

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií

Bc. Tomáš Mikuška

Map-based Application

(Semestrálny Projekt)

Študijný program: Softvérové inžinierstvo

Študijný predmet: Pokročilé databázové technológie

Akademický rok: 2016/2017

Dátum: 27.11.2016

Úvod

Aplikácia slúži na zobrazenie nemocníc, lekární, zubných ambulancií a iných zdravotníckych zariadení v rámci Slovenskej Republiky. Postavená je na architektonickom vzore MVC ako server-klient aplikácia.

View – vizuálna stránka aplikácie (frontend je naprogramovaná v jazykoch html, css a js. Predstavuje používateľské rozhranie, v ktorom je možné zobrazovať všetky dostupné dáta v rámci dostupných funkcií. Na vytvorenie mapy a potrebných elementov pre ovládanie rozhrania aplikácie boli použité knižnice google maps a jquery.

Controller – riadiaca časť aplikácie(backend) je naprogramovaná v jazyku Python. Jej hlavnou úlohou je spracovať používateľské požiadavky zadané cez webové rozhranie, získať potrebné údaje z databázy, tie spracovať a odoslať naspäť.

Model – postgresql databáza, ktorá obsahuje dáta stiahnuté zo zdroja OpenSteetMaps. Pre vývoj a testovanie aplikácie boli použité dáta pre Slovenskú Republiku, ale aplikácia je navrhnutá takým spôsobom, že je možné ju rozšíriť o ktorúkoľvek krajinu. Komunikácia aplikácie s databázou ako aj jednotlivé dopyty boli vykonávané pomocou knižnice pycpg.

Použitie aplikácie

1. Zobrazenie zdravotníckych zariadení spolu s filtrovaním
2. Zobrazenie zdravotníckych zariadení pre konkrétny okres
3. Zobrazenie zdravotníckych zariadení v zadanej vzdialenosti od zadanej polohy

Štruktúra súborov

priečink static – obsahuje ikony potrebné pre zobrazovanie objektov na mape

app.py – riadiaca aplikácia

index.html – prezenčná vrstva

queries.py – vykonávané dopyty do databázy

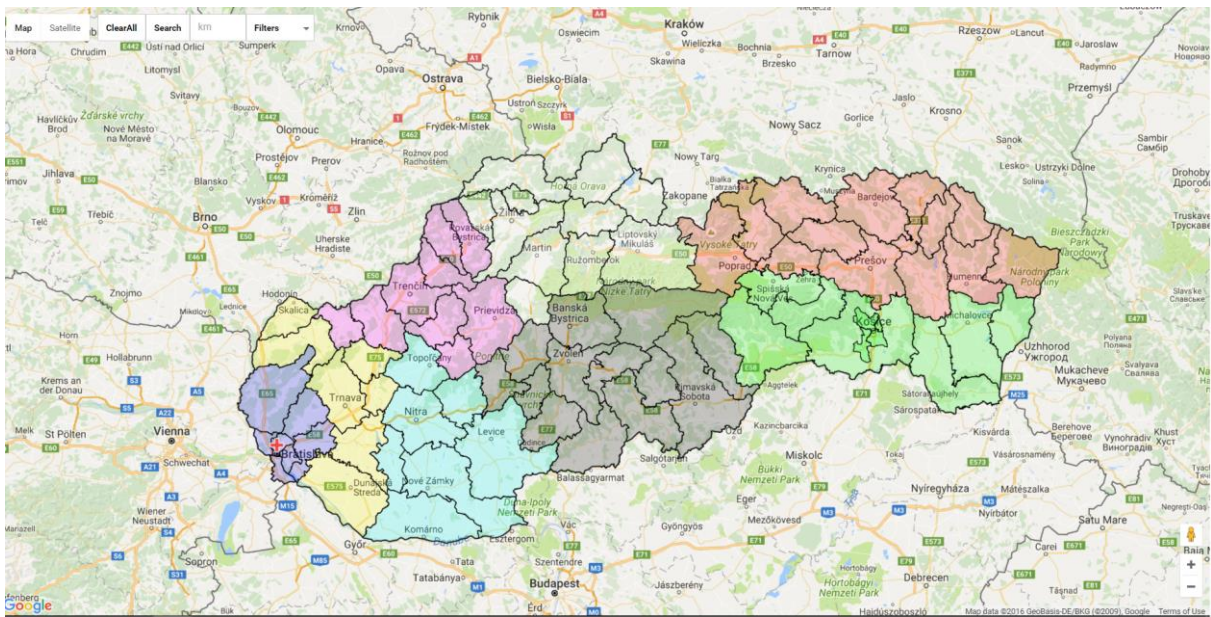
requirements.py – moduly potrebné pre inštaláciu aplikácie

settings.py – konštanty (prihlasovacie údaje na databázový server, povolené typy objektov)

Inštalácia a spustenie

Potrebné je mať nainštalované programy *postgresql*, *osm2psgl*, *python* a *python-pip*. Dáta pre vybranú krajinu alebo región je potrebné stiahnuť vo formáte *osm* a pomocou programu *osm2psgl*. Následne je potrebné nainštalovať knižnice v súbore *requirements.txt*. V súbore *settings.py* je potrebné nastaviť správne údaje pre prihlásenie na postgresql server a IP adresu a port, z ktorých bude aplikácia počúvať požiadavky. V prípade, že používateľ chce, aby bola aplikácia dostupná všetkým v sieti je potrebné nastaviť konštantu HOST na '0.0.0.0'. Aplikáciu je možné spustiť pomocou príkazu `python app.py`. Následne je možné otvoriť v prehliadači adresu servera, na ktorom bola aplikácia spustená napr. 'localhost:5000', kde sa zobrazí používateľské rozhranie. Načítanie funkcií rozhrania trvá okolo troch sekúnd (pre mapu SR) počas, ktorých sa získavajú dáta potrebné na zobrazenie jednotlivých okresov.

Zobrazenie krajov a okresov na mape



Na obrázku je možno vidieť použitie rozhrania a API volaní poskytovaných spoločnosťou Google. Pre možnosť ďalšieho rozširovania a integrácie do iných riešení boli zachované pôvodné funkcie poskytované rozhraním.

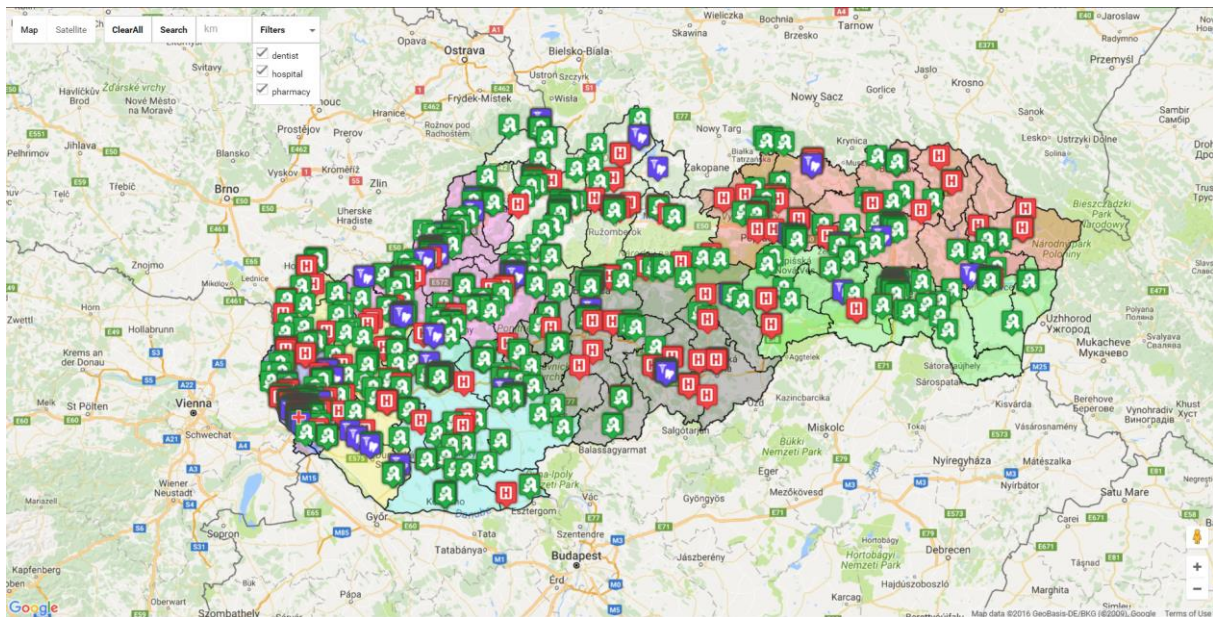
Aplikácia rozdeľuje mapu na kraje a okresy. Údaje pre vykreslenie okresov sa získavajú pri spustení stránky, rovnako aj ikony použité pri zobrazovaní objektov. Údaje na vykreslenie krajov a okresov sú získané pomocou dopytu: `GET '/district_list'`. Následne server vykoná do databázy nasledovný dopyt, ktorý nájde všetky kraje a okresy spolu s ich súradnicami:

```
SELECT region.name, district.name, ST_AsGeoJSON(district.way)
FROM planet_osm_line AS region
JOIN planet_osm_line AS district
ON region.ref = substring(district.ref FROM 0 for 6)
WHERE region.admin_level = '4'
AND district.admin_level = '8'
ORDER BY region.name, district.name
```

Výsledok dopytu je spracovaný a odoslaný späť webovému prehliadaču. Na nasledujúcom obrázku je možno vidieť výšek výsledku dopytu.

name text	name text	st_asgeojson text
Bratislavský kraj	okres Bratislava I	{"type":"LineString","coordinates":[[17.073448,48.174505]...
Bratislavský kraj	okres Bratislava II	{"type":"LineString","coordinates":[[17.117359,48.138251]...
Bratislavský kraj	okres Bratislava III	{"type":"LineString","coordinates":[[17.064409,48.178536]...
Bratislavský kraj	okres Bratislava IV	{"type":"LineString","coordinates":[[16.957262,48.263483]...
Bratislavský kraj	okres Bratislava V	{"type":"LineString","coordinates":[[17.057356,48.141793]...

Zobrazenie všetkých zdravotníckych zariadení



Na obrázku je možné vidieť zobrazenie jednotlivých objektov na mape. Zobrazený je panel pre výber konkrétneho typu objektu. Údaje pre zobrazenie objektov sú získané pomocou dopytu: `GET '/show_all'`. Následne server vykoná do databázy nasledovný dopyt, ktorý nájde všetky objekty spolu s ich súradnicami:

```
SELECT amenity AS type, ST_AsGeoJSON(way), name
FROM planet_osm_point
WHERE amenity IN ('clinic', 'dentist', 'doctors', 'hospital', 'pharmacy')
```

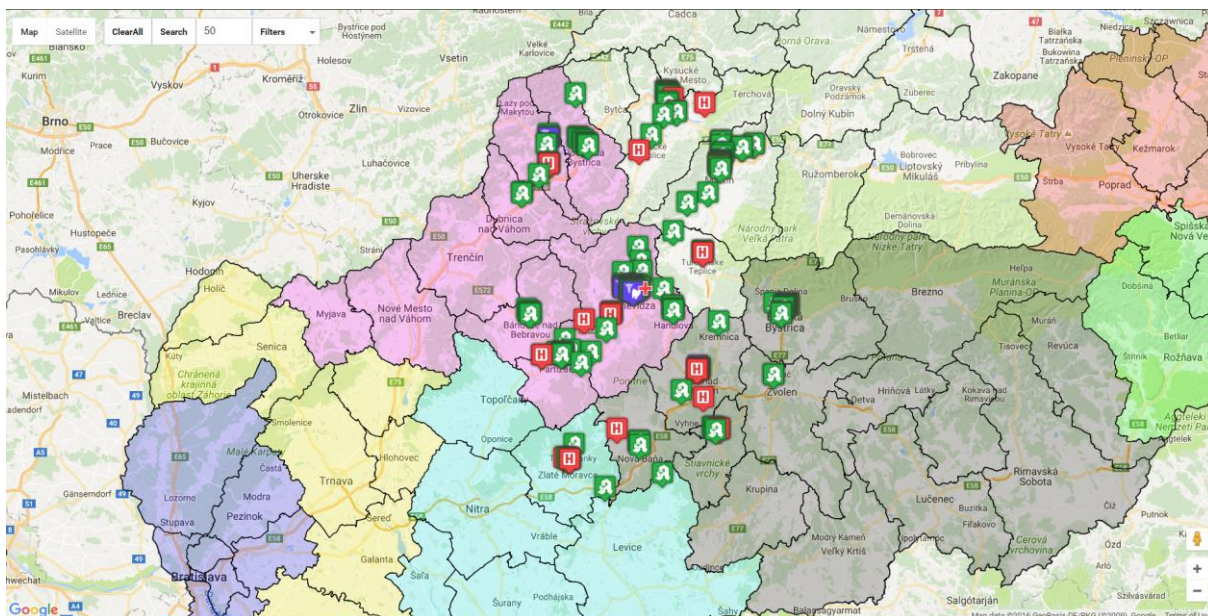
Dôležité je poznamenať, že objekty typu `'clinic'` a `'doctors'` boli zaradené medzi typ `'hospital'`. Výsledok dopytu je spracovaný a odoslaný späť webovému prehliadaču. Na nasledujúcom obrázku je možno vidieť výsek výsledku dopytu.

type text	st_asgeogjson text	name text
dentist	{"type": "Point", "coordinates": [17.0386811, 48.1904096]}	Zubná ambulancia MUDr. Terézia Roštárová
dentist	{"type": "Point", "coordinates": [17.040884, 48.1864039]}	Zubná ambulancia MUDr. Iva Cikraiová
doctors	{"type": "Point", "coordinates": [17.0431213, 48.1827635]}	Olympex
doctors	{"type": "Point", "coordinates": [17.0432622, 48.1828477]}	MUDr. Ivan Belko, chirurgia, cievna chirurgia
pharmacy	{"type": "Point", "coordinates": [17.0445333, 48.1574942]}	Veternica
pharmacy	{"type": "Point", "coordinates": [17.0491776, 48.1533419]}	Lekárň Dlhé Diely
pharmacy	{"type": "Point", "coordinates": [17.0493205, 48.1523569]}	Lekárň Libra
pharmacy	{"type": "Point", "coordinates": [17.0495854, 48.1627531]}	Zuzana
pharmacy	{"type": "Point", "coordinates": [17.049956, 48.1520641]}	Lekárň Billa Dlhé diely
dentist	{"type": "Point", "coordinates": [17.0506988, 48.1491265]}	1. Bratislavská zubná pohotovosť
pharmacy	{"type": "Point", "coordinates": [17.0519662, 48.1950993]}	Lekárň Lamač
clinic	{"type": "Point", "coordinates": [17.0521318, 48.1552]}	Excimer


```
SELECT amenity AS type, ST_AsGeoJSON(way), name
FROM planet_osm_point
WHERE amenity IN ('clinic', 'dentist', 'doctors', 'hospital', 'pharmacy')
AND ST_WITHIN(way,
  (SELECT way
   FROM planet_osm_polygon
   WHERE name = 'okres Trenčín'))
```

type text	st_asgeojson text	name text
hospital	{"type":"Point","coordinates":[18.0317595,48.888086]}	Poliklinika
pharmacy	{"type":"Point","coordinates":[18.0319714,48.8880255]}	Dr.Max
pharmacy	{"type":"Point","coordinates":[18.0321261,48.8840453]}	Dr. Max
pharmacy	{"type":"Point","coordinates":[18.0322443,48.8801329]}	Lekárň Soblahovská
doctors	{"type":"Point","coordinates":[18.0322989,48.8764349]}	Kožná ambulancia
pharmacy	{"type":"Point","coordinates":[18.0323602,48.8854889]}	Arnika
doctors	{"type":"Point","coordinates":[18.0329273,48.8896865]}	Privátna urologická ambulancia
doctors	{"type":"Point","coordinates":[18.0329615,48.8891858]}	KARDIOCENTRUM TN

Zobrazenie zdravotníckych zariadení vo vzdialenosti od zadanej polohy



Na obrázku je možno vidieť ikonu červeného kríža, ktorý predstavuje zvolenú polohu. Kurzorom je možné ľubovoľne pohybovať a pri zadanej vzdialenosti do textového okna sa zobrazia zdravotnícke objekty v zadanej vzdialenosti od polohy kurzora. V prípade, že sa používateľ zvolí niektorý z okresov, kurzor sa automaticky presunie na stred toho okresu, aby bol vždy dostupný.

Po pustení kurzora, je jeho poloha odoslaná na server pomocou dopytu: *GET '/show_by_coords*. Následne server vykoná do databázy nasledovný dopyt, ktorý nájde všetky objekty, ktorých vzdialenosť od zadanej polohy je menšia ako zadaná vzdialenosť.

```
SELECT amenity AS type, ST_AsGeoJSON(way), name
FROM planet_osm_point
WHERE amenity IN ('clinic', 'dentist', 'doctors', 'hospital', 'pharmacy')
AND ST_Distance(way,
  (SELECT ST_GeomFromText('POINT(48.243423 17.32342)', 4326))) < 0.5
```

Výsledok dopytu je spracovaný a odoslaný späť webovému prehliadaču. Na nasledujúcom obrázku je možno vidieť výsek výsledku dopytu.

<input type="checkbox"/>	type text	st_asgeojson text	name text
<input type="checkbox"/>	dentist	{"type":"Point","coordinates":[17.3108826,48.335882]}	MUDr. Andrea Šeborová
<input type="checkbox"/>	dentist	{"type":"Point","coordinates":[17.3118941,48.3308018]}	MUDr. Zora Kováčová
<input type="checkbox"/>	doctors	{"type":"Point","coordinates":[17.346526,48.296332]}	MUDr. Rastislav Moravec
<input type="checkbox"/>	doctors	{"type":"Point","coordinates":[17.3465509,48.296281]}	Detská ambulancia
<input type="checkbox"/>	dentist	{"type":"Point","coordinates":[17.3465514,48.2963739]}	MUDr. Eva Kosková
<input type="checkbox"/>	doctors	{"type":"Point","coordinates":[17.3466026,48.2962926]}	MUDr. Čerešnáková Ruth

Dôležité je podotknúť, že filtrovanie podľa typu objektu funguje vo všetkých scenároch, ako aj ostatné funkcie sú od seba nezávislé a je ich možné vykonávať v akomkoľvek poradí.

Záver

V rámci semestrálneho projektu bola navrhnutá a implementovaná aplikácia, ktorá slúži na vyhľadanie rôznych zdravotníckych zariadení podľa typu zariadenia, okresu, v ktorom leží, ale aj zariadení v zadanej vzdialenosti k zvolenej polohe.