

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Nejc Gašperin

Spletna aplikacija za vozače

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: izr. prof. dr. Marko Bajec

Ljubljana, 2012

To delo je ponujeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija (ali novejšo različico). To pomeni, da se tako besedilo, slike, grafi in druge sestavine dela kot tudi rezultati diplomskega dela lahko prosto distribuirajo, reproducirajo, uporabljajo, priobčujejo javnosti in predelujejo, pod pogojem, da se jasno in vidno navede avtorja in naslov tega dela in da se v primeru spremembe, preoblikovanja ali uporabe tega dela v svojem delu, lahko distribuira predelava le pod licenco, ki je enaka tej. Podrobnosti licence so dostopne na spletni strani creativecommons.si ali na Inštitutu za intelektualno lastnino, Streliška 1, 1000 Ljubljana.



Izvorna koda diplomskega dela, njeni rezultati in v ta namen razvita programska oprema je ponujena pod licenco GNU General Public License, različica 3 (ali novejša). To pomeni, da se lahko prosto distribuira in/ali predeluje pod njenimi pogoji. Podrobnosti licence so dostopne na spletni strani <http://www.gnu.org/licenses/>.

Št. naloge: 00307/2012

Datum: 15.04.2012



Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **NEJC GAŠPERIN**

Naslov: **SPLETNA APLIKACIJA ZA VOZAČE**
WEB APPLICATION FOR COMMUTERS

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Obremenjevanje okolja zaradi vse večje uporabe osebnih prevoznih sredstev ter njihove neoptimalne izkoriščenosti je velik in v svetu dobro poznan problem. Pomembno skupino mobilnih oseb predstavljajo študentje, ki se tedensko, mnogi pa tudi dnevno vozijo na relaciji od svojega domačega kraja do univerze. Pred časom je bila razvita socialna spletna aplikacija Prevoz (<http://prevoz.org>), ki uporabnikom omogoča, da se dogovarjajo za skupne prevoze.

V okviru diplomskega dela nadgradite spletno aplikacijo Prevoz z integracijo dodatnih podatkovnih virov (podatki o stanju prometa na določenih cestah, podatki o zastojih ipd.) in relevantnih aplikacij (na primer simulator prometa, ki omogoča izračun časa trajanja prevoza na osnovi prometne statistike), kar bo uporabnikom omogočalo boljšo izbiro med možnimi prevozi.

Mentor:


prof. dr. Marko Bajec



Dekan:


prof. dr. Nikolaj Zimic

Izjava o avtorstvu diplomskega dela

Spodaj podpisani Nejc Gašperin, z vpisno številko 63090199, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Spletna aplikacija za vozače

Z svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom izr. prof. dr. Marka Bajca,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.), ter ključne besede (slov., angl.), identični s tiskano obliko diplomskega dela,
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«

V Ljubljani, dne 20.septembra 2012

Podpis avtorja:

Zahvala

Zahvaljujem se mentorju,izr. prof. dr. Marku Bajcu in Lovru Šublju za vse nasvete in pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Prav tako se želim zahvaliti Simonki Gregurovič, za odpravo slovničnih napak.

Kazalo

Povzetek	1
Abstract	3
1 Uvod.....	5
2 Sorodno delo in primerjava	7
3 Podatkovni viri in storitve	9
3.1 Podatkovni viri.....	9
3.2 Pridobivanje podatkov in uporaba storitev	11
3.3 Integracija podatkovnih virov	13
4 Aplikacija Prevozi Slovenije	15
4.1 Analiza in načrtovanje	16
4.2 Razvoj aplikacije	19
4.2.1 Prikaz informacij o prevozih.....	19
4.2.2 Integracija zemljevida.....	23
4.2.3 Izris poti, začetnih in končnih lokacij.....	24
4.2.4 Prometne informacije.....	31
4.2.5 Prikaz trenutne lokacije uporabnika	33
4.3 Varnost in testiranje.....	34
4.4 Grafični vmesnik	35
4.5 Vzporedno izvajanje funkcij	37
4.6 Možne razširitve.....	38
5 Primeri uporabe.....	39
6 Zaključek	43
Seznam slik.....	45
Literatura	47

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

JSON - JavaScript Object Notation

XML - Extensible Markup Language

API - Application Programming Interface

HTTP - Hypertext Markup Language

RSS – Rich Site Summary

WSDL – Web Service Description Language

SOAP – Simple Object Access Protocol

UDDI – Universal Description, Discovery, Integration

ASCII - American Standard Code for Information Interchange

GPS - Global Positioning System

Povzetek

Dandanes vse več študentov obiskuje fakultete, ki niso blizu njihovega doma, zato morajo za študij prevoziti dolge relacije. Tudi vrednost naftnih derivatov je iz dneva v dan večja, zato strošek teh prevozov postaja vedno večji. V ta namen se je ustanovilo spletno mesto Prevoz.org, kjer uporabniki lahko svoje prevoze ponudijo tudi drugim osebam za določeno ceno. Tako zapolnejo kapaciteto avtomobila, zmanjšajo strošek prevoza na osebo, hkrati pa zmanjšujejo izpuste ogljikovega dioksida v okolje. V sklopu diplomskega dela smo razvili aplikacijo, ki s spletnega mesta Prevoz.org prebere uporabniku zanimive informacije o ponujenih prevozi in jih izpiše. Njihovo začetno, končno lokacijo in pot izriše na zemljevid. Omogoča tudi pregled posebnosti na cestah Slovenije in izris oznake za trenutno lokacijo uporabnika. S pomočjo te aplikacije želimo uporabnikom omogočiti boljši pregled nad ponujenimi prevozi in večjo uporabo spletnega mesta Prevoz.org, saj s tem posredno zmanjšujemo onesnaževanje ozračja in porabo naftnih derivatov.

Ključne besede:

Prevozi Slovenije, Prevoz.org, spletne storitve, podatkovni viri, Android aplikacija

Abstract

Nowadays more and more students are visiting faculty, which are far away from home and they are dependent to transport. Also the price of petroleum products rises day by day, therefore the costs of those transports are increasing. For this purpose, the website Prevoz.org was established, where users can offer their transports to others for a certain price. That is how they fill up capacity of the car, reduce costs for transport per person and at the same time they reduce carbon dioxide emissions to the environment. Within the thesis, we developed an application, which gets user interested infotmations about transports from the website Prevoz.org. The application draws their start, end locations and path on the map. It also allows examination of the specifics on roads of Slovenia and plotting the tag of user current location. With this application, we want to allow user a better overview of offered transports and increased use of website Prevoz.org. Through this, we are indirecly reducing atmosphere pollution and consumption of petroleum products.

Key words:

Slovenia transports, Prevoz.org, web services, data sources, Android application

Uvod

Študij je v današnjih časih zelo drag. Veliko študentov obiskuje fakultete, ki so od doma oddaljene več deset kilometrov. Tudi cena nafte v zadnjih časih hitro narašča, zato prevoz do fakultete takim študentom predstavlja velik strošek. Spletno mesto Prevoz.org ponuja pomoč ravno takim, saj tam lahko ponudijo svoj prevoz tudi drugim osebam. Iskalci tam pregledajo informacije o prevozih, izberejo določen prevoz, kontaktirajo ponudnika in skupaj zmanjšajo strošek prevoza.

Pojavila se je ideja o izdelavi aplikacije, ki na zemljevidu izrisuje poti, začetne ter končne lokacije glede na ponujene prevoze na spletnem mestu Prevoz.org. Idejo smo pričeli razvijati za tablične računalnike, ki vsebujejo operacijski sistem Android. V projekt smo vključili kopico različnih storitev za pridobivanje podatkov. Izdelali smo aplikacijo, ki združuje vse zanimive podatkovne vire in jih prikaže na uporabniku prijazen način.

Prvi sklop diplomskega dela opisuje aplikacijo, ki je že bila izdelana za prikaz podatkov s spletnega mesta Prevoz.org in primerjavo z našo aplikacijo.

Naslednje poglavje je namenjeno predstavitvi podatkovnih virov in dela z njimi. Opisani so vsi podatkovni viri, ki so uporabljeni v razvoju aplikacije, način delovanja spletnih storitev in najbolj pogosto uporabljena podatkovna formata.

Aplikacija Prevozi Slovenije je predstavljena v tretjem poglavju. Opisano je načrtovanje, podroben razvoj aplikacije in testiranje. V to poglavje smo vključili tudi pomembnost sočasnega izvajanja operacij, opis grafičnega vmesnika ter nadgradnje, ki v trenutni verziji niso implementirane.

Četrto poglavje diplomske naloge opisuje primer uporabe aplikacije. Za primer smo si izbrali uporabnika spletnega mesta Prevoz.org in predpostavili uporabnikovo željo poiskati prevoz iz Ljubljane do Maribora.

Zadnji sklop naloge je namenjen zaključku, kjer so na kratko opisana dejstva, ugotovljena v času pisanja diplomske naloge. Sem spada tudi opis ciljev in doseženi rezultati.

Sorodno delo in primerjava

Aplikacija, ki uporablja spletno storitev <https://prevoz.org/api/>, je bila za platformo Android že razvita pod imenom Prevoz (slika 2.1). Omogoča iskanje prevozov s spletnega mesta Prevoz.org, s poljubnega začetnega kraja v končni kraj na določen datum. Prikazuje tudi detaljne informacije določenega prevoza. Registriranim uporabnikom omogoča dodajanje novih prevozov na spletno mesto Prevoz.org in ponuja možnost naročanja za obveščanje o prevozih.

The screenshot displays the Prevoz application interface with an orange header. The main content is divided into several sections:

- Search Results (Left):** A list of routes from Ljubljana to Maribor. The selected route shows a departure at 06:00 for 5.0 €. Other routes are listed with times like 06:05, 07:00, 07:15, 10:00, 00:00, 13:00, and 13:20, all for 5.0 €. A 'danes' (today) filter is active.
- Selected Route (Center):** Shows the route from Ljubljana to Maribor on Thursday, September 13, 2012, at 14:00. The cost is 5.0 € for 3 people. A driver named Denis is listed with a rating of 4.5. The vehicle is a Peugeot 406 caravan. Buttons for 'Pokliči' and 'Pošlji SMS' are visible.
- Registration (Right):** A 'Prijava' (Login) section with options for Google and Yahoo! email accounts. It includes fields for 'Uporabniško ime' and 'Geslo', and a 'Sign in' button. A note mentions using a new account or a forgotten password.
- Search Parameters (Far Right):** A 'Dodajanje prevoza' (Add transport) section with dropdowns for 'Od' (Ljubljana) and 'Do' (Maribor), a date selector for 'Četrtek, 13. september 2012', a time selector for '10:00', and a 'Št. ljudi' (Number of people) selector set to '3 osebe'.

Slika 2.1 – Aplikacija Prevoz

Zgoraj opisana aplikacija omogoča izključno tisto, kar ponuja spletna storitev <https://prevoz.org/api/>. Uporabniku smo želeli na bolj grafičen način prikazati ponujene prevoze, zato smo v našo aplikacijo vključili zemljevid, na katerega se iskane poti izrisujejo. Poleg podatkov, posredovanih s spletnega mesta Prevoz.org, se v naši aplikaciji pojavijo mnoge druge informacije o prevozih, ki jih posreduje simulator prometa, spletno mesto <http://www.promet.si> in druge storitve, ki jih ponuja Google.

Podatkovni viri in storitve

3.1 Podatkovni viri

Viri podatkov, uporabljeni v diplomski nalogi, so različni. Uporabili smo vse vire za katere vemo, da bodo njihove informacije zanimive za uporabnika. Izdelana aplikacija se povezuje do strežnika, na katerem se izvaja simulator prometa, do storitev, ki jih ponuja spletno mesto Prevoz.org, do Googlove storitve za izris poti in do RSS vira, ponujenega na strani <http://www.promet.si>.

Spletno mesto Prevoz.org

Spletna stran Prevoz.org je namenjena medsebojni pomoči študentov in drugih, ki iščejo alternativo javnemu prevozu. Namenjena je vsem, ki želijo priti iz enega kraja v drug kraj, s čim manjšimi stroški. Oseba, ki ponuja prevoz, izpolni obrazec o ponujenem prevozu, ki zajema podatke kot so kraj odhoda, kraj prihoda, datum, čas odhoda, število ljudi, delež stroškov, telefonska številka, zavarovanje in opombe. S pritiskom na gumb »Objavi« se podatki prikažejo med ponujenimi prevozi, kjer iskalci prevoza iščejo sebi ustrezen prevoz.

Prevoz.org ponuja tudi spletno storitev, kjer strežnik odgovarja na HTTP zahteve o informacijah o prevozih. Preko te spletne storitve pridobimo informacije o ponujenih prevozih za določeno pot v določenem časovnem intervalu (<https://prevoz.org/api/search/shares/>) in podrobnejše informacije o določenem prevozu (<https://prevoz.org/api/carshare/>).

Googlova spletna storitev

Storitev »Google navodila« je spletna storitev, ki ponuja navodila za prevoz poti med dvema lokacijama. Ponuja navodila za več načinov transporta, kot so vožnja, hoja in kolesarjenje. Storitvi se kot argumente poda geografske lokacije začetnega in končnega kraja, kot rezultat pa vrne podatke o dolžini, trajanju in vsa navodila za pot.

Storitev se v aplikaciji uporabi na mestu, kjer je potrebno izrisati pot prevoza na zemljevid. Iz odgovora aplikacija razčleni in uporabi samo podatek o dolžini, trajanju in podatke o točkah, po katerih teče pot prevoza.

Simulator prometa

Simulator prometa je aplikacija za prikaz prometa na poljubnem avtocestnem omrežju. Ima nastavljiv čas in dan v tednu, na podlagi katerih grafično simulira obnašanje prometa na cestnem omrežju. Omogoča sledenje motornih vozil po avtocestnem omrežju, prikaz obnašanja le teh v primeru nesreče na cesti, ročno ali avtomatsko pošiljanje katerega koli motornega vozila v enega izmed začetnih položajev na omrežju. Prikazuje informacije o prometu kot so število, povprečna hitrost, poraba in lokacija določenih vozil na cesti.

Simulator je nameščen tudi na strežniku, tako da omogoča pridobivanje rezultatov simulacij prometa tudi preko spletne povezave. Naša aplikacija uporabi povezavo do simulatorja, ko uporabnik želi pregledati podrobnejše informacije o prevozu. Simulator prispeva predviden podatek o času, ki je potreben za prevoz dela poti, ki ga prevozi po avtocesti. Izračuna tudi povprečno hitrost vožnje in porabljen čas v zastojih.

Spletno mesto Promet.si

Spletna stran ponuja informacije o razmerah na cestah, pregled cestnih kamer, števecv prometa, prometnega koledarja, pregled informacij o hitrosti vetra, ceni goriva in pregled različnih zakonikov o cestah. Poleg vsega naštetega, pa spletna stran ponuja tudi RSS novice o trenutnih posebnostih na cestah.

Aplikacija Prevozi Slovenije ponuja kot dodatek pregled informacij na cestah, ki jih pridobi s spletnega mesta Promet.si. Uporabniku prikaže informacije o lokaciji dogodka, čas objave novice in opis posebnosti na cestah.

3.2 Pridobivanje podatkov in uporaba storitev

Spletne storitve

Spletne storitve so način komuniciranja dveh elektronskih naprav preko interneta. Njihov življenjski cikel temelji na štirih elementih:

- Opisu pridobljene informacije - *XML (Extended Markup Language)*
- Opisu spletnih storitev - *WSDL (Web Service Description Language)*
- Dostopanju do spletnih storitev - *SOAP (Simple Object Access Protocol)*
- Iskanju spletnih storitev - *UDDI (Universal Description, Discovery, Integration)*

Extended Markup Language

XML (Extended Markup Language) je razširljiv označevalni jezik oziroma format za opisovanje strukturiranih podatkov in njihovo izmenjavo v omrežju.

Web Service Description Language

WSDL oziroma Web Service Description Language je v formatu XML zasnovan jezik za opis spletnih storitev in način dostopa do njih. Iz njega izvemo informacije, kot so podatkovni tip, sporočilo, operacija in komunikacijski protokol, ki ga uporablja spletna storitev.

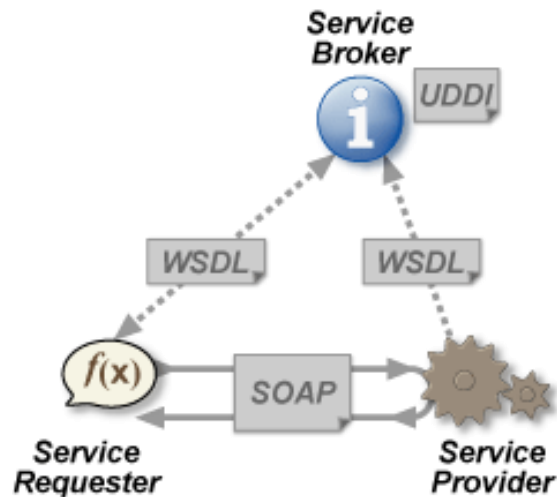
Simple Object Access Protocol

SOAP (Simple Object Access Protocol) je v formatu XML zasnovan protokol, ki omogoča aplikacijam izmenjavo informacij preko protokola HTTP. Vsebuje informacijo, ki identificira dokument kot sporočilo SOAP (envelope element), informacije o atributih (header element), informacijo klica in odgovora (body element) in informacijo o napakah in statusu (fault element).

Universal Description, Discovery, Integration

UDDI oziroma Universal Description, Discovery, Integration je od platforme neodvisna zgradba za hranjenje opisa in informacije o storitvah.

Spletna storitev registrira svojo dejavnost v repozitorij UDDI. S pomočjo tega repozitorija odjemalec spletne storitve poišče željeno storitev, od nje pridobi opis storitve (WSDL), s pomočjo katere aplikacija izvaja operacije s spletno storitvijo. Grafičen prikaz na sliki 3.1.



Slika 3.1: Življenjski cikel spletne storitve

Representational State Transfer

REST (Representational State Transfer) je komplet arhitekturnih načel, s katerimi lahko oblikujemo spletno storitev, ki je v večini osredotočena samo na predstavitev in obnovitev sistemskih virov. Temelji na operacijah nad viri, ki jih izvajamo s pomočjo metod HTTP (get, post, delete, put).

GET - Metoda za pridobitev vsebine datoteke

POST – Metoda katera kot parameter vsebuje podatke, ki jih želimo sporočiti strežniku

DELETE – Metoda, ki izbriše določeno datoteko, informacijo iz strežnika

PUT – Metoda, ki kot parameter vsebuje nove podatke o določeni datoteki, informaciji

Spletne storitve REST se ponašajo kot bolj zmogljive, razširljive in bolj pogosto uporabljene kot navadne spletne storitve, ki uporabljajo protokol SOAP. Za razliko od običajnih storitev, kjer je odgovor v podatkovnem formatu XML, odjemalec izbere, v kakšnem formatu želi odgovor (XML, JSON, XHTML).

Rich Site Summary

RSS oz. Rich Site Summary je tehnologija, ki se uporablja za lažjo izmenjavo novic. Uporabljajo ga spletne strani, ki nudijo sveže novice tako v obliki besedil kot drugih multimedijskih virov. Informacije se podajajo v formatu XML, kot datoteka RSS-vir. Odjemalec tako lahko te novice razčleni in uporabi v svoji spletni strani oziroma aplikaciji. RSS omogoča, da se uporabniki izognejo pregledovanjem zanimivih spletnih strani, saj avtomatsko doda vso novo vsebino na uporabnikove brskalnike, ko le ta postane dosegljiva.

3.3 Integracija podatkovnih virov

Integracija podatkovnih virov je proces zajemanja, čiščenja in shranjevanja podatkov iz heterogenih virov ter omogoči uporabniku enoten prikaz teh podatkov.

Pri zajemanju podatkov je ključnega pomena določitev virov podatkov, ki jih želimo uporabiti za nadaljnji proces. Podatkovni viri morajo biti kvalitetni, sledljivi, zanesljivi in v kontekstu z njihovo uporabo. Podatke lahko pridobimo že v željeni obliki, lahko pa jih je potrebno, glede na poslovna pravila, ustrezno preoblikovati. Ustrezne podatke shranimo in jih po potrebi prikažemo na uporabniku prijazen način.

Aplikacija Prevozi Slovenije potrebuje podatke o stanju na cestah, navodila za izris poti in različne podatke o ponujenih prevozih. Vse te podatke pridobi iz kvalitetnih podatkovnih virov in sicer v različnih podatkovnih formatih. Najbolj pogosta formata za zapis takih podatkov sta XML in JSON. Vsak podatkovni format je definiran tako, da na čimbolj enostaven način shrani in prikaže podatke in njihove relacije.

XML (Extensible Markup Language)

Je razširljiv označevalni jezik oziroma format za opisovanje strukturiranih podatkov in njihovo izmenjavo v omrežju. XML ni programski jezik, razvit je bil za prenos in shrambo podatkov. Podatke shranjujemo s pomočjo etiket, ki jih tako kot podatke določimo sami.

Primer:

```
<studenti>
  <student>
    <ime>Janez</ime>
    <priimek>Novak</priimek>
  </student>
  <student>
    <ime>Miha</ime>
    <priimek>Šimnic</priimek>
  </student>
</studenti>
```

JSON (JavaScript Object Notation)

Je preprost format za opis podatkov in njihovo izmenjavo. Je enostavno berljiv za ljudi in tudi računalnike (razbiranje in generiranje). Je jezikovno neodvisen, temelji, pa na podmnožici programskega jezika JavaScript.

Primer:

```
{
  "studenti" :
  [
    {
      "ime": "Janez",
      "priimek" : "Novak"
    },
    {
      "ime": "Miha",
      "priimek" : "Šimnic"
    }
  ]
}
```

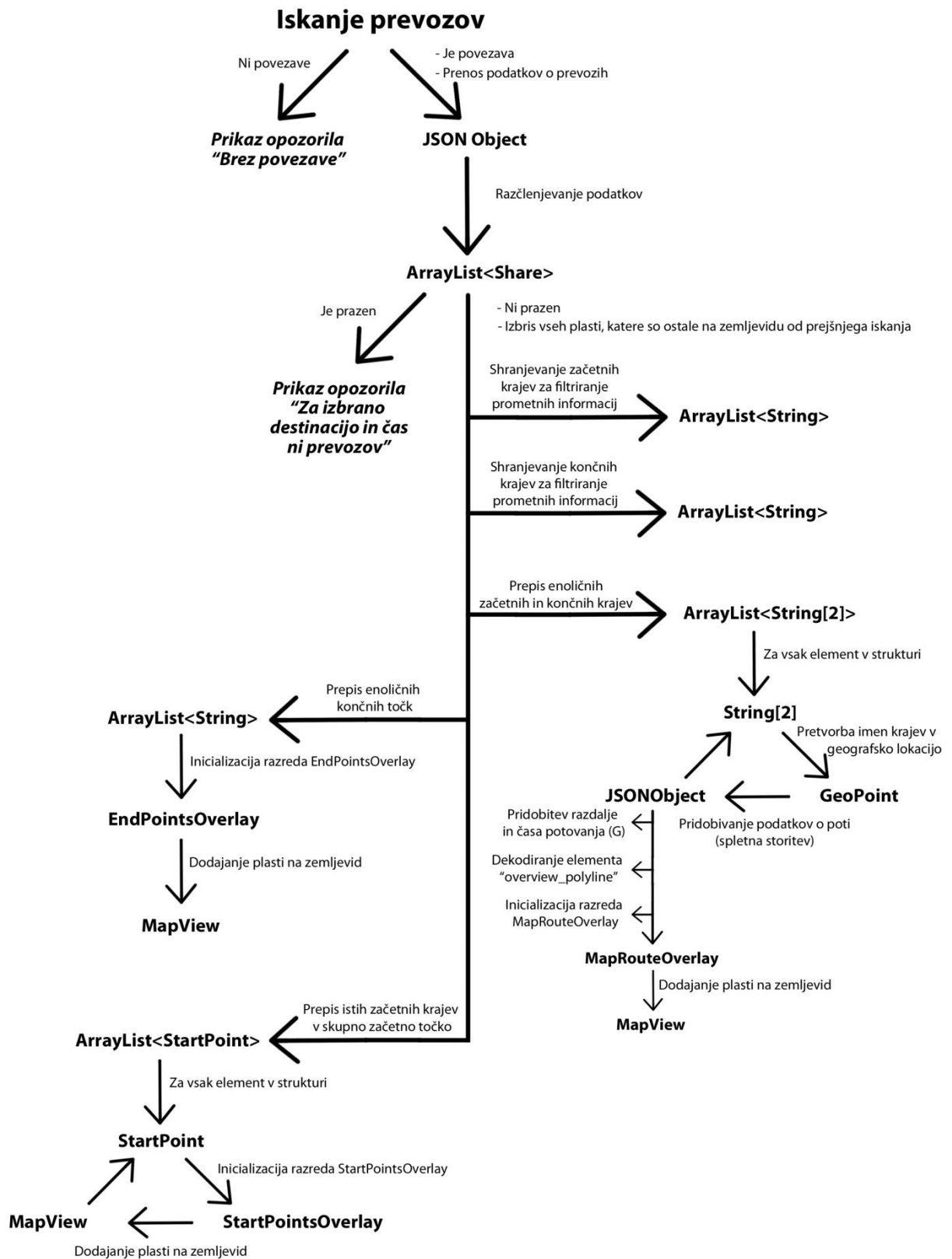
Aplikacija Prevozi Slovenije

Aplikacija Prevozi Slovenije združuje, prikazuje in izrisuje vse zanimive informacije o prevozi, pridobljenih s spletnega mesta Prevoz.org. Omogoča iskanje ponujenih prevozov glede na začetni in končni kraj, časovni interval ter datum. Iskane prevoze oz. njihovo pot aplikacija samodejno izriše na zemljevid. Informacije o prevozi (kraj odhoda, kraj prihoda, čas, strošek na osebo, avtor, razdalja in čas, potreben za prevoz poti) se prikažejo ob pritisku na začetno točko prevoza na zemljevidu. Omogoča pregled podrobnejših informacij specifičnega prevoza, kjer aplikacija poleg osnovnih podatkov izpiše še komentar avtorja, kontaktno številko, kapaciteto prostih mest, zavarovanje in predvidene informacije o prevozu (čas vožnje po avtocesti, povprečna hitrost in čas v zastojih). Aplikacija vsebuje možnost prikaza uporabnikove trenutne lokacije na zemljevidu, za boljše informiranje uporabnikov o stanju na cestah pa prikazuje tudi razmere na slovenskih cestah za podani prevoz ali celotno Slovenijo.

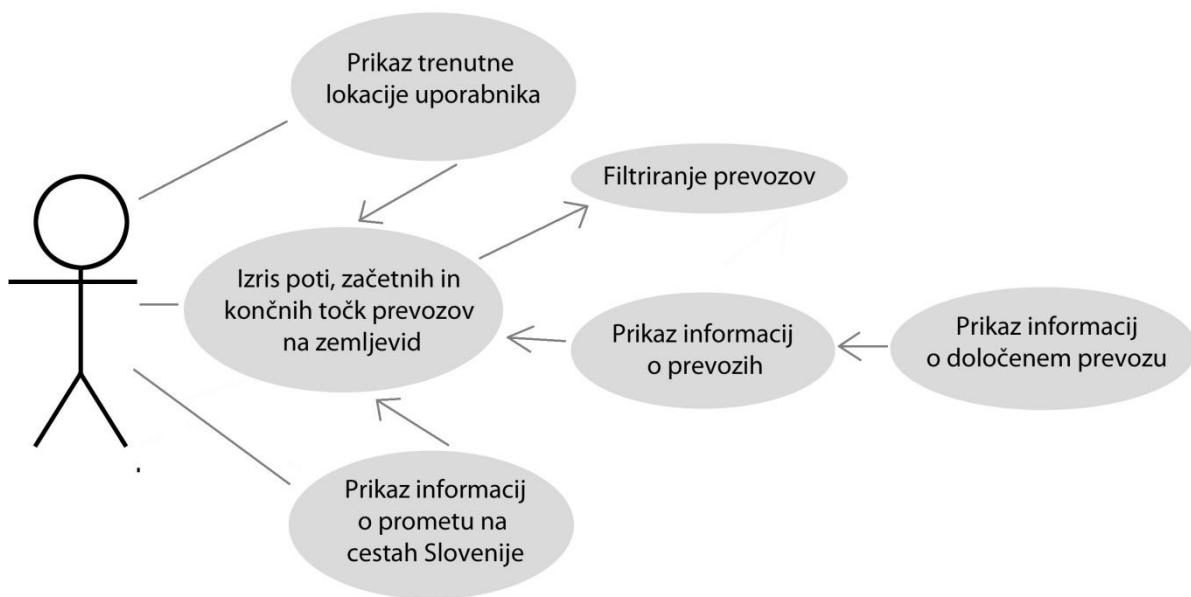
4.1 Analiza in načrtovanje

Glavna funkcija aplikacije je iskanje prevozov s spletne storitve <https://prevoz.org/api/>, glede na podan filter uporabnika in izris poti, začetnih ter končnih točk na zemljevidu. Aplikacija po pritisku na gumb »Najdi prevoze« preveri dostopnost internetnega omrežja in se poveže s spletno storitvijo <https://prevoz.org/api/> ter prenese podatke o prevozih. Prenesene podatke, predstavljene v formatu JSON, aplikacija razčleni in prevoze shrani v instance razreda `Share`. Če rezultat s spletne storitve ne vsebuje nobenega prevoza, aplikacija izpiše opozorilo, da za podan filter ni ponujenih prevozov. Aplikacija iz pridobljenih prevozov prekopira enolična imena začetnih in končnih krajev z namenom uporabe pri filtriranju prometnih informacij na uporabnikovo zahtevo. Iz prevozov prepíše nepodvojene začetne in končne kraje v novo podatkovno strukturo. Kraje v tej strukturi nato pretvori v geografske točke, na podlagi katerih pridobi navodila za izris poti na zemljevid v formatu JSON. Iz rezultata spletne storitve aplikacija pridobi podatke o razdalji in času potovanja, ki ga posreduje Google. Iz rezultata dekodira tudi element »overview_polyline«, s pomočjo katerega inicializira razred `MapRouteOverlay`. S pomočjo tega razreda aplikacija doda plast izrisanih poti čez zemljevid. Iz pridobljenih prevozov aplikacija prepíše tudi imena enoličnih končnih krajev v novo podatkovno strukturo. S pomočjo te strukture inicializira razred `EndPointsOverlay`, ki ga kot novo plast doda zemljevidu. Dobljene prevoze s spletne storitve uporabi tudi za izris začetnih točk. Imena istih začetnih krajev prepíše v skupno začetno točko. Za vsako začetno točko inicializira razred `StartPointsOverlay` in nove nastale plasti doda zemljevidu. Vse opisane korake prikazuje model na sliki 4.1.

Slika 4.2 prikazuje diagram primerov uporabe, s katerim smo prikazali povezavo med uporabniki in procesi aplikacije. Uporabnik v začetku izbira med izrisom prevoza na zemljevid, prikazom njegove trenutne lokacije in prikazom informacij o cestnem prometu. Prikaz informacij o prevozih, prikaz trenutne lokacije uporabnika in prikaz informacij o prometu razširjajo akcijo za izris prevozov, katera pa hkrati vsebuje filtriranje prevozov. Prikaz informacij o določenem prevozu razširja akcijo, ki prikazuje informacije o vseh prevozih.



Slika 4.1 – Podatkovni model



Slika 4.2 – Diagram primerov uporabe

4.2 Razvoj aplikacije

Razvoj aplikacije je bil razdeljen v tri faze. V prvi fazi smo razvijali aplikacijo, ki je prikazala ponujene prevoze s spletnega mesta Prevoz.org in vse njihove detaljne informacije. V drugi fazi smo aplikaciji dodali zemljevid, na katerega se izrisujejo ponujeni prevozi. Na koncu smo aplikacijo nadgradili še z prikazom informacij o dogodkih na cestah in izrisom uporabnikove trenutne lokacije na zemljevid.

4.2.1 Prikaz informacij o prevozih

Prikaz informacij o vseh ponujenih prevozih

Aplikacija Prevozi Slovenije v začetnem pogledu prikaže zemljevid Slovenije in stranski iskalnik, kjer uporabnik vpiše podatke o iskanem prevozu (začetni kraj, končni kraj, časovni interval in datum). Ko uporabnik vpiše podatke o prevozu, aplikacija obišče spletno storitev (zahteva GET) <https://prevoz.org/api/search/shares/?d=ud>, kjer je »ud« vpisan uporabnikov datum. Spletna storitev kot odgovor vrne vse ponujene prevoze za določen datum v formatu JSON. Pridobljene informacije o prevozih aplikacija shrani v instance razreda `Share`, jih filtrira še glede na podan časovni interval in glede na začetni in končni kraj prevoza. Ostanejo samo še uporabniku zanimive informacije o prevozih, ki jih aplikacija poda naprej za izris poti na zemljevid.

Obvezno polje za uporabnika je samo polje datum, ki je privzeto nastavljen na trenutni dan. V primeru, da uporabnik želi videti vse prevoze, ki imajo skupen začetni ali končni kraj, pusti polje »Iz kraja« oz. polje »V kraj« prazno. Če uporabnik obe polji pusti prazni, aplikacija najde vse ponujene prevoze za določen čas. Na tak način aplikacija omogoča izrisovanje več poti na isti zemljevid.

Ob pritisku na oznako za začetno lokacijo, aplikacija izpiše vse prevoze, ki se začnejo v kraju, kjer stoji oznaka. Prikazani prevozi vsebujejo podatke o začetni lokaciji, končni lokaciji, času začetka, strošku na osebo, avtorju, razdalji in podatke o času vožnje, ki ga posreduje Google (slika 4.3).

Primer zahteva – odgovor: ponujeni prevozi na datum 13.9.2012

GET zahteva: <https://prevoz.org/api/search/shares/?d=2012-09-13>

Odgovor:

```
{
  "search_type": "shares",
  "carshare_list": [
    {
      "from": "Ajdovu0161u010dina",
      "author": "u0161tefan",
      "price": 4.0,
      "date_iso8601": "2012-09-13T05:15:00+02:00",
      "to": "Koper",
      "time": "ob 05:15",
      "id": 584627
    },
    {
      "from": "Ajdovu0161u010dina",
      "author": "Matevu017e",
      "price": 3.0,
      "date_iso8601": "2012-09-13T07:00:00+02:00",
      "to": "Koper",
      "time": "ob 07:00",
      "id": 587729
    },
    ...
  ]
}
```



Iz kraja	V kraj	Čas	Strošek	Avtor	Razdalja	Čas vožnje (G)
Ljubljana	Ajdovščina	ob 10:30	4.0	/	84.3 km	56 mins
	Brežice	ob 07:00	5.0	/	105 km	1 hour 9 mins
	Celje	ob 06:30	3.0	/	78.7 km	57 mins
	Celje	ob 06:45	4.0	/	78.7 km	57 mins
	Celje	ob 07:00	4.0	/	78.7 km	57 mins
	Celje	ob 07:00	4.0	/	78.7 km	57 mins
	Celje	ob 07:05	4.0	/	78.7 km	57 mins
	Celje	ob 10:00	4.0	/	78.7 km	57 mins
	Idrija	ob 10:00	3.0	/	59.8 km	53 mins
	Jesenice	ob 06:00	4.0	Sara	65.1 km	47 mins
	Koper	ob 07:00	5.0	/	108 km	1 hour 9 mins
	Koper	ob 07:00	5.0	/	108 km	1 hour 9 mins
	Koper	ob 09:30	5.0	/	108 km	1 hour 9 mins
	Kostanjevica na Krki	ob 07:15	4.0	Blaž	89.5 km	1 hour 5 mins
	Kočevje	ob 08:00	3.0	/	59.8 km	1 hour 4 mins
	Kranj	ob 06:30	3.0	aljo	33.1 km	33 mins
	Maribor	ob 06:00	5.0	/	126 km	1 hour 25 mins
	Maribor	ob 06:05	/	/	126 km	1 hour 25 mins
	Maribor	ob 07:00	5.0	/	126 km	1 hour 25 mins
	Maribor	ob 07:15	/	jakah	126 km	1 hour 25 mins

Slika 4.3 – Prikaz informacij o vseh ponujenih prevozih

Prikaz informacij o določenem prevozu

Uporabniku se ob pritisku na znak za začetno lokacijo prevoza izpišejo podatki o ponujenih prevozih, ki imajo skupen kraj odhoda. Ob uporabnikovi izbiri določenega prevoza, aplikacija obišče spletno storitev (zahteva GET) <https://prevoz.org/api/carshare/id>, kjer je »id«, identifikacijska številka določenega prevoza. Spletna storitev kot odgovor vrne podrobne informacije željenega prevoza v formatu JSON. Odgovor je sestavljen iz komentarja, začetnega kraja, končnega kraja, tipa prevoza, avtorja, stroška na osebo, datuma, števila prostih mest, zavarovanja, kontaktne številke in identifikacijske številke. Aplikacija se po potrebi poveže tudi z simulatorjem prometa kateremu poda začetni in končni kraj, čas v dnevu in število željenih simulacij. Simulator kot odgovor vrne predviden čas potreben za prevoz po avtocesti, povprečno hitrost in predviden čas čakanja v zastojih. Vse te podatke aplikacija skupaj predstavi v novem dialogu, kot kaže slika 4.4.

Zaradi preprečevanja vsakokratnega čakanja na odgovor simulatorja prometa, aplikacija rezultate sproti shranjuje na kartico SD v datoteko z imenom »SimulatorTimes.txt«. Torej, ko aplikacija enkrat pridobi rezultate za določeno pot in čas začetka, jih v naslednjem iskanju pridobi iz datoteke na kartici SD. V datoteki so zapisani podatki o začetni lokaciji, končni lokaciji, času začetka prevoza, čas trajanja prevoza, povprečna hitrost, čas čakanja v zastojih na avtocesti in število simulacij, ki jih je simulator potreboval, da je prišel do takega rezultata.

Primer vnosa v datoteko »SimulatorTimes.txt« (vrstica):

Ljubljana - Maribor - 25200 - 4297 - 108- 87 - 1

Primer zahteva-odgovor: informacije o prevozu z id 583858

GET zahteva: <https://prevoz.org/api/carshare/583858>

Odgovor:

```
{
  "comment": "Nudim prevoz do 4 oseb iz Ljubljane mimo Celja do Maribora,poberem kjerkoli. varen voznik, nekadilec, klima.",
  "full": "false",
  "from": "Ljubljana",
  "to": "Maribor",
  "share_type": "share",
  "author": ,
  "price": null,
  "date_iso8601": "2012-09-13T06:05:00+02:00",
  "num_people": 4,
  "insured": "true",
  "contact": "031 *** **",
  "date": "u010det, 13.9., ob 06:05",
  "is_author": "false",
  "id": 583858
}
```

The screenshot shows a mobile application interface for finding transport. On the left, a map displays a route from Ljubljana to Maribor. A list of offers is shown, with a detailed view of offer ID 583858 overlaid. The detailed view includes the following information:

- Route:** Ljubljana - Maribor
- Offer ID:** 583858
- Time:** Čas: 13-09-2012 ob 06:05
- Time on highway:** Čas vožnje po avtocesti (S): 2.13 h
- Average speed:** Povprečna hitrost (S): 120 km/h
- Time in traffic:** Čas v zastojih (S): 1.67 min
- Number of people:** Število oseb: 4
- Insurance:** Zavarovanje: Da, nezgodno zavarovanje potnikov v vozilu
- Contact:** Kontakt: [redacted]
- Comment:** Komentar: [redacted]
- Description:** Nudim prevoz do 4 oseb iz Ljubljane mimo Celja do Maribora,poberem kjerkoli. varen voznik, nekadilec, klima.

The background interface shows a list of offers with columns for time, cost, author, distance, and driving time. A search button labeled 'Najdi prevoze' is visible at the bottom right.

Slika 4.4 – Prikaz informacij o določenem prevozu

4.2.2 Integracija zemljevida

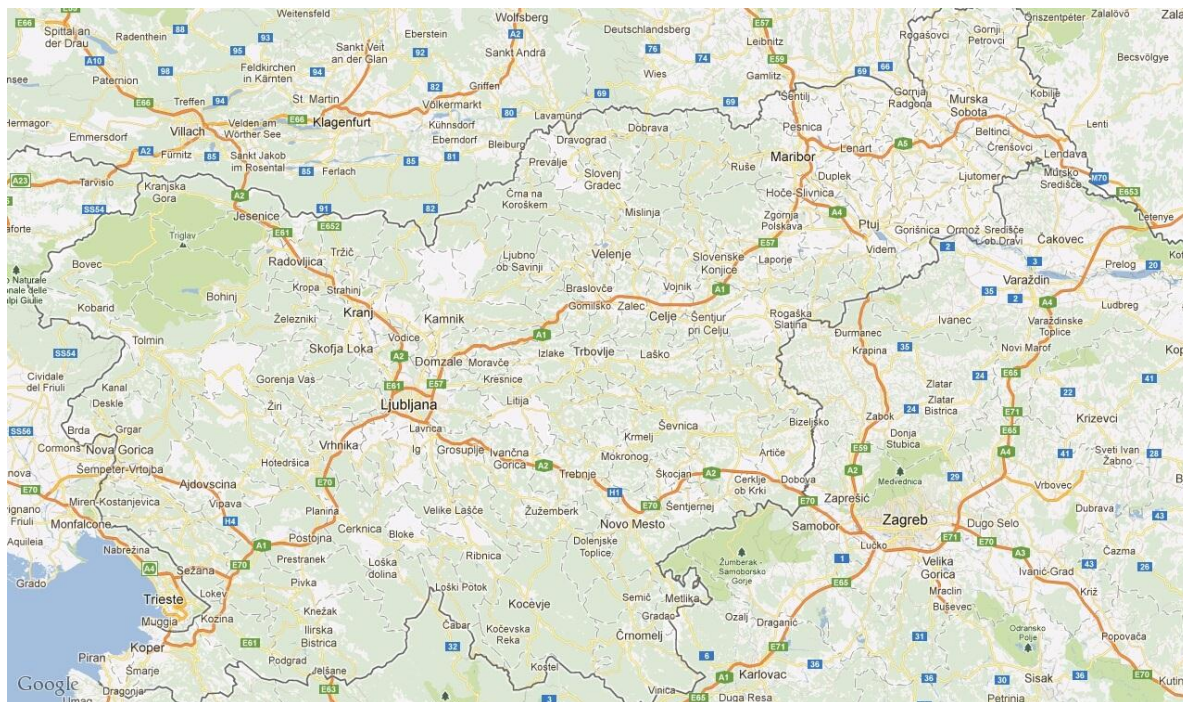
Aplikacija temelji na izrisovanju poti, začetnih in končnih točk na zemljevid. Razred `MapView` omogoča integracijo Google zemljevida v katerokoli aplikacijo za platformo Android. Zagotavlja avtomatsko nalaganje in ostrenje zemljevida, kot tudi različne možnosti prikaza in upravljanja. Zagotavlja urejanje zemljevida preko metod razreda in omogoča delo z njim kot z drugim tipom pogleda.

Ker razred `MapView` ponuja dostop do podatkov Google zemljevida, se je potrebno za to storitev registrirati, se strinjati s pogoji uporabe in pridobiti Google zemljevid API ključ. Po uspešno pridobljenem ključu, v element `<MapView>` predpisan v datoteki XML za postavitev elementov, vstavimo ta ključ kot atribut `android:apiKey`.

Datoteka »main.xml«:

```
<com.google.android.maps.MapView
    android:id="@+id/mapview"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:clickable="true"
    android:apiKey="0CeYSW7sBsufCsi_fYsHGDzZs4CTd*****" />
```

Ker je aplikacija namenjena izključno za Slovenijo, je bilo potrebno zemljevid približati na nivo države in premakniti pogled na središčno točko blizu kraja Hrastnik. Aplikacija v takem primeru prikaže zemljevid kot kaže slika 4.5.



Slika 4.5: Osredotočen zemljevid na Slovenijo

4.2.3 Izris poti, začetnih in končnih lokacij

Ena izmed glavnih nalog aplikacije je izris uporabnikovih poti na zemljevid. Ko aplikacija pridobi podatke o ponujenih prevozih, te podatke razčleni in jih shrani. Vse te prevoze aplikacija poda naprej metodi za izrisovanje prevozov, ki na zemljevid doda plasti, kjer so izrisane poti, sloji začetnih točk in plast končnih točk.

Izris poti

Metoda, zadolžena za izris poti kot argument dobi vse ponujene prevoze, ki ustrezajo uporabnikovem filtru. Tu nastane problem izrisovanja poti, namreč za izris ene poti na zemljevid potrebuje tablica malo manj kot eno sekundo. Na spletnem mestu Prevoz.org je za vsak dan v povprečju zabeleženo vsaj 40 ponujenih prevozov iz Ljublane v Maribor. V primeru, da bi uporabnik želel izrisati vseh teh 40 prevozov na zemljevid pomeni, da bi izris trajal 30- 40 sekund, videna pa bi bila samo ena pot iz Ljubljane do Maribora. Problem smo rešili tako, da smo v pomožno podatkovno strukturo prepisali enolične podatke o prevozih in poti izrisovali iz te strukture. S tem smo dosegli, da so se ponavljajoče poti izrisovale samo enkrat. Tako smo v prejšnjem primeru dosegli skoraj 30 kratno pohitritev izrisovanja.

V pomožni podatkovni strukturi so torej zapisana imena enoličnih začetnih in končnih krajev. Ta imena krajev pretvori aplikacija v geografske točke, saj za pridobitev informacij o poti potrebujemo geografsko širino in dolžino krajev. Te geografske podatke aplikacija posreduje spletni storitvi (zahteva GET) <http://maps.google.com/maps/api/directions/json?origin=srcLat,srcLng &destination=destLat,destLng &sensor=true&mode=driving>, kjer je srcLat geografska širina začetnega kraja, srcLng geografska dolžina začetnega kraja, destLat geografska širina končnega kraja in destLng geografska dolžina končnega kraja. Kot odgovor na zahtevo, dobi aplikacija rezultat v formatu JSON, ki opisuje podatke o dolžini poti, času potovanja, o točkah, ki jih mora oseba prevoziti do te destinacije in podatke o navigaciji. V JSON tabeli »legs« sta objekta »duration« in »distance«, od koder se izpišejo podatki o dolžini in času trajanja poti, ki ga izračuna Google, v objektu »overview_polyline« pa so zakodirani podatki o geometrijskih točkah, ki jih oseba prevozi, če potuje po tej poti. Ti podatki so zapisani v ASCII vrednostih. Manjša množica teh vrednosti se dekodira v eno številko, ki predstavlja geografsko širino oziroma dolžino kraja. Vse dekodirane vrednosti teh podatkov predstavljajo zaporedje točk na zemljevidu (predstavljeni z geografsko širino in dolžino), ki jih aplikacija izriše. Vse te točke so izrisane ena zraven druge, tako da na zemljevidu predstavljajo pot (slika 4.6).

*Primer zahteva-odgovor: podatki o destinaciji Ljubljana – Maribor
(srcLat je 46.051426, srcLng je 14.505965, destLat je 46.557399 in dest
Lng je 15.645982)*

GET zahteva:

<http://maps.google.com/maps/api/directions/json?origin=46.051426,14.505965&destination=46.557399,15.645982&sensor=true&mode=driving>

Odgovor:

```
{
  "routes" : [
    {
      "bounds" : {
        "northeast" : {
          "lat" : 46.558130000000001,
          "lng" : 15.65930
        },
        "southwest" : {
          "lat" : 46.047920,
          "lng" : 14.506380
        }
      },
      "copyrights" : "Podatki na zemljevidu ©2012 Google, Tele Atlas",
      "legs" : [
        {
          "distance" : {
            "text" : "126 km",
            "value" : 126444
          },
          "duration" : {
            "text" : "1 h 25 min",
            "value" : 5118
          },
          "end_address" : "Glavni trg 16, 2000 Maribor, Slovenija",
          "end_location" : {
            "lat" : 46.55740,
            "lng" : 15.645980
          },
          "start_address" : "Prešernov trg 6, 1000 Ljubljana, Slovenija",
          "start_location" : {
            "lat" : 46.051320000000001,
            "lng" : 14.506380
          },
          "steps" : [
            {
              "distance" : {
                "text" : "0,3 km",
                "value" : 320
              },
              "duration" : {
                "text" : "1 min",
                "value" : 58
              },
              "end_location" : {
                "lat" : 46.052150,
```

```

        "lng" : 14.510330
    },
    "html_instructions" : "Pojdite v smeri \u003cb\u003evzhod\u003c/b\u003e po \u003cb\u003ePetkovškovo nabrežje\u003c/b\u003e proti \u003cb\u003eObrežna Steza\u003c/b\u003e",
    "polyline" : {
        "points" :
"wkaxG{gpwAGe@m@}Ca@}Bko@Ii@Io@CWIs@SmCKoB"
    },
    "start_location" : {
        "lat" : 46.051320000000001,
        "lng" : 14.506380
    },
    "travel_mode" : "DRIVING"
},
...
],
"overview_polyline" : {
    "points" :
"wkaxG{gpwAeCwOIEGjAc@jCa@p@eBn@sL~AwObAgDrCqM`@sJBo\\n@a\\pAgJAqM^iKkSHWw@m@?cEIaBa@iCkBkFNuCLyEiCuGyCcDg@e@]FeC[yTICIG]}@|@k^fB{Mz@gZAoXp@kGN_AkAJiCZiEd@kFBqUcEy]cIorAma@iy@yXmXmJe]qRoN}LqSqS{UgPwNmGwPKE{c@kD}YcDiPwF{JeGiKqJcOaTaL{W}Rkn@kMg\\qPe\\wh@yu@qPq_@oFoTiDuVsAmYQq`@q@o_@qCcS}GgUaXqk@}i@uLA{Oa`@_EkVSoZ~Ean@PegATcVdAgMdIc\\dMsUzD_IhEyNrCg\\o@sVoHo{@oFwVwIyV_Lm^gF}\\aJ{v@eDqb@cDu~@mKyv@A_LhAqMxAsR}@gTkGaSiF}GoHaG{HcKsFcTk@wOn@{LvBgMlDgS~@kOE}QoAsO_D_PmFkPiMsb@eEka@qAm|@s@ke@mCg]eG_X{KcSiFuEyHaDwFo@iH^yGtBiMjFaMr@oEs@gJuEsg@gq@aLqOoHcOeFgSsAqL_@}Qj@yZacViAib@u@yM{CmPoEuKsI_MyIcHkIoDiNqAwJrA}T~D}GTwKkDmEkCoEaGsFgPwFs^sD{LwFgLoQwU}W{\\ePuVaEyKeE}Q}Cmb@qAqe@gH}_AuBmd@_@o]n@ic@jBsa@nBod@^kc@s@ya@mCsb@ke{|@eCwlCOsx@r@_@e@yT}BwTkGiWuOuZ{ReZyNca@eEwTqByReA_e@v@{ @~B_^jEomANieA|BsiApDqnAzEadAlIgt@pK_j@xIm^tNwt@`[o{Bjd_k@f@e`@}@ol@mBwfAAkTfAuiBc@_|@OogAj@kjAuCajAmImda_Ig~@eKiaAwLwv@uOus@iWix@cPy^mQg[{g@qq@ca@m]@y\\kn@iD{DsGaEoMqDmV}MoZkNwL_NoRqd@eKqOyJyEgEeA}OaEyPiG{NsH{SeMob@uZe[sXiRqRic@}h@yr@afAa\\wl@_Yqm@sUyo@cVi}@uRgcAsKis@qPq|@og@kSbsZo~@}\\uw@{^es@e]ej@kf@yn@oe@if@_i@ed@ul@qd@yr@sfe_m@c`@gg@mZw[oQob@_PgIgbkW{CiX[wZhBeHh@_I{BgHeFiGb@}DzEyEtLeIdH}FxAwRvDgaAvLwQzAoFUoJwBaQkGoM_BaNZyQ|Ew\\nScIxB}E?qMrAkNrEsRhDm^uEuNsFsLsD_IeA}R\\_Lc@uKoD{@k@{MeAyYeBi@QDdEd@zExARSnG\\xFl@e"
    },
    "summary" : "A1/E57",
    "warnings" : [],
    "waypoint_order" : []
}
],
"status" : "OK"
}

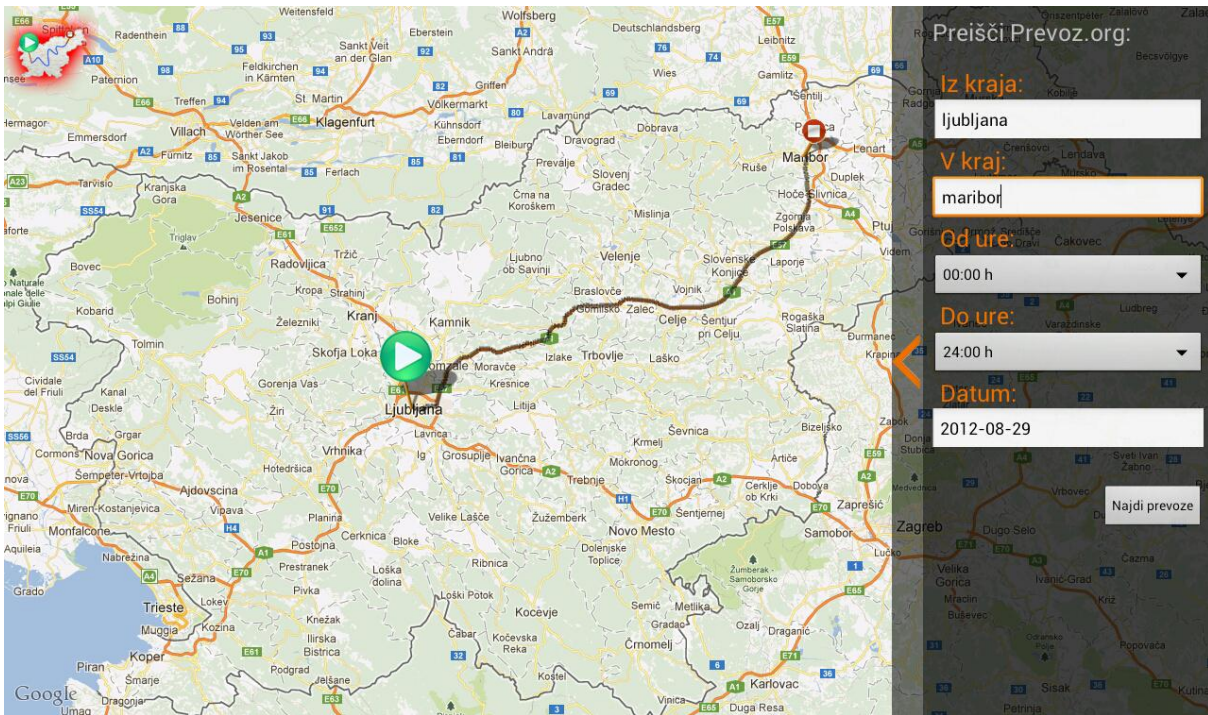
```

Zakodirane točke (pot: Ljubljana – Maribor):

wkaxG{gpwAeCwOIeGjAc@jCa@p@eBn@sL~AwObAgDrCqM`@sJBo\\n@a\\pAgJAqM^iKKsHWw@m
@?cEiBaBa@iCkBkFNuCLyEiCuGyCcDg@e@]FeC[yTICIG]}@|@k^fB{Mz@gZAoXp@kGN_AkAJiCZ
iEd@kFBqUcEy]cIorAma@iy@yXmXmJe]qRoN}LqSqS{UgPwNmGwPkE{c@kD}YcDiPwF{JeGiKqJ
cOaTaL{W}Rkn@kMg\\qPe\\wh@yu@qPq_@oFoTiDuVsAmYQq`@q@o_@qCcS}GgUaXqk@}i@ula{
Oa`@_EkVSoZ~Ean@PegATcVdAgMdIc\\dMsUzD_IhEyNrCg\\o@sVoHo{@oFwVwIyV_Lm^gF}\\
aJ{v@eDqb@cDu~@mKyv@A_LhAqMxAsR}@gTkGaSiF}GoHaG{HcKsFcTk@wOn@{LvBgMlDgS~@kO
E}QoAsO_D_PmFkPiMsb@eEka@qAm|@s@ke@mCg]eG_X{KcSiFuEyHaDwFo@iH^yGtBiMjFaMr@o
Es@gJuEsg@gq@aLqOoHcOeFgSsAqL_@}Qj@yZAcViAib@u@yM{CmPoEuKsI_MyIcHkIoDiNqAwJ
rA}T~D}GTwKkDmEkCoEaGsFgPwFs^sD{LwFgLoQwU}W{\\ePuVaEyKeE}Q}Cmb@qAqe@gH}_AuB
md@_@o|n@ic@jBsa@nBod@^kc@s@ya@mCsb@ke{|@eCwlCOsx@r@_@e@yT}BwTkGiWuOuZ{ReZy
Nca@eEwTqByReA_e@v@{ _@~B_^jEomANieA|BsiApDqnAzEadAlIgt@pK_j@xIm^tNwt@`@{Bj
D_k@f@e`@}@ol@mBwFAAkTfAuiBc@_|@OogAj@kjAuCajAmImdA_Ig~@eKiaAwLwv@uOus@iWix
@cPy^mQg[{g@qq@ca@m]@y\\kn@iD{DsGaEoMqDmV}MoZkNwL_NoRqd@eKqOyJyEgEeA}OaEyPi
G{NsH{SeMob@uZe[sXiRqRic@}h@yr@afAa\\wl@_Yqm@sUyo@cVi}@uRgcAsKis@qPq|@og@ks
BsZo~@}\\uw@{^es@e}ej@kf@yn@oe@if@_i@ed@ul@qd@yr@sf@_m@c`@gg@mZw[oQob@_PgIg
BkW{CiX[wZhBeHh@_I{BgHeFiGb@}DzEyEtLeIdH}FxAwRvDgaAvLwQzAoFUoJwBaQkGoM_BaNZ
yQ|Ew\\nScIxB}E?qMrAkNrEsRhDm^uEuNsFsLsD_IeA}R_Lc@uKoD{@k@{MeAyYeBi@QDdEd
@zExARSnG\\x@F@l@

Dekodirane točke (302 geografske točke) (pot: Ljubljana – Maribor):

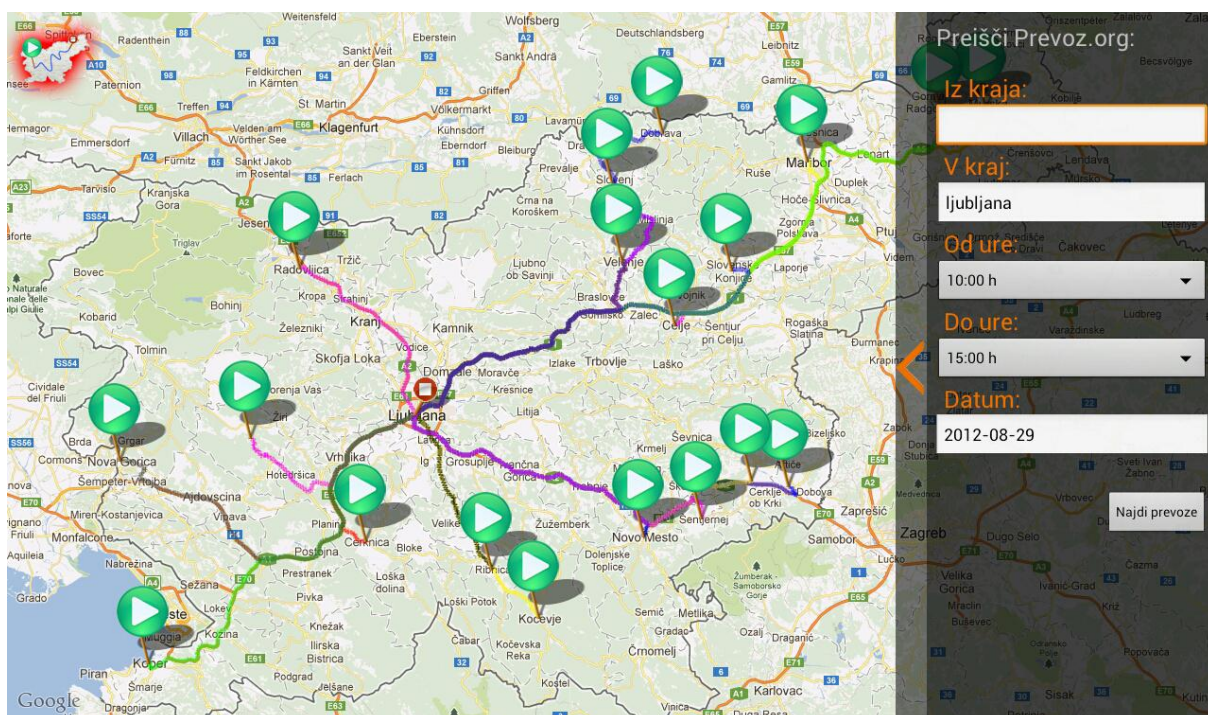
14.50638,46.05132 14.50906,46.05199 14.51037,46.05204 14.51055,46.05166
14.51072,46.05096 14.51123,46.05071 14.51341,46.05047 14.51609,46.04999
14.51693,46.04965 14.51926,46.04891 14.52112,46.04874 14.52584,46.04872
14.53049,46.04848 14.53229,46.04807 14.53462,46.04808 14.53659,46.04792
14.53813,46.04798 14.53841,46.0481 14.53841,46.04833 14.53846,46.04931
14.53863,46.0498 14.53917,46.05049 14.53909,46.05167 14.53902,46.05242
14.53971,46.05351 14.54048,46.0549 14.54068,46.05572 14.54083,46.05591
14.5415,46.05587 14.54499,46.05601 14.54661,46.05606 14.55668,46.0561
14.5617,46.05579 14.56408,46.05527 14.56844,46.05497 14.57252,46.05498
14.57386,46.05473 14.57418,46.05465 14.57412,46.05503 14.57398,46.05572
14.57379,46.05673 14.57377,46.05791 14.57475,46.06152 14.57637,46.06645
14.58188,46.07981 14.58601,46.08914 14.58784,46.09321 14.59097,46.09804
14.5932,46.10052 14.59649,46.10381 14.59925,46.10747 14.6006,46.10999
14.60162,46.11283 14.60248,46.11873 14.6033,46.12304 14.60454,46.12581
14.60585,46.12771 14.6077,46.12968 14.61107,46.13226 14.61505,46.13435
14.62263,46.13754 14.62731,46.13984 14.63198,46.14265 14.64075,46.14933
14.64596,46.15214 14.6494,46.15334 14.65319,46.15419 14.65742,46.15461
14.66279,46.1547 14.66799,46.15495 14.67121,46.15568 14.67477,46.15711
14.6819,46.16112 14.69433,46.16799 14.69962,46.17069 14.70336,46.17165
14.70776,46.17175 14.71529,46.17063 14.72684,46.17054 14.73054,46.17043
14.73282,46.17008 14.73748,46.16845 14.7411,46.16618 14.7427,46.16524
14.74523,46.16423 14.74991,46.16349 14.75369,46.16373 14.76337,46.16525
14.76717,46.16645 14.77098,46.16817 14.77601,46.17025 14.7808,46.17141
14.78974,46.17318 14.79543,46.17401 14.80562,46.17483 14.81455,46.17682
14.81663,46.17683 14.81896,46.17646 14.8221,46.17601 14.8255,46.17632
14.82871,46.17766 14.83014,46.17883 14.83143,46.18035 14.83337,46.18193
14.83675,46.18315 14.83943,46.18337 14.84165,46.18313 14.84393,46.18253
14.84717,46.18166 ... 15.64621,46.55741 15.64598,46.5574



Slika 4.6: Izrisana pot destinacije

Izris začetnih lokacij

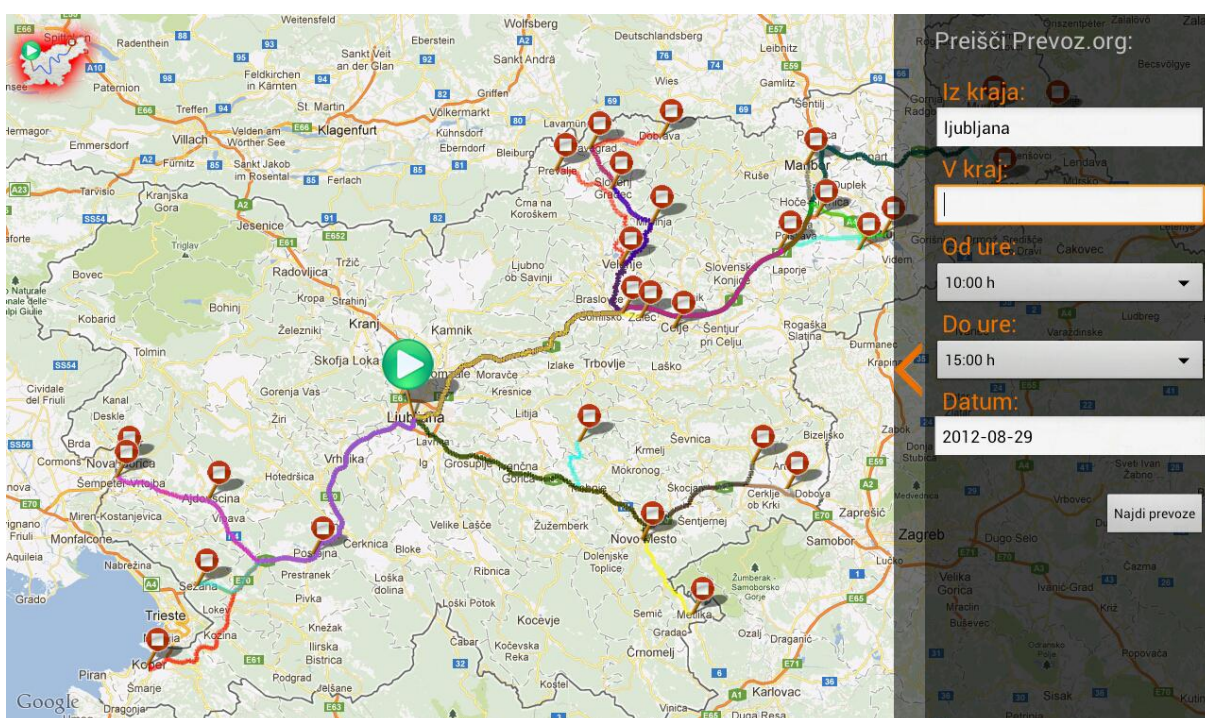
Metoda za izris začetnih lokacij kot argument dobi enake podatke kot metoda za izrisovanje poti (vsi ponujeni prevozi, ki ustrezajo podanemu filtru). Od vsakega ponujenega prevoza prepíše informacije o destinaciji in združi poti, ki imajo isti začetni kraj v skupno začetno točko. To pomeni, da imajo prevozi, ki se pričnejo v istem kraju skupno začetno točko in hkrati skupen pregled nad informacijami o prevozihi. Na koncu metoda izriše oznake nad začetne kraje, ki jih imajo prevozi (slika 4.7).



Slika 4.7: Izrisane oznake za začetne kraje

Izris končnih lokacij

Metoda, ki skrbi za izris končnih lokacij dobi kot argument isto podatkovno strukturo kot metodi za izrisovanje poti in začetnih točk. Metoda zaradi preprečevanja večkratnega prerisovanja oznak za iste končne kraje, prepíše edinstvene končne lokacije v novo podatkovno strukturo. To strukturo uporabi za izrisovanje oznak nad kraje, kjer se ti prevozi končajo (slika 4.8).

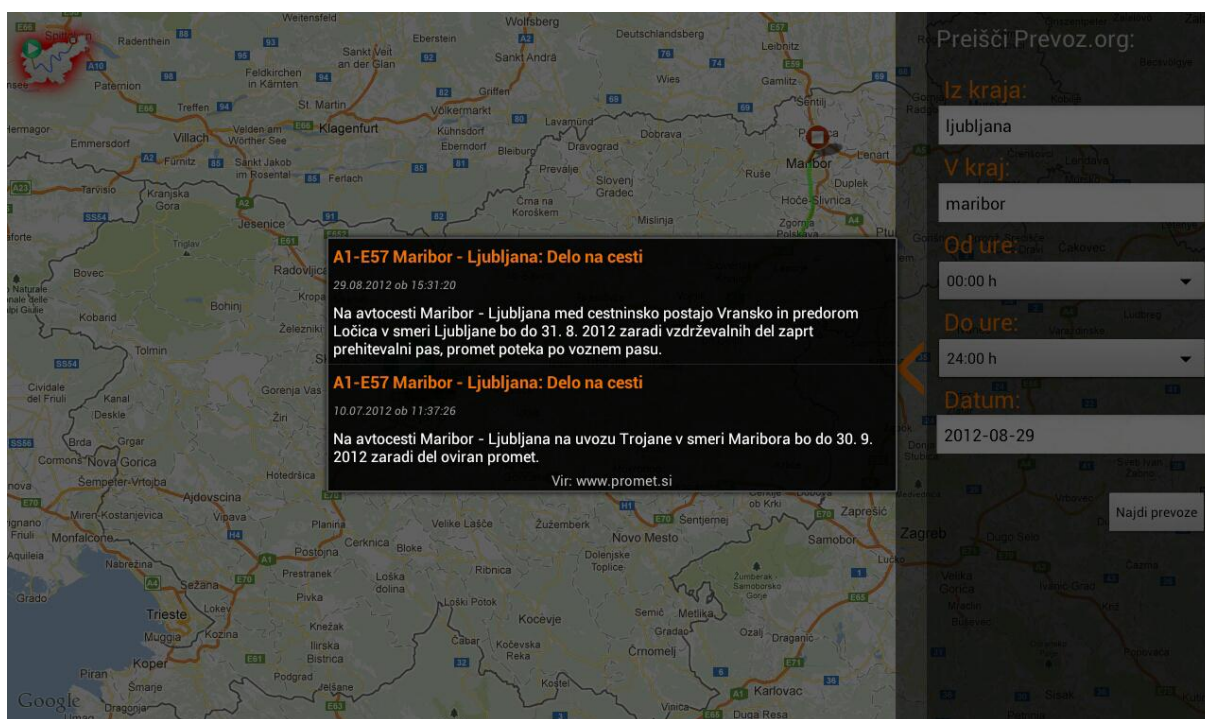


Slika 4.8: Izrisane oznake za končne kraje

4.2.4 Prometne informacije

Bistvo aplikacije temelji na prevozih po cestnem omrežju Slovenije. Zaradi informiranosti uporabnikov o stanju na slovenskih cestah je bila aplikaciji dodana tudi opcija »Posebnosti na cestah«. V primeru da uporabnik še ni izbral željene destinacije v filter, mu ta dodatek izpiše vse prometne novice na slovenskih cestah. Če pa je uporabnik že vpisal željeno destinacijo, pa mu izpiše vse novice o prometu, katere besedilo vsebuje ime začetnega ali končnega kraja (slika 4.9).

Ob pritisku na opcijo »Posebnosti na cestah« aplikacija izvede zahtevo HTTP GET na stran http://www.promet.si/rwproxy/RWProxy.ashx?cache=1&remoteUrl=http%3A//promet/roadvents_pp_rss_si. S pomočjo razreda XMLReader in RSSParser aplikacija rezultat razčleni in shrani. Iz te podatkovne strukture se izločijo novice, ki so trenutno aktualne za uporabnika (glede na izbor destinacije) in se prikažejo v obliki dialoga.



Slika 4.9: Informacije o prometu

Primer zahteva-odgovor: informacije o prometu

GET zahteva:

http://www.promet.si/rwproxy/RWProxy.ashx?cache=1&remoteUrl=http%3A//promet/roadevents_pp_rss_si

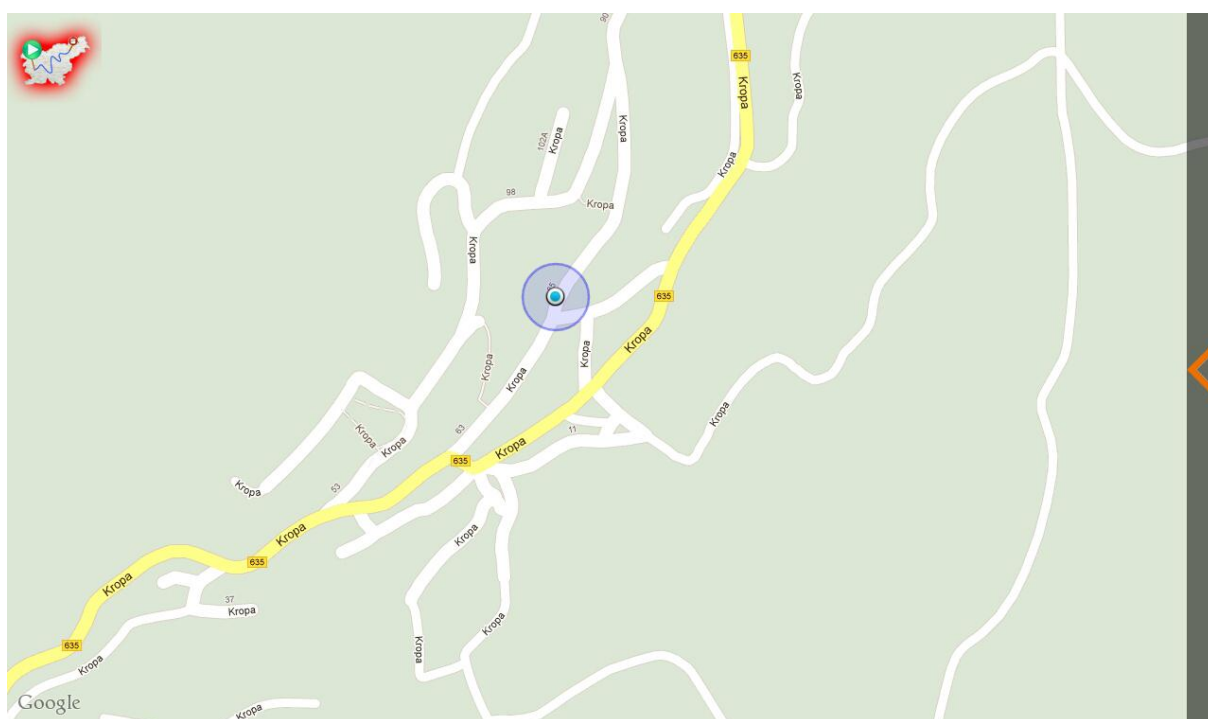
Odgovor:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<feed xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom">
  <title>Stanje na cestah - Dogodki, 29.8.2012 18:30:29</title>
  <subtitle>Dogodki</subtitle>
  <updated>2012-08-29T16:07:16.81Z</updated>
  <link href="http://www.promet.si" />
  <author>
    <name>DARS d.d.</name>
    <email>info@promet.si</email>
  </author>
  <id>urn:uuid:01c5b5aa-35d7-446e-b0a0-ab66396db9a5</id>
  <entry>
    <title>A1-E57 Maribor - Ljubljana: Delo na cesti</title>
    <id>tag:promet.si,2000:/_archives/dogodki/124714</id>
    <updated>2012-08-29T15:31:20.243Z</updated>
    <content>Na avtocesti Maribor - Ljubljana med cestninsko postajo Vransko in predorom Ločica v smeri Ljubljane bo do 31. 8. 2012 zaradi vzdrževalnih del zaprt prehitevalni pas, promet poteka po voznem pasu.</content>
    <category term="Delo na cesti" />
  </entry>
  <entry>
    <title>R3-643, Podpeč - Rakitna: Delo na cesti</title>
    <id>tag:promet.si,2000:/_archives/dogodki/124701</id>
    <updated>2012-08-29T10:38:49.09Z</updated>
    <content>R3-643, Podpeč - Rakitna, v Rakitni, polovična zapora zaradi izgradnje kanalizacije do 30. 9. 2012. Promet poteka izmenično enosmerno.</content>
    <category term="Delo na cesti" />
  </entry>
  ...
  <entry>
    <title>G2-102, Dol. Trebuša-Želin: Delo na cesti</title>
    <id>tag:promet.si,2000:/_archives/dogodki/85248</id>
    <updated>2012-06-29T08:14:14.33Z</updated>
    <content>G2-102, Dolenja Trebuša - Želin, pri Reki, polovična zapora zaradi udrtega vozišča. Promet poteka izmenično enosmerno.</content>
    <category term="Delo na cesti" />
  </entry>
</feed>
```

4.2.5 Prikaz trenutne lokacije uporabnika

Zaradi informiranosti uporabnika o tem kje se trenutno nahaja, mu je omogočeno, da v vsakem trenutku lahko prikaže ali skrije svojo lokacijo. Na zemljevidu se izriše privzeta oznaka za lokacijo uporabnika. Izriše se tudi krožnica okoli oznake za lokacijo, ki navaja natančnost prikazanega položaja. Večji obseg krožnice pomeni manjšo natančnost uporabnikove lokacije in obratno (slika 4.10).

Pogoj izrisa uporabnikove trenutne lokacije je internetna povezava. Najboljšo točnost pa uporabnik doseže z omogočeno tako internetno povezavo kot tudi povezavo GPS.



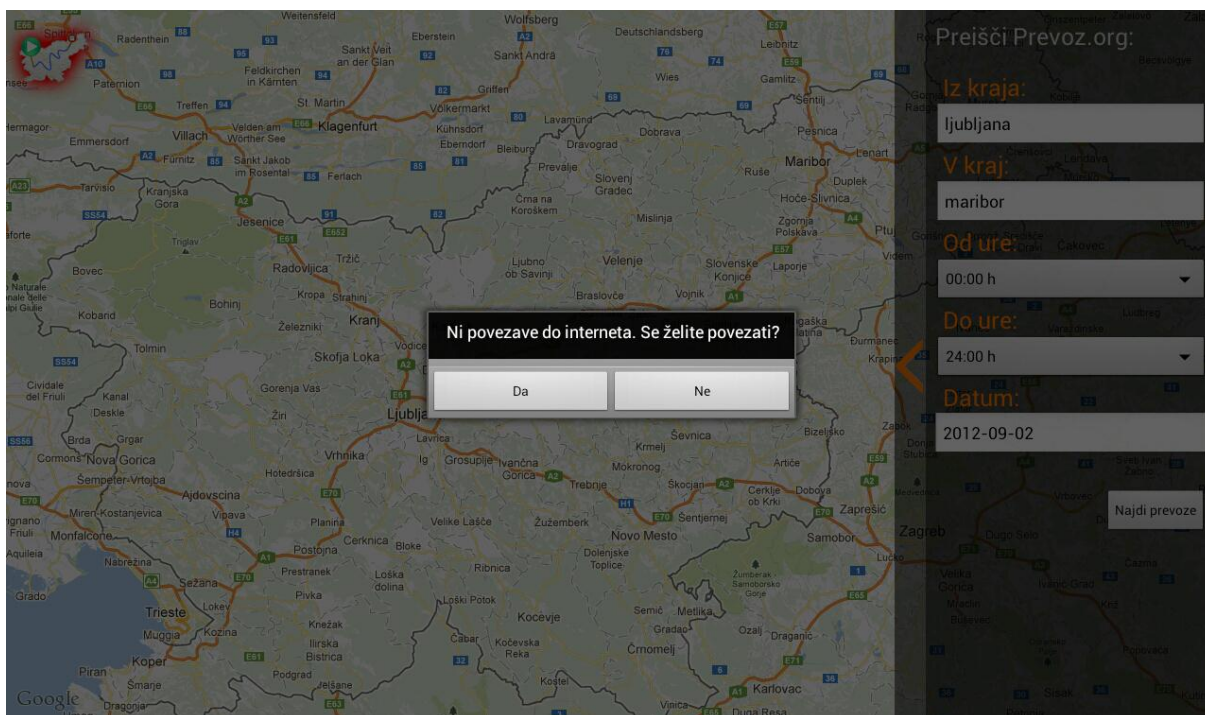
Slika 4.10: Trenutna lokacija uporabnika

4.3 Varnost in testiranje

V fazi razvoja aplikacije ni dovolj to, da vse njene funkcije delujejo. Potrebno je misliti tudi na vse stvari, ki se ji lahko pripetijo med ali pred njenim delovanjem. Konkretno v našem primeru vemo, da je povezava do interneta ključnega pomena aplikacije in da je brez nje aplikacija neuporabna. Ko načrtujemo in razvijamo aplikacijo, je potrebno misliti tudi na stvari, kot so prekinitev povezave z internetnim omrežjem med njenim delovanjem ali pa zagon aplikacije brez internetne povezave, uporabnikovo iskanje prevozov, katerih Prevoz.org ne ponuja, vnesitev podatkov, ki ne obstajajo in podobno. Če razvijalec ne testira aplikacije v vseh ekstremnih pogojih, se lahko zgodi, da se aplikacija nepravilno konča. Da bi se izognili takšni situaciji, smo čim bolj omejili poljuben vnos podatkov v iskalnik in testirali aplikacijo v vseh pogojih, ki jim je aplikacija lahko izpostavljena.

Aplikacija pred zagonom in pred vsako operacijo, ki se povezuje z internetom preveri, če je internetna povezava na voljo. Če je povezava na voljo, aplikacija brez opozoril izvrši željeno operacijo, če omrežne povezave ni, pa se operacija ustavi in prikaže opozorilo (slika 4.11).

Z izjemo začetnega in končnega kraja je uporabnik omejen tudi z vnosom podatkov v iskalnik. Pri poljih »Od ure« in »Do ure« aplikacija uporabi element <Spinner>, ki vsebuje ure od 00:00 h do 24:00 h. Polje datum je zgrajen iz elementa <TextView>, ki ob pritisku odpre dialog za izbiranje datuma, ki je privzeto nastavljen na trenutni dan. S tem aplikacija onemogoča uporabniku vnašanje neveljavnega besedila v ta polja.



Slika 4.11: Opozorilo za nepovezanost z internetom

4.4 Grafični vmesnik

Grafični vmesnik je vmesnik med uporabnikom in računalnikom oziroma programsko opremo. Prikazuje elemente kot so ikone, okna in drugi pripomočki. Zavoljo enostavnosti smo želeli izdelati čim bolj preprost grafični vmesnik, zato smo ga sestavili iz štirih različnih elementov (slika 4.12).

Zemljevid

Skozi celoten življenjski cikel aplikacije je v ozadju prikazan zemljevid, na katerega se izrisujejo začetne in končne točke, poti in oznaka za trenutno lokacijo uporabnika. Prikazan je z elementom `<MapView>`, ki je po širini in višini reztegnjen do roba ekrana. Tako ima uporabnik dober pregled in možnost dobrega manipuliranja z zemljevidom.

Stranski meni

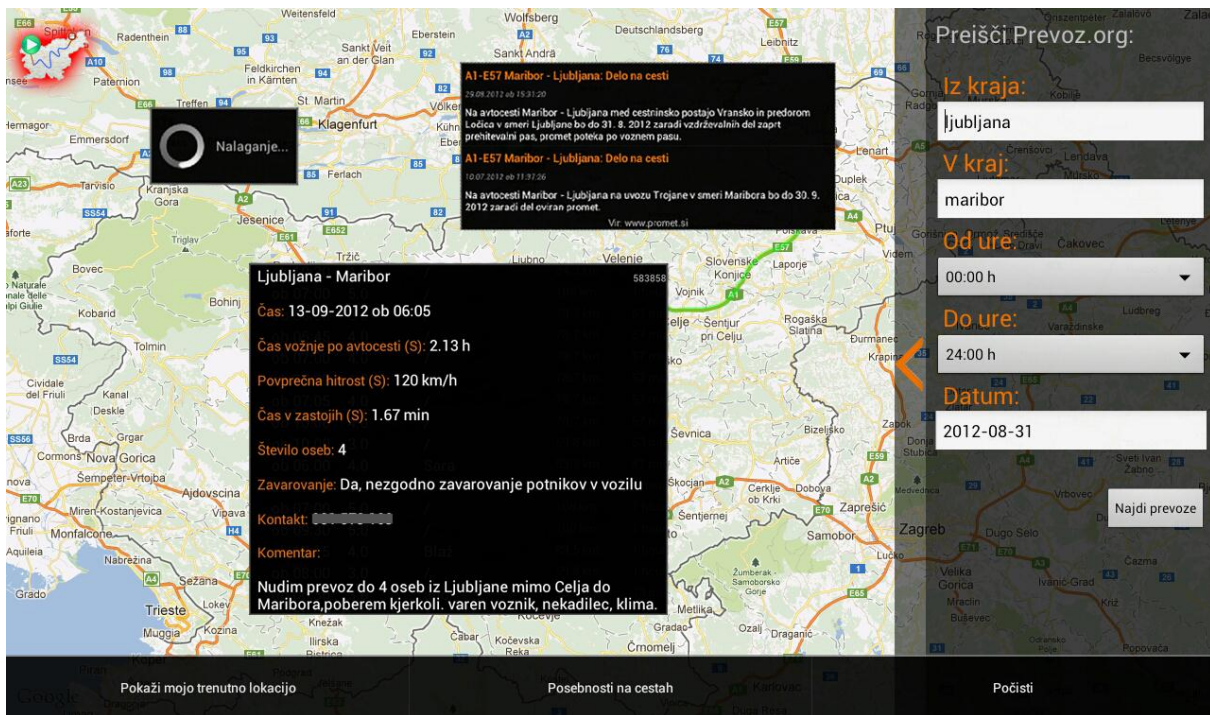
Tudi stranski meni aplikacijo spremlja skozi celoten življenjski cikel. To omogoča uporabniku, da lahko v katerem koli času uporabi iskalnik prevozov. Vsebuje elemente kot so `<TextView>`, `<EditText>`, `<Spinner>`, `<ImageView>` in `<Button>`. Celoten meni je izdelan z elementom `<SlidingDrawer>`. Ta element ima možnost skrivanja in prikazovanja, kar omogoča uporabniku boljši pregled nad zemljevidom.

Nastavitveni meni

V tem meniju so skrite tri možnosti (»Pokaži mojo trenutno lokacijo«, »Posebnosti na cestah« in »Počisti«). Prvi dve sta prikazani vedno, tretja se prikaže le ko je že izbrana in izrisana pot. Celoten meni je sestavljen iz elementa `<menu>`, možnosti pa so prikazane s pomočjo elementa `<item>`.

Dialogi

Uporabljajo se pri vsakem izpisovanju informacij in opozoril. Dialog se pojavi ob pritisku na oznako za začetno lokacijo, ob prikazovanju informacij določenega prevoza, pri strani »O aplikaciji«, izpisovanju informacij o cestnem prometu in prikazovanju znaka za nalaganje. Njegova prednost pred drugimi podobnimi elementi je, da pritisk izven njega pomeni zaprtje dialoga.



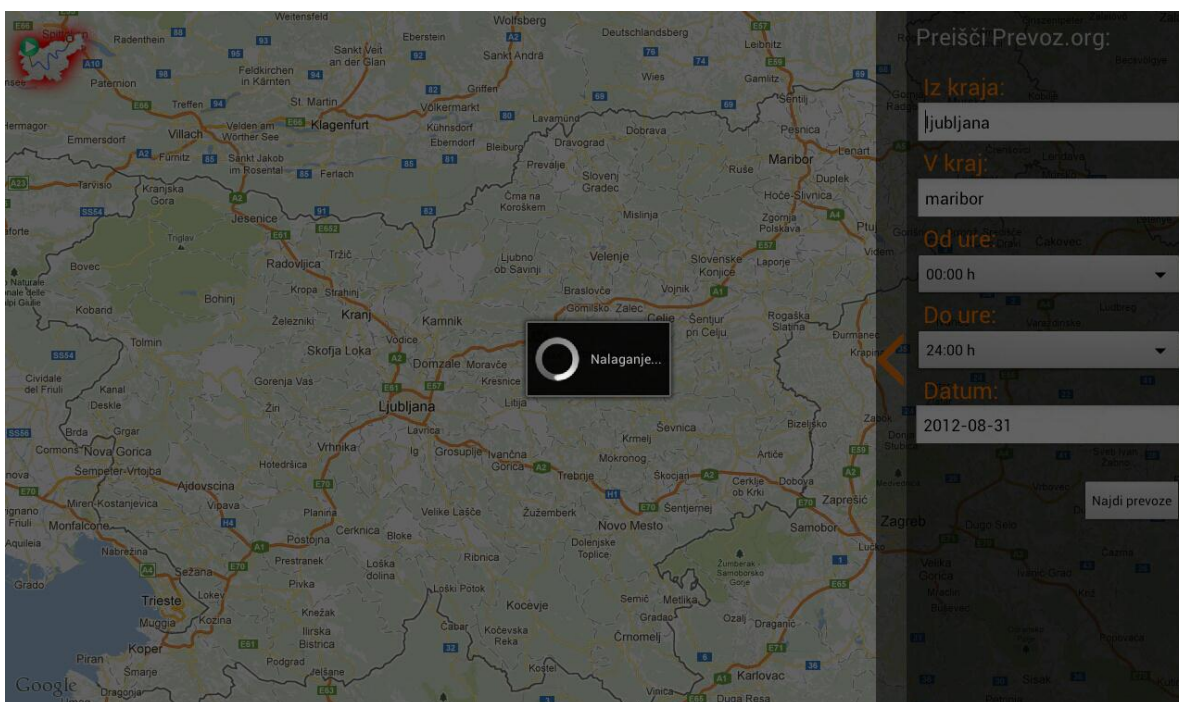
Slika 4.12: Grafični vmesnik

4.5 Vzporedno izvajanje funkcij

Pogosto aplikacije s časom postanejo bolj kompleksne, izvajajo povezave do strežnika, pošiljajo in sprejemajo podatke na splet, shranjujejo veliko količino podatkov, izrisujejo zahtevnejše grafe in podobno. Vsaka izmed teh operacij zahteva veliko časa. Problem nastane takrat, ko aplikacija izvršuje te procese na isti niti kot izvaja uporabniški vmesnik. Ko aplikacija začne izvajati nek tak proces na isti niti, uporabnik izgubi kontrolo nad vmesnikom in videti je kot da je prišlo do zamrznitve aplikacije, kar pa ni prijetno za uporabnika. Rešitev je v vzporednem izvajanju operacij. Operacije, ki zahtevajo veliko časa, začnemo izvajati na drugi niti (v ozadju), na glavno nit, kjer teče uporabniški vmesnik, pa prikažemo opozorilo, da aplikacija izvršuje zahtevne operacije. Tako aplikacija daje uporabniku vtis, da v ozadju izvaja željeno operacijo. Kdaj in kje uporabiti vzporedno izvajanje je odločitev programerja.

Naša aplikacija vsebuje funkcije, ki so kar zahtevne za izvajanje, hkrati pa potrebujejo povezavo do interneta. Ker ne moremo predpostavljati, da bo uporabnik vedno imel na voljo dovolj močno internetno povezavo, se lahko zgodi da bo uporabnik moral za izvršitev željene funkcije počakati nekaj sekund. Da uporabnik ve kaj se dogaja, prestavimo izvrševanje operacije na drugo nit, uporabniku pa prikažemo dialog »Nalaganje...« (slika 4.13).

Vzporedno izvajanje uporablja aplikacija pri iskanju željenih prevozov in izrisovanju poti na zemljevid, pri pritisku na oznako za začetno točko, pri izpisovanju podrobnejših informacij o določenem prevozu, pri pridobivanju podatkov iz simulatorja prometa in pri zapisovanju teh podatkov v datoteko »SimulatorTimes.txt«.



Slika 4.13: Vzporedno izvajanje funkcij (znak »Nalaganje...«)

4.6 Možne razširitve

Aplikacija je trenutno testirana na tabličnem računalniku ASUS EEE Pad Transformer TF101. V veliki meri bi bilo priporočljivo opraviti teste tudi na drugih vrstah tablic in drugih verzijah Androida, tako bi lahko odkrili in odpravili še kakšne morebitne napake.

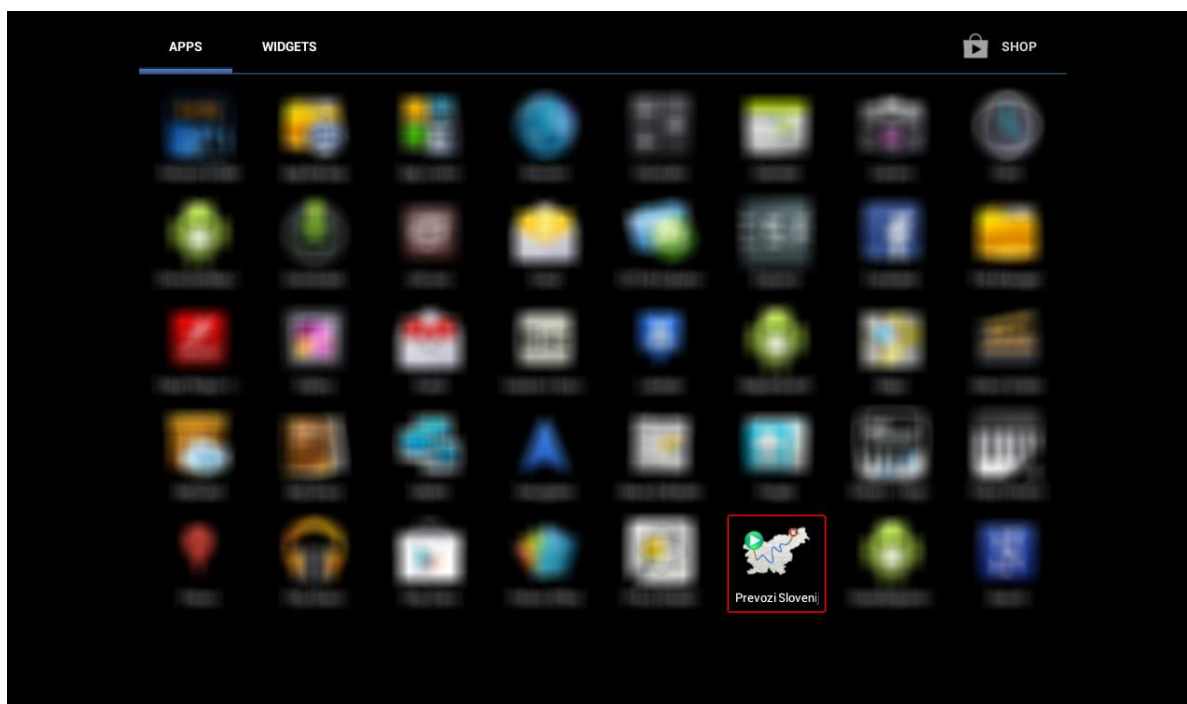
Glede na to da spletna storitev <https://prevoz.org/api/> omogoča tudi dodajanje prevozov na njihovo spletno mesto, bi bilo uporabno dodati tudi dodajanje prevozov, katerih začetno in končno lokacijo bi uporabnik določil z dotiki na zemljevid. Če bi spletna storitev to omogočala, bi s tem lahko enostavno določil bolj specifičen kraj začetka in kraj končanja (mesto, ulica, hišna številka).

Tretja možnost pa je izris prometnih informacij na zemljevid. Trenutno aplikacija z izbiro »Posebnosti na cestah« izpiše informacije v dialogu. Nadgradnja bi namesto takega izpisa informacij le te izrisala na zemljevid. Na krajih, na katerih se je zgodila posebnost, bi se izrisala oznaka za posebnost na cesti. Ta nadgradnja je bila mišljena že v začetni verziji, vendar so nam iz Prometno-informacijskega centra za državne ceste sporočili, da so take informacije plačljive.

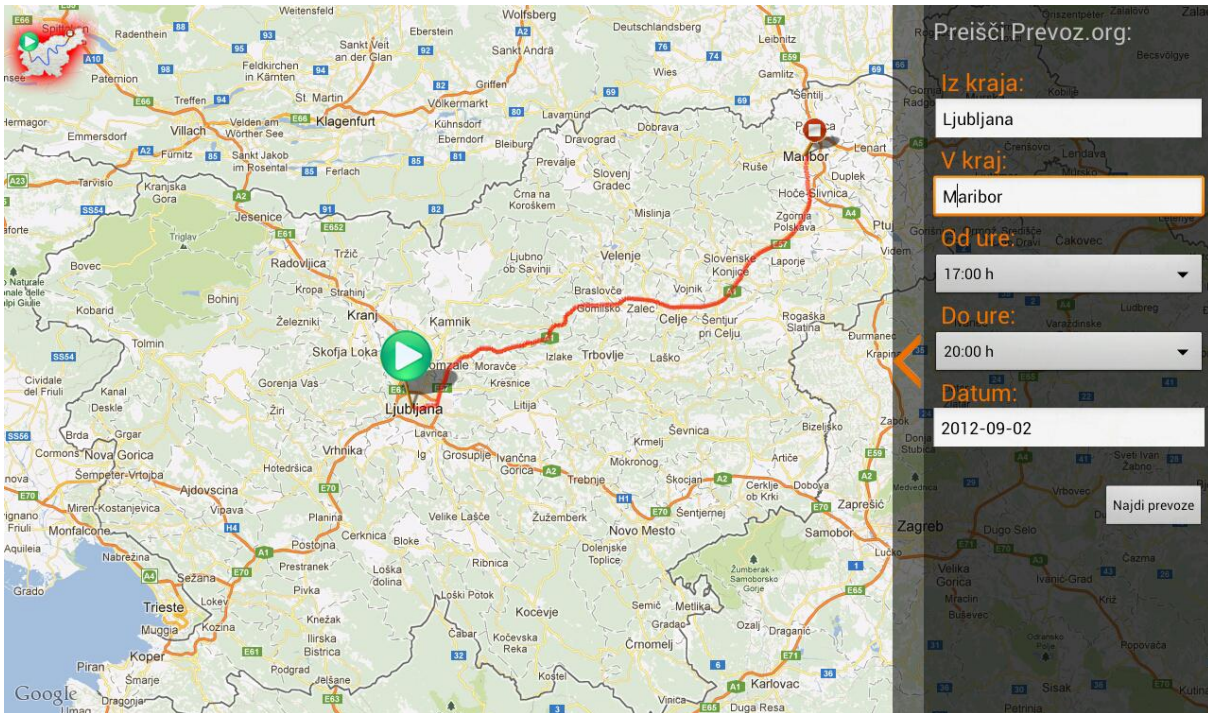
Primeri uporabe

Ciljni uporabniki aplikacije so v večini uporabniki spletnega mesta Prevoz.org, ki si želijo več podatkov o prevozih in te podatke predstaviti na bolj grafičen način.

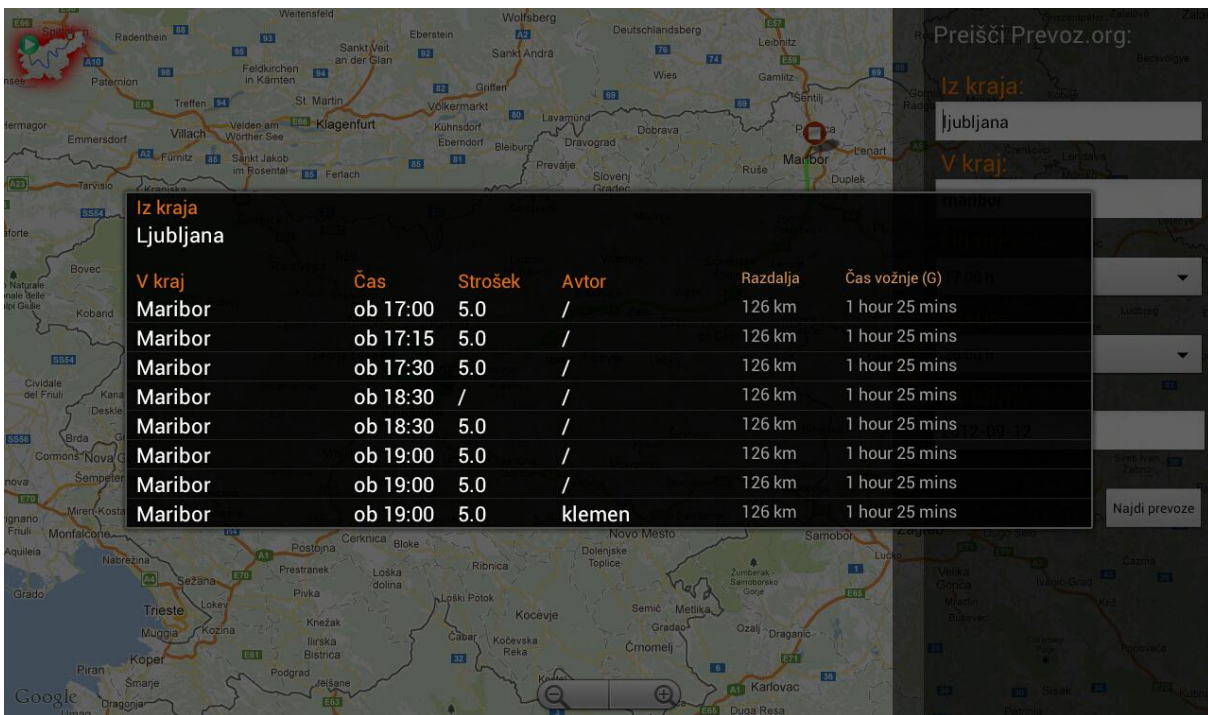
V primeru, da bo aplikacija deljena na trgu Trgovina Play, jo uporabnik preprosto prenese pod imenom »Prevozi Slovenije«. Ko je aplikacija prenešana, se njena ikona predstavlja z obrisom države Slovenije in izrisano potjo na njej (slika 5.1). Po zagonu aplikacije se na desni strani prikaže iskalnik prevozov. Uporabnik želi poiskati ponujene prevoze iz Ljubljane v Maribor na dan 12.9.2012 zvečer, v času od 17h do 20h. V polje »Iz kraja« uporabnik vpiše kraj »Ljubljana«, v polje »V kraj«, vpiše »Maribor«, v opciji »Od ure« izbere »17:00 h«, v opciji »Do ure« izbere »20:00 h« in v polju »Datum« izbere »12.Sep.2012«. Po pritisku na gumb »Najdi prevoze« aplikacija izriše pot iz Ljubljane do Maribora in na kraj Ljubljana postavi oznako za začetni kraj, na kraj Maribor pa oznako za končni kraj (slika 5.2). Uporabnika zanimajo podrobnejše informacije o prevozih, zato pritisne na oznako nad krajem Ljubljana. Aplikacija v dialogu prikaže informacije o vseh prevozih (slika 5.3). Uporabnik pregleda podrobnejše informacije o prevozih s pritiskom na enega imed njih. Ugotovi, da je strošek pri vseh prevoznikih isti, zato izbere prevoz s Klemenom, ki svojo vožnjo prične v centru, kar pa je blizu uporabnikovega doma (slika 5.4). Uporabnik si zabeleži telefonsko številko avtorja pri željenem prevozu, s katerim se dogovorita o nadaljnjih informacijah.



Slika 5.1: Ikona aplikacije



Slika 5.2: Izrisana pot, oznaki za začetni in končni kraj



Slika 5.3: Informacije o vseh prevozih

Zaključek

Cilj diplomskega dela je bil razviti aplikacijo Prevozi Slovenije, ki bo pritegnila uporabnike spletnega mesta Prevoz.org. Izdelana je bila aplikacija, ki grafično prikazuje podatke o ponujenih prevozih tega spletnega mesta, skupaj s podatki, pridobljenimi iz drugih spletnih storitev. Aplikaciji sta bili dodani še možnost prikaza trenutne lokacije uporabnika in prikaz informacij o posebnostih na slovenskih cestah. Kot že omenjeno, bi bilo v prihodnosti potrebno aplikacijo testirati tudi na drugih napravah, dodati možnost dodajanja prevozov na spletno mesto Prevoz.org in dodati izris prometnih obvestil na zemljevid. To pomeni, da bi ji lahko dodali še nekaj uporabnih funkcij, vendar pa smo z njeno trenutno funkcionalnostjo dosegli to, kar smo v začetku načrtovali.

Seznam slik

Slika 2.1	Aplikacija Prevoz	7
Slika 3.1	Življenjski cikel spletne storitve	12
Slika 4.1	Podatkovni model	17
Slika 4.2	Diagram primerov uporabe	18
Slika 4.3	Prikaz informacij o vseh ponujenih prevozih	20
Slika 4.4	Prikaz informacij o določenem prevozu	22
Slika 4.5	Osredotočen zemljevid na Slovenijo	23
Slika 4.6	Izrisana pot destinacije	28
Slika 4.7	Izrisane oznake za začetne kraje	29
Slika 4.8	Izrisane oznake za končne kraje	30
Slika 4.9	Informacije o prometu	31
Slika 4.10	Trenutna lokacija uporabnika	33
Slika 4.11	Opozorilo za nepovezanost z internetom	34
Slika 4.12	Grafični vmesnik	36
Slika 4.13	Vzporedno izvajanje funkcij (znak »Nalaganje«)	37
Slika 5.1	Ikona aplikacije	39
Slika 5.2	Izrisana pot, oznaki za začetni in končni kraj	40
Slika 5.3	Informacije o vseh prevozih	40
Slika 5.4	Informacije o določenem prevozu	41

Literatura

- [1, 2] Spletne storitve REST. Dostopno na:
<http://roy.gbiv.com/untangled/2008/rest-apis-must-be-hypertext-driven>
<http://www.infoq.com/articles/designing-restful-http-apps-roth>
- [3] RSS tehnologija. Dostopno na:
<http://web.resource.org/rss/1.0/spec>
- [4] HTTP protokol. Dostopno na:
<http://tools.ietf.org/html/rfc1945>
- [5] Podatkovni format XML. Dostopno na:
<http://tools.ietf.org/html/rfc3023#section-3.2>
- [6] Podatkovni format JSON. Dostopno na:
<http://tools.ietf.org/html/rfc4627>
- [7] Razvijanje aplikacij za platformo Android. Dostopno na:
<http://developer.android.com/develop/index.html>
- [8] Pomoč pri razvijanju aplikacije. Dostopno na:
<http://stackoverflow.com/>
- [9] Spletno mesto Prevoz.org. Dostopno na:
<https://prevoz.org>
- [10] Pridobitev informacij o cestnem prometu. Dostopno na:
<http://www.promet.si>
- [11] Spletna storitev »Google navodila«. Dostopno na:
<https://developers.google.com/maps/documentation/directions/>
- [12] Integracija podatkovnih virov. Dostopno na:
<http://www.dis.uniroma1.it/~lenzerin/homepage/talks/TutorialPODS02.pdf>