije s backend sustavom:** Razvoj funkcionalnosti za komunikaciju aplikacije s backend serverom i integraciju s vanjskim izvorima podataka o parkirnim mjestima.
- **Razrada sustava za praćenje statusa parkirnih mjesta:** Implementacija sustava za praćenje promjena u zauzetosti parkirnih mjesta u stvarnom vremenu te ažuriranje statusa u bazi podataka.
- **Razvoj sustava za autentifikaciju i autorizaciju korisnika:** Kreiranje sigurnosnog sustava za autentifikaciju korisnika i upravljanje njihovim pristupom aplikaciji.

3.4. Izračun troškova

Troškovi razvoja mobilne aplikacije “*ParkXplore*” obuhvaćaju ljudske resurse, uključujući rad članova tima na dizajnu, razvoju i testiranju aplikacije. Također, uključuju troškove tehničke infrastrukture (serveri, baze podataka, API integracije), licencirane alate za razvoj, te troškove testiranja i optimizacije na različitim uređajima. Uz to, predviđeni su troškovi održavanja i podrške aplikacije nakon implementacije, kako bi se osigurala dugoročna funkcionalnost i ažurnost sustava.

Stavka	Opis	Jedinica	Jedinična cijena (€)	Količina	Ukupno (€)
Planiranje i analiza zahtjeva	Analiza potreba sustava, specifikacija zahtjeva i usklađivanje s klijentom	po projektu	800	1	800
Ljudski resursi	Trošak za radnike na projektu (3	po mjesecu	1 980	3	5 940

	radnika, 11€/h, 180h mjesečno po radniku)				
Razvoj mobilne aplikacije (Android/iOS)	Razvoj aplikacije za Android i iOS platforme, uključujući implementaciju svih funkcionalnosti (mapa, obavijesti, plaćanje).	po projektu	3 500	1	3 500
Testiranje i optimizacija aplikacije	Testiranje funkcionalnosti aplikacije na različitim uređajima, optimizacija za poboljšanje performansi i stabilnosti.	po projektu	800	1	800
Integracija s ParkXpert sustavom	Razvoj funkcionalnosti za komunikaciju mobilne aplikacije s ParkXpert sustavom, uključujući prijenos podataka o statusu parking mjesta.	po projektu	1 500	1	1 500
Sigurnosni protokoli	Implementacija šifriranja podataka, autentifikacija i autorizacija	po projektu	900	1	900
Dokumentacija i priprema za predaju	Izrada tehničke dokumentacije, priprema aplikacije za predaju klijentima i postavljanje na tržište (App Store/Google Play).	po projektu	400	1	400
Dodatni troškovi	Neplanirani troškovi za prilagodbe i hitne ispravke	po projektu	-	-	300

Ukupni trošak projekta: 14 140 €

3.5. Ponuda naručitelju

Naziv projekta: ParkXpert

Izvođači projekta:

- Karla Kulier
- Vedran Đimoti
- Matej Banović

Opis projekta:

ParkXplore je mobilna aplikacija za pametno upravljanje parkiranjem koja omogućava korisnicima lakši pristup informacijama o dostupnosti parkirnih mjesta u stvarnom vremenu. Aplikacija se integrira s naprednim sustavom kamere, **ParkXpert**, koji prikuplja podatke o zauzetosti parkirnih mjesta i omogućava korisnicima da brzo pronađu slobodna mjesta, poboljšavajući iskustvo parkiranja i smanjujući vrijeme potrošeno u potrazi za parkirnim prostorom.

Projekt uključuje razvoj aplikacije koja će korisnicima omogućiti:

- Pretragu dostupnih parkirnih mjesta.
- Prikaz statusa zauzetosti i slobodnih mjesta u stvarnom vremenu.
- Navigaciju do odabranog parkirnog mjesta.
- Primanje automatskih obavijesti o dostupnosti parkirnih mjesta.
- Praćenje i analizu parkirnih navika.

Ključne funkcionalnosti:

1. **Prikaz statusa parkirnih mjesta:** Aplikacija u stvarnom vremenu prikazuje zauzetost parkirnih mjesta putem integracije s sustavom **ParkXpert**.

2. **Navigacija do parkirnih mjesta:** Pomoću GPS funkcionalnosti, aplikacija nudi korisnicima upute za lakše snalaženje do slobodnih parkirnih mjesta.
3. **Obavijesti o dostupnosti:** Aplikacija automatski šalje korisnicima obavijesti o slobodnim parkirnim mjestima u okolici.
4. **Praćenje povijesti parkiranja:** Korisnici mogu pratiti povijest svojih parkiranja, što im omogućava bolje planiranje za buduće posjete.
5. **Sigurnost podataka:** Aplikacija koristi napredne sigurnosne mjere za zaštitu podataka korisnika.

Prednosti rješenja:

- **Ušteda vremena i resursa:** Automatski sustav za praćenje i obavještavanje korisnika smanjuje vrijeme potrebno za pronalaženje parkirnog mjesta.
- **Povećanje zadovoljstva korisnika:** Korisnici imaju pristup ažuriranim informacijama, smanjujući frustraciju oko parkiranja.
- **Sigurnost i privatnost:** Zaštita osobnih podataka korisnika kroz primjenu sigurnosnih protokola.
- **Fleksibilnost:** Aplikacija je skalabilna i može se prilagoditi različitim parkirnim prostorima, od malih parkirališta do velikih garaža.

Financijski aspekti:

- **Ukupni troškovi projekta:** 14 140€
- **Uvjeti plaćanja:** Fleksibilni plan plaćanja prilagođen potrebama naručitelja.
- **Dodatne usluge:** Opcije održavanja i tehničke podrške.

Završna napomena:

Naš tim je posvećen isporuci visokokvalitetnog sustava koji će unaprijediti upravljanje parkiralištima. Rado ćemo prilagoditi projekt vašim specifičnim potrebama kroz dodatne konzultacije.

Kontakt informacije:

Karla Kulier, voditeljica projekta

karlakulier@gmail.com

+385 97 6251 275

4. Izvješće o provedbi

Ovo poglavlje dokumentira kontinuirani napredak tijekom razvoja projekta. Obuhvaćeni su ključni koraci i aktivnosti koje su realizirane, uključujući razvoj funkcionalnosti za backend i frontend te manualno testiranje implementiranih rješenja.

4.1. Tjedni napredak

Tjedan 1: Planiranje i početak razvoja

- Definirani su opseg projekta, zadaci svakog člana tima te ključne funkcionalnosti koje treba implementirati.
- Izrađene su projektna i tehnička dokumentacija, koje uključuju arhitekturu sustava, baze podataka i detalje o funkcionalnostima.
- Postavljena su razvojna okruženja za backend i frontend.

Tjedan 2: Razvoj backend funkcionalnosti

- Implementirane funkcionalnosti:
 - **F01 - Prikaz dostupnih parkirnih mjesta u stvarnom vremenu:** Kreirani API za dohvat podataka o statusu parkirnih mjesta putem LoRa mreže.
 - **F02 - Rezervacija parkirnog mjesta:** Implementirani API-ji za rezervaciju, ažuriranje i otkazivanje rezervacija.
 - **F03 - Prijava i registracija korisnika:** Kreiran sustav autentifikacije i autorizacije s pripadajućim sigurnosnim mjerama (šifriranje lozinki, validacija korisničkih unosa).
- Manualno testiranje API-ja putem alata Postman koji radi provjere ispravnosti unosa i povratnih podataka.

Tjedan 3: Razvoj frontend funkcionalnosti

- Implementirane funkcionalnosti:
 - **F01:** Interaktivna karta koja prikazuje dostupna, zauzeta i rezervirana parkirna mjesta u stvarnom vremenu.
 - **F02:** Sučelje za upravljanje rezervacijama, uključujući filtriranje prema lokaciji, udaljenosti i tipu parkirnog mjesta.
 - **F03:** Forma za prijavu i registraciju korisnika.
- Korisničko sučelje oblikovano je koristeći **@Composable** kako bi se osigurala responzivnost i vizualna dosljednost.

Tjedan 4: Integracija i manualno testiranje

- Provedena integracija backend i frontend komponenata.
- Manualno testiranje sustava s ciljem otkrivanja i ispravljanja pogrešaka, uključujući:
 - Prikaz dostupnih parkirnih mjesta u stvarnom vremenu (F01).
 - Upravljanje rezervacijama (dodavanje, ažuriranje i otkazivanje rezervacija - F02).
 - Prijavu i registraciju korisnika (F03).
- Ispravljene su sve otkrivene pogreške, a aplikacija je dovedena u stabilno stanje.

4.2. Trenutno stanje

Na dan pisanja ovog izvješća projekt je u završnoj fazi razvoja:

- **Backend:** Sve predviđene funkcionalnosti (F01, F02 i F03) su uspješno implementirane i testirane manualno.
- **Frontend:** Sve funkcionalnosti su implementirane, sučelje je vizualno atraktivno i jednostavno za korištenje.
- **Testiranje:** Provedeno je manualno testiranje svih funkcionalnosti. Automatsko testiranje nije provedeno.

4.3. Zaključak

Projektini tim uspješno je ostvario sve zadane funkcionalnosti prvog “sprinta” unutar predviđenih rokova. Manualno testiranje osiguralo je stabilnost aplikacije i omogućilo

pravovremeno otkrivanje i otklanjanje pogrešaka. Projekt je spreman za daljnji razvoj i dodatne optimizacije.