



Universitatea Politehnica din București
Facultatea de Automatică și Calculatoare

Program Master
Servicii Software Avansate

Introducere în Big Data

Semestrul 1, 2020-2021

CityFinders

My City-My Places

Dinu-Murguleț Irina
Neagu Oana-Luciana
Roșu Gabriel-David
Samoilă Andrei-Liviu

Coordonator : Stan Roxana

Cuprins

1	Introducere în contextul literaturii	2
2	Stadiul actual al aplicațiilor similare existente în domeniu	4
2.0.1	Sistem inteligent de detecție a locurilor preferate din Doha, Qatar	4
2.0.2	Mapstr - Your Map of your World	5
3	Design și limbaje folosite	8
4	Implementare	10
4.1	Rularea punctelor de interes	10
5	Concluzii	19
	Bibliografie	19

Listă de figuri

1.1	Schimbul de locații dintre 3 prieteni care fac parte din același grup	2
2.1	Rețeaua de regiuni distribuite din Doha	5
2.2	Ferestre aplicație Mapstr	6
3.1	Design aplicație	8
4.1	Login utilizator	10
4.2	Login utilizator cu aprobare	11
4.3	Fereastra principală a aplicației după login	11
4.4	Serverul rulează/Creare utilizator	12
4.5	Funcția de login	12
4.6	Creare locație nouă	12
4.7	Mai multe locații simultan	13
4.8	Creare locație	13
4.9	Ștergere de locații	13
4.10	Creare locații grup "Family"	14
4.11	Creare grup "Family"	15
4.12	Creare grup "Family"	15
4.13	Ștergere grup "Family"	15
4.14	Invitații membrii în grup "Family"	15
4.15	Membru nou în grup	16
4.16	Membru nou în grup	16
4.17	Părăsire grup	16
4.18	Părăsire grup	17
4.19	Funcția export de locații	17
4.20	Funcția export de locații	18
4.21	Funcția export de locații	18

Odată cu dezvoltarea rețelelor de socializare și a tehnologiei de comunicație fără fir, aplicațiile bazate pe localizarea de țări, orașe, locuri preferate cunosc o ascensiune semnificativă. Serviciul de localizare personalizat poate oferi utilizatorilor un nou punct de interes. Utilizatorii își pot alege, în mod preferențial, locațiile dintr-un oraș și le pot salva și partaja cu familia, prietenii pe baza aplicației My City-My Places.

Comparativ cu metoda tradițională, "memorarea" punctelor de interes îmbină concepte de social media și networking, în vederea conectării utilizatorilor oriunde s-ar afla.

În studiile actuale, preferința utilizatorului, influența socială și influența geografică sunt luate în considerare în cea mai mare parte pentru elaborarea unor astfel de sisteme inteligente. Deși contextul geografic este semnificativ, în cadrul lucrării, vom aborda, mai ales, latura subiectivă a utilizatorului.

Ne concentrăm atenția asupra unui utilizator pasionat de ideea explorării unor locuri noi și care își împărtășește experiențele, impresiile și sugestiile, membrilor grupului "Family", fie ca este vorba despre rude, fie ca este vorba despre prieteni.

Rezultatele diverselor implementări sugerează că abordarea propusă arată promisiune în ceea ce privește îmbunătățirea preciziei și diversității schimburilor de informații și date între utilizatori.

1 Introducere în contextul literaturii

Popularitatea fenomenului de socializing precum si a tehnologiei de poziționare prin satelit GPS permit servicii de localizare de înaltă calitate , precum Mapstr, Google Maps sau chiar Facebook Places.

Utilizatorii astfel, pot stabili legături online cu alți utilizatori, pot partaja fotografii și își pot posta sfaturi cu privire la punctele de interes (locații preferate) de exemplu, restaurante, muzee, teatre, cafenele.

În acest sens, este construită și aplicația My City - My Places, aplicația fiind conturată în jurul utilizatorului care își "notează" locațiile preferate dintr-un oras și, le partajează cu o comunitate numită "Family" din care pot face parte atât rude cât și prieteni.

În figura următoare, se poate observa că fiecare loc preferat de un utilizator poate fi, de asemenea, vizitat în diferite momente de către alți utilizatori diferiți, numiți și check-ins.

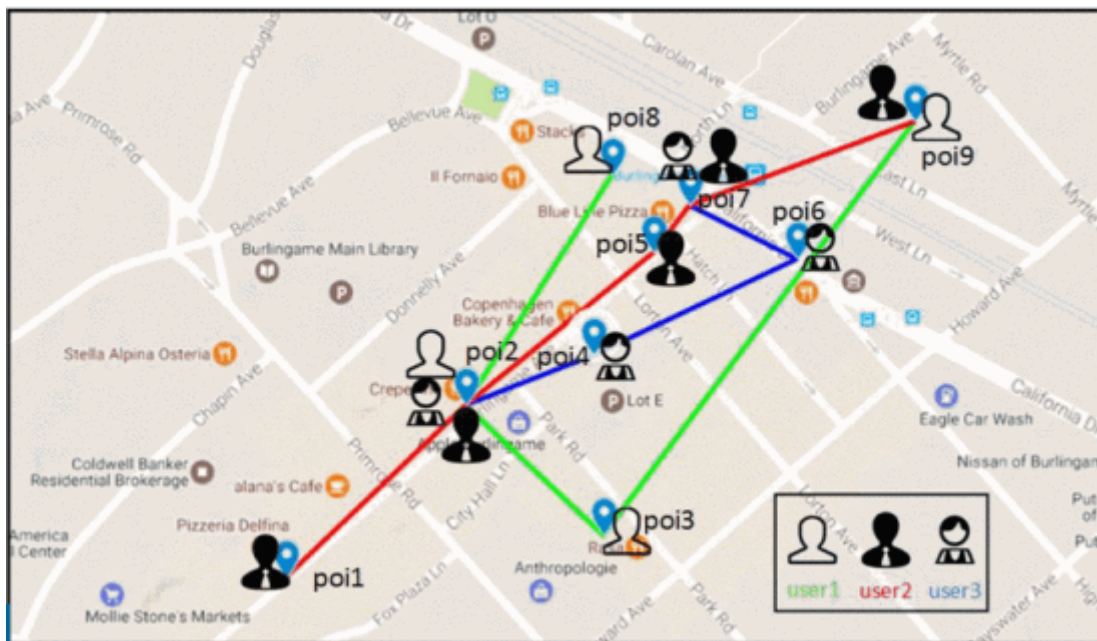


Figura 1.1: Schimbul de locații dintre 3 prieteni care fac parte din același grup²

²<https://ieeexplore-ieee-org.am.e-nformation.ro/document/8330459>

În general, o cerință principală pentru aplicație este de a oferi utilizatorului cât mai multe posibilități de a-și crea o rețea de locuri preferate, într-un mod cât mai sigur și inovativ. Astfel, se va pune accent pe calitatea serviciilor de localizare, de recomandare a unor locuri noi, dar și pe comunicația utilizator - utilizatori sau utilizator - locații de interes.

Deși aplicația invocă de la sine un set de avantaje substanțiale, există și câteva probleme în ceea ce privește procesul de recomandare între utilizatori.

Se cunoaște faptul că, rețelele de socializare aduc îmbunătățiri limitate [1] pentru sistemul de recomandări, deoarece legătura dintre utilizatorii online are un impact redus asupra procesului de luare a deciziilor privind locațiile favorite ale acestora.

În fața a sute de puncte de interes, este necesară o recomandare personalizată pentru a selecta locațiile adecvate care să satisfacă în prealabil și dorința utilizatorului de a avea de unde alege. O problemă ar putea fi însă, în cazul în care utilizatorul nu dorește să-și completeze profilul aplicației cu cât mai multe date și astfel, se limitează calitatea recomandărilor.

Un alt aspect de bază este influența geografică, care joacă un rol important în selectarea locurilor întrucât, se apelează și la latura subiectivă și emoțională a omului [6] [4] [9] [8].

Un scenariu ar fi destul de simplu de intuit : un individ foarte activ din punct de vedere social își dorește să-și împărtășească sentimentele, emoțiile și trăirile cu familia și prietenii. În acest fel, prin intermediul călătoriilor mai ales, el memorează locațiile preferate, indiferent dacă este vorba despre o simplă cafenea sau locații dintr-un oraș întreg.

Cercetătorii [9] au constatat că oamenii au tendința de a folosi aceste tipuri de aplicații de localizare și partajare pe măsură ce călătoresc pe distanțe mai mari.

S-a încercat încorporarea preferinței utilizatorului pentru noi locații, ținând cont de influența socială și geografică asupra acestuia [5]. S-au folosit, de asemenea, tehnici de filtrare colaborativă bazată pe utilizator.

Zhao și colaboratorii săi [7] au explorat influența geografică asupra comportamentelor de "memorare" a locațiilor de către utilizatori, dar și impactul distanței dintre acestea asupra recomandărilor de noi locuri.

Harta locațiilor memorate este dispusă sub forma unei matrici asupra căreia s-au aplicat o serie de tehnici de factorizare pentru a face recomandări luând în considerare, în general, influența locației.

În final, s-au dezvoltat modele [2] cu două funcții diferite de minimizare a erorilor folosind locațiile potențiale învățate [3].

2 Stadiul actual al aplicațiilor similare existente în domeniu

2.0.1 Sistem inteligent de detecție a locurilor preferate din Doha, Qatar

Turiștii care ajung în orașul Doha trebuie să știe întotdeauna despre locații specifice (de exemplu, site-uri turistice, hoteluri, școli, universități, centre comerciale, spitale, centre de sănătate, moschei, cluburi sportive etc.) dar și despre posibilele rute care duc la ele.

În general, utilizează surse statice (de exemplu: hărți, broșuri, diverse site-uri web, etc) pentru a obține informații despre aceste locații sau pot solicita ajutorul prietenilor. Chiar și aceste informații par utile, dar sunt totuși imprecise și nu vor satisface pe deplin cererile oamenilor. Este nevoie de un sistem inteligent care să îi ajute pe acești oameni să gestioneze atât de multe locații din Doha. Un astfel de sistem va oferi informații detaliate despre o anumită locație, va determina căile posibile pentru a ajunge la ea (folosind Google Maps). Locația va putea fi memorată pe baza aplicației și împărtășită cu un grup de oameni (prietenii, familie).

În plus, va ajuta utilizatorii să planifice o călătorie și să viziteze un set de locații diferite într-o perioadă limitată de timp. Propune și rute speciale care duc către destinații preferate, evitând trecerea prin zone cu rate de accidente ridicate sau trafic intens. Aceste informații sunt obținute de la Consiliul de Planificare din Qatar și de la Departamentul de Trafic.

Problematica de modelare

Cercetătorii au împărțit orașul Doha în 79 de regiuni diferite, care vor fi modelate printr-un graf. Fiecare regiune va fi un vârf al acestui graf. O margine va reprezenta distanța dintre două regiuni specifice.

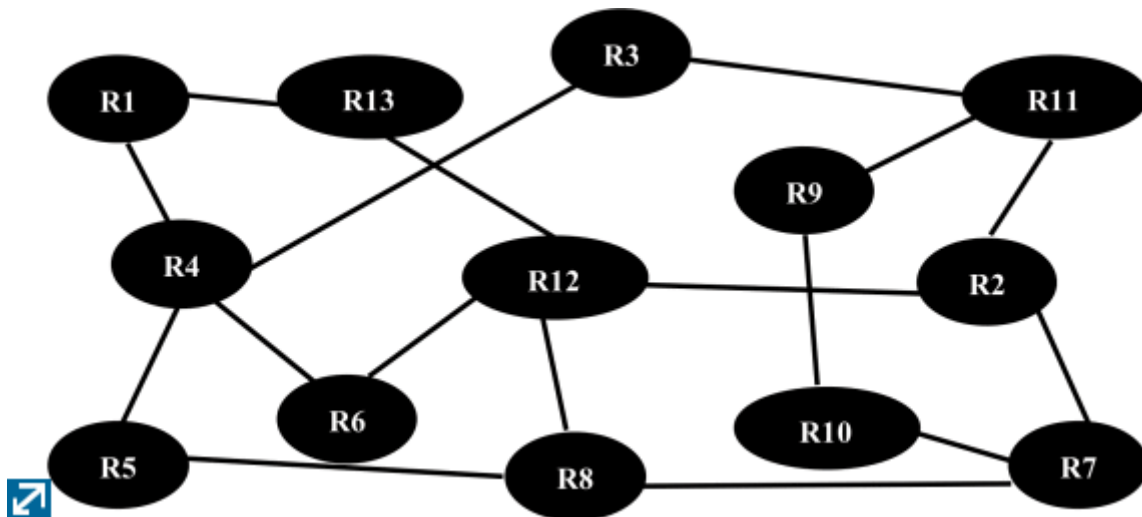


Figura 2.1: Rețeaua de regiuni distribuite din Doha²

Utilizatorul selectează atât regiunea de plecare R_i , cât și regiunea de destinație R_j , iar sistemul poate da apoi informații despre următoarele:

- memorarea locațiilor selectate de utilizator în cadrul aplicației
- partajarea locurilor preferate cu alți utilizatori
- distanțele cele mai scurte dintre R_i și R_j
- cele mai mari distanțe între R_i și R_j
- călătoria dintre R_i și R_j (trafic, accidente, străzi blocate)

2.0.2 Mapstr - Your Map of your World

Mapstr este o aplicație hibridă care permite unui utilizator să-și marcheze, cu ușurință, locurile preferate (restaurante, baruri, cafenele, etc). Amintește de vechea aplicație Delicio.us dar focusată strict pe locații.

²<https://ieeexplore-ieee-org.am.e-nformation.ro/document/4529958>

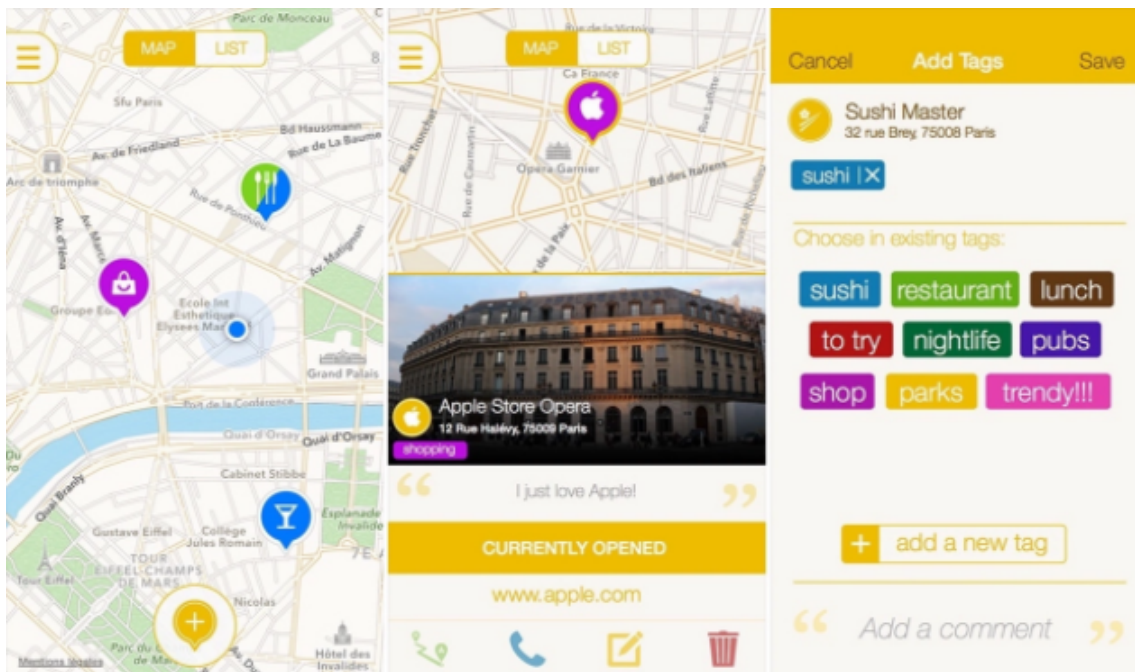


Figura 2.2: Ferestre aplicație Mapstr³

Există deja multe modalități de a ține evidența locurilor favorite. Se pot adăuga marcaje în Google Maps sau se pot crea doar notes / documente pe telefon.

Marcajele Google Maps sunt doar "puncte" pe o hartă. Este dificil de știut dacă utilizatorul a marcat un loc pentru că locuiește un prieten acolo, pentru că i-a plăcut o anumită cafea sau pentru că dorește să o încerce.

Mapstr adoptă o abordare diferită. Când se deschide aplicația, se prezintă o hartă cu ecran complet. Aproape totul se întâmplă în interiorul acelei hărți, deoarece cel mai bun mod de a marca locurile preferate este pe o hartă.

Mai departe, se pot nota locurile preferate folosind cuvinte cheie descriptive (restaurant, sushi, cocktail-uri etc.) și cuvinte cheie personale (favorites, to try it on). Și, desigur, se pot adăuga notes pentru a aminti utilizatorului ce cafea să încerce și data viitoare în locul respectiv. Adevărata putere din spatele Mapstr este că, cu cât se adaugă mai multe locuri, cu atât devine mai relevantă.

Câteva avantaje și oportunități ale aplicației sunt :

- Se poate adăuga orice loc din lume în mai puțin de 5 secunde pentru a se crea o hartă personalizată cu toate locurile preferate.
- Se creează acele etichete(tags) care se pot sorta fără limită.

³<https://techcrunch.com/2015/03/12/mapstr-is-a-nifty-little-app-to-keep-track-of-your-favorite-places/>

- Confidențialitatea este esențială pentru Mapstr. Se pot distribui numai locurile pe care utilizatorul dorește să le partajeze cu un grup al familiei/prietenilor.
- Se pot accesa toate detaliile dintr-o singură atingere: imagini, orele de deschidere (restaurante, teatre, cafenele, etc), site-ul web, numărul de contact și multe altele.

3 Design și limbaje folosite

Pentru realizarea aplicației s-au folosit API-uri de Google Maps, componente Docker, împreună cu următoarele limbaje și tehnologii :

- JavaScript
- Python (împreună cu Flask)
- React (împreună cu React Router, CSS și Google Map React)
- HTML
- PostgreSQL

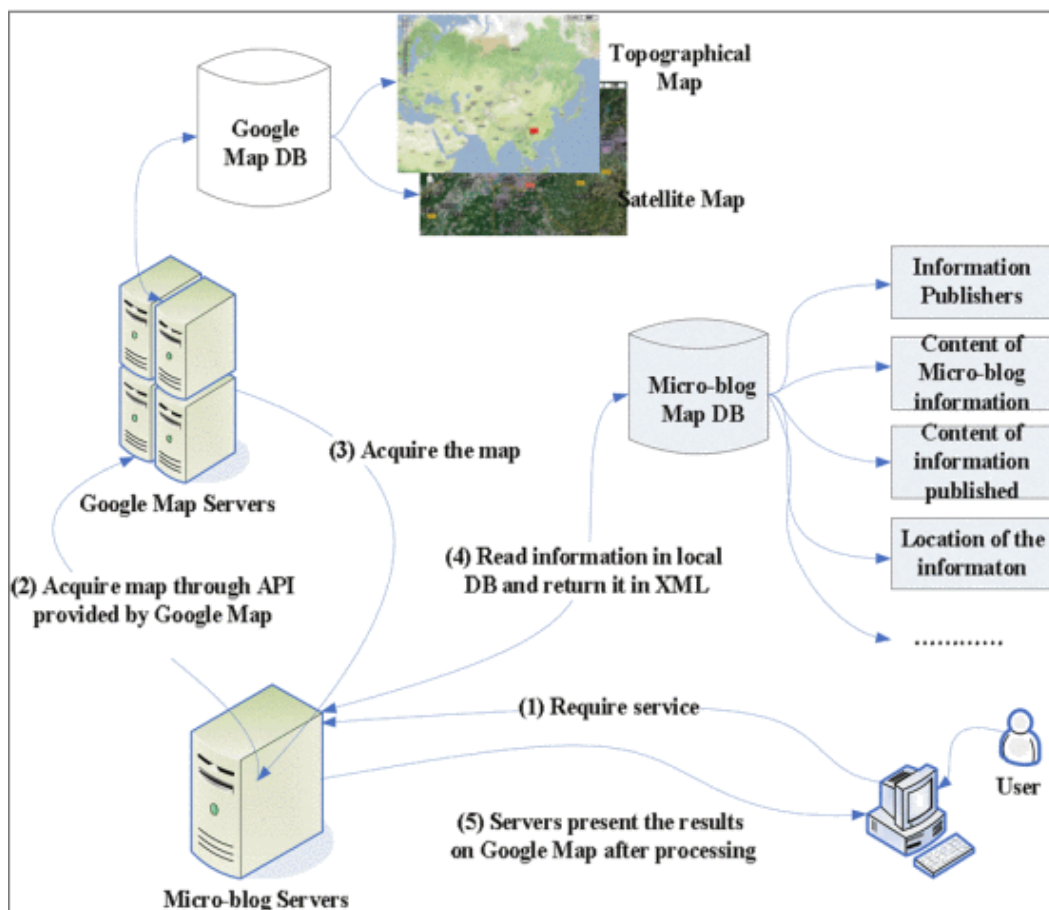


Figura 3.1: Design aplicație²

Funcția majoră a modului de prezentare a informațiilor prelucrate este de a îngloba informațiile trimise de utilizatori. Acest fapt este implementat în principal, cu ajutorul limbajului JavaScript și a API-urilor Google Maps.

Fluxul principal este prezentat în figura de mai sus. În primul rând, utilizatorul trimite o cerere către server, care necesită servicii specifice. Apoi, serverele trimit un mesaj către serverele de Google Maps pentru a solicita "locații" prin API-ul furnizat de aceste servere.

După achiziționarea informațiilor (însemnând coordonatele - latitudinea și longitudinea locului dorit pe hartă) despre "harta" locațiilor de la serverele de Google Maps, serverele accesează datele din baza de date locală. Informațiile includ datele utilizatorilor (nume, parolă, email), conținutul informațiilor publicate și locațiile salvate. Serverele obțin informațiile în format JSON. În cele din urmă, după procesarea informațiilor, serverele "răspund" către utilizatori cu informațiile cerute.

4 Implementare

4.1 Rularea punctelor de interes

Primul pas spre testarea funcționalității aplicației se referă la procesul de login al utilizatorului. Acesta își introduce datele în câmpurile aferente numelui, email-ului și parolei(ce vor fi stocate într-o bază de date), urmând ca la finalizarea procesului de înregistrare, să primească un email de confirmare a contului creat.

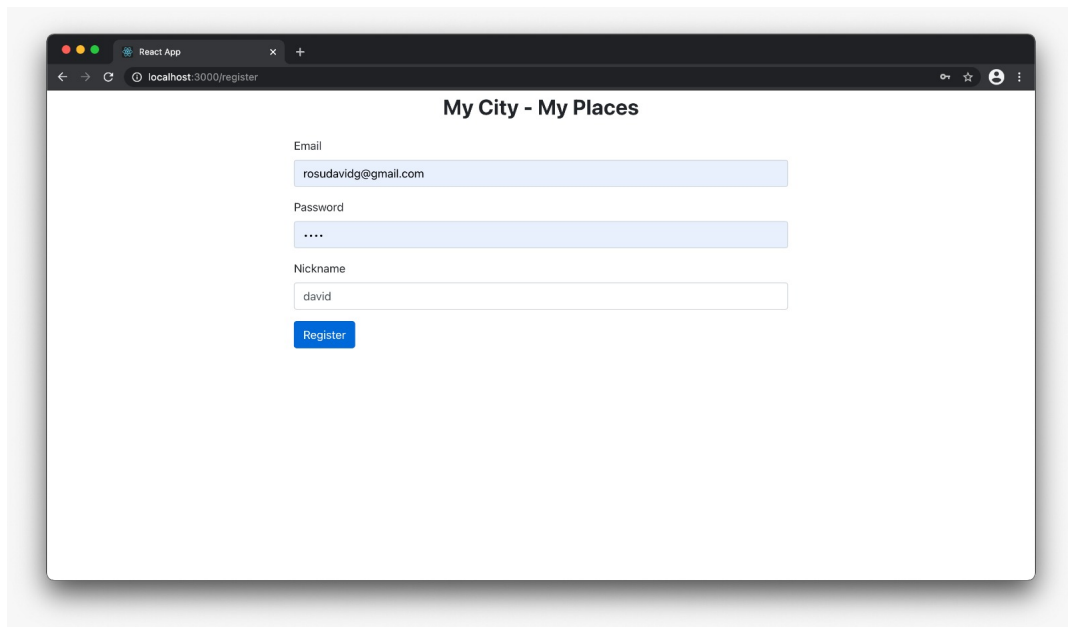


Figura 4.1: Login utilizator²

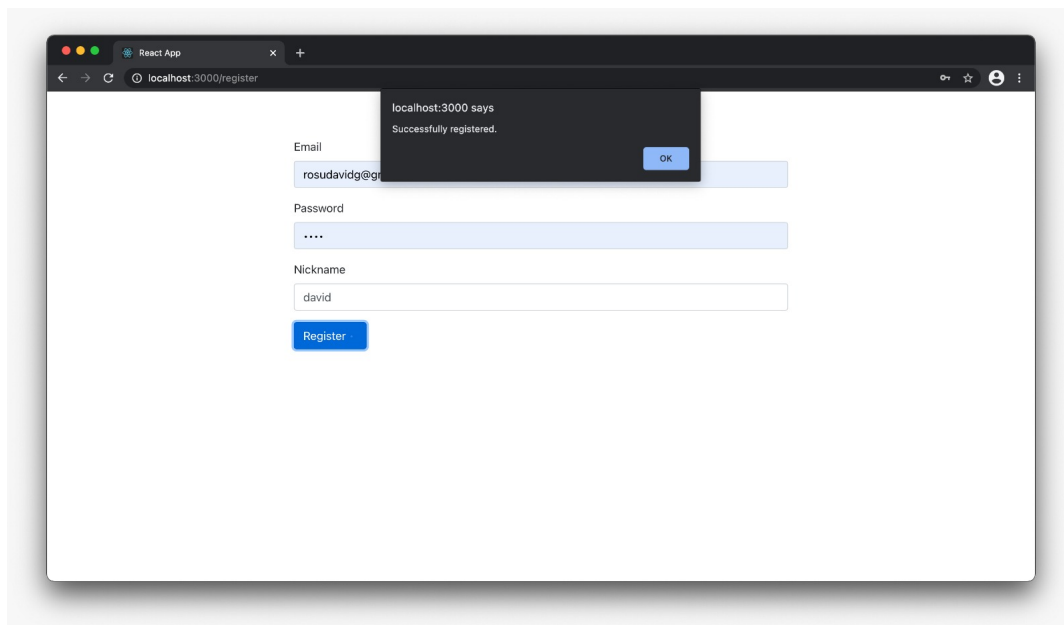


Figura 4.2: Login utilizator cu aprobare ³

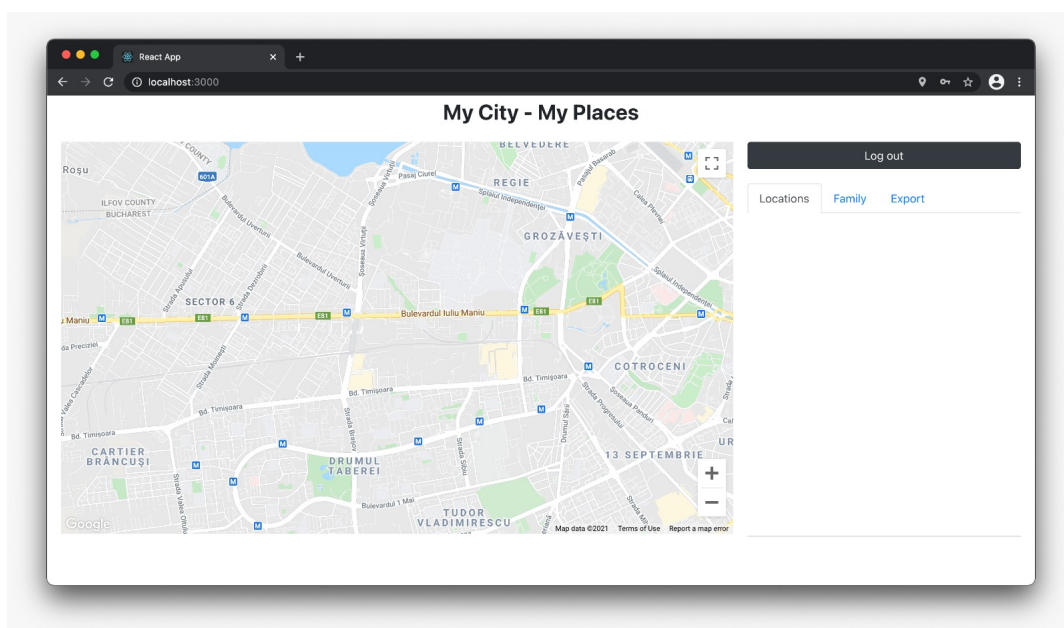


Figura 4.3: Fereastra principală a aplicației după login ⁴

```
@app.route('/api/status', methods=['GET'])
def status():
    return Response("Server is running!", status=200, mimetype='application/json')

@app.route('/api/users', methods=['POST'])
def create_user():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.4: Serverul rulează/Creare utilizator⁵

```
@app.route('/api/login', methods=['POST'])
def login():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.5: Funcția de login ⁶

Odată accesată aplicația, utilizatorul poate alege să-și creeze propria locație, căreia îi poate da orice nume dorește sau, el poate opta pentru salvarea unei locații deja existente de pe hartă.

De asemenea, acesta poate șterge locația salvată sau creată, oricând dorește.

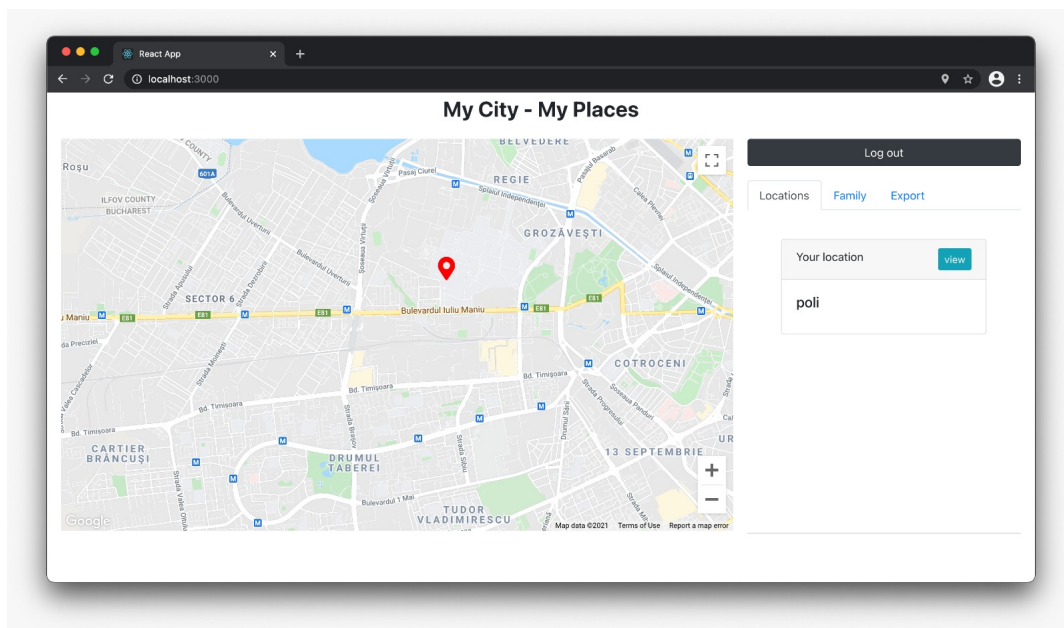


Figura 4.6: Creare locație nouă⁷

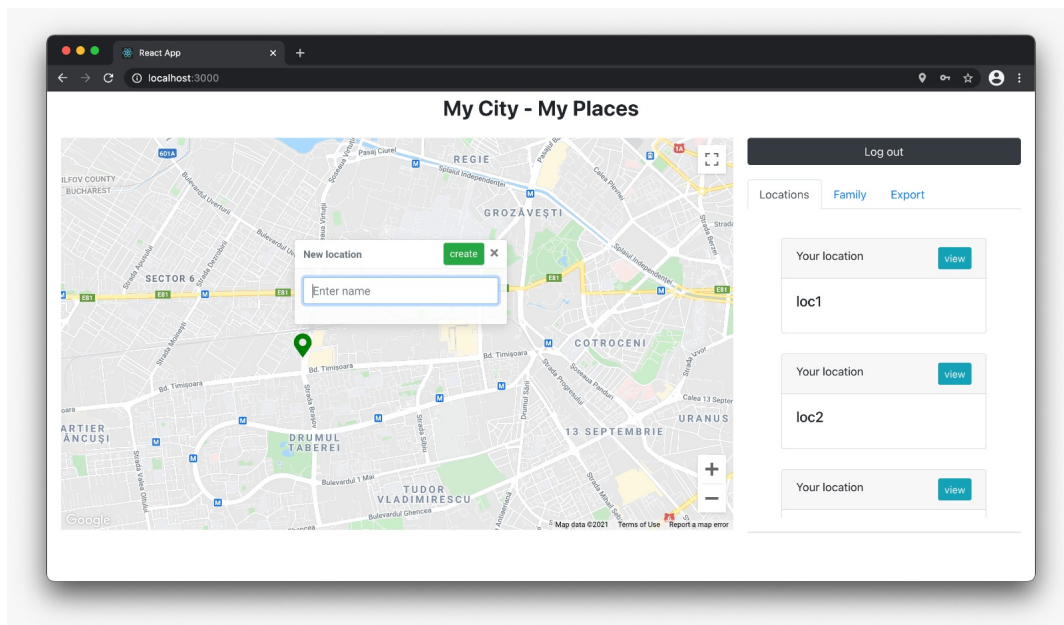


Figura 4.7: Mai multe locații simultan⁸

```
@app.route('/api/locations', methods=['POST'])
def create_location():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.8: Creare locație⁹

```
@app.route('/api/locations/<id>', methods=['DELETE'])
def delete_location(id):
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.9: Ștergere de locații¹⁰

Utilizatorul are oportunitatea de a profita de toate avantajele folosirii unei astfel de aplicații, întrucât, el își poate crea un grup privat, numit "Family". În cadrul acestui grup, utilizatorul aplicației :

- Poate să adauge noi membri, fie că este vorba despre membrii familiei, fie despre prieteni apropiați ;
- Poate să partajeze locațiile salvate/create cu acești membri care, la rândul lor, își pot partaja locațiile preferate în interiorul grupului ;
- Poate face invitații către anumite persoane să se alăture grupului ;

- Poate să ștergă locațiile, să adauge unele noi ;
- Poate da export la locațiile sale unei persoane, aceste locații urmând să figureze ca aparținând persoanei respective, chiar dacă aceasta nu are un cont activ în aplicație ;
- Poate să părăsească grupul oricând ;

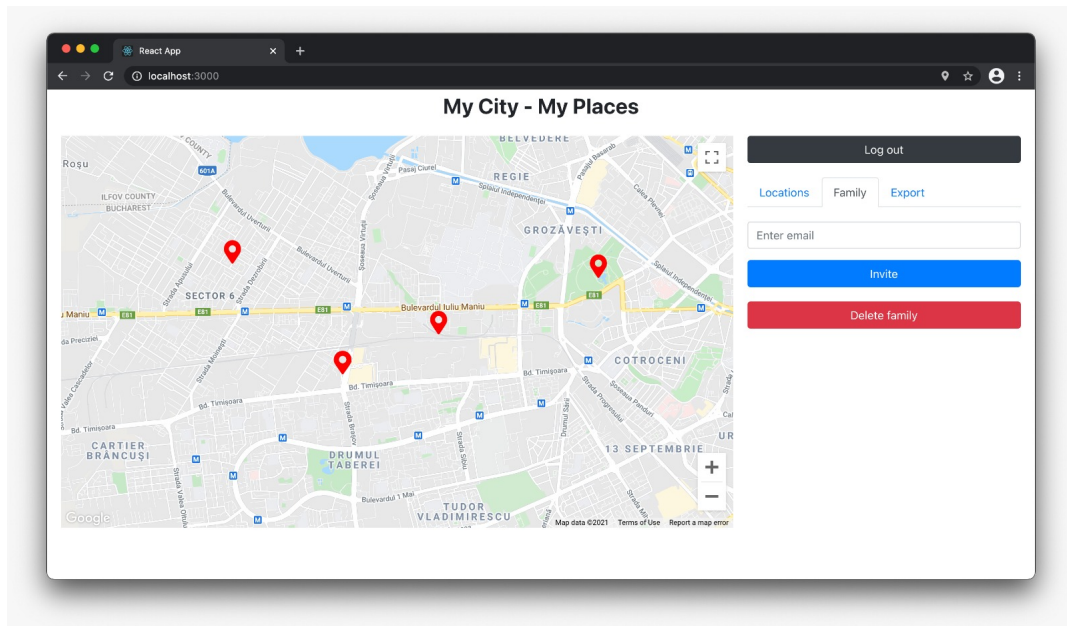


Figura 4.10: Creare locații grup "Family"¹¹

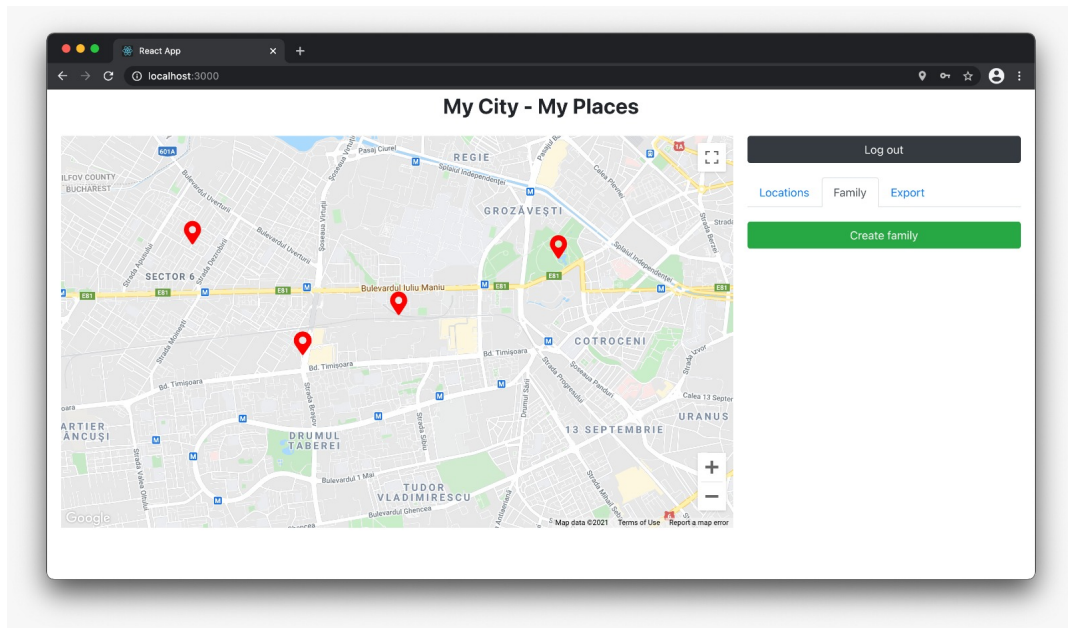


Figura 4.11: Creare grup "Family"¹²

```
@app.route('/api/families', methods=['POST'])
def create_family():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.12: Creare grup "Family"¹³

```
@app.route('/api/families', methods=['DELETE'])
def delete_family():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.13: Ștergere grup "Family"¹⁴

```
@app.route('/api/families/invitations', methods=['POST'])
def create_family_invitations():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.14: Invitații membrii în grup "Family"¹⁵

```
@app.route('/api/families/join/<token>', methods=['GET'])
def join_family(token):
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.15: Membru nou în grup¹⁶

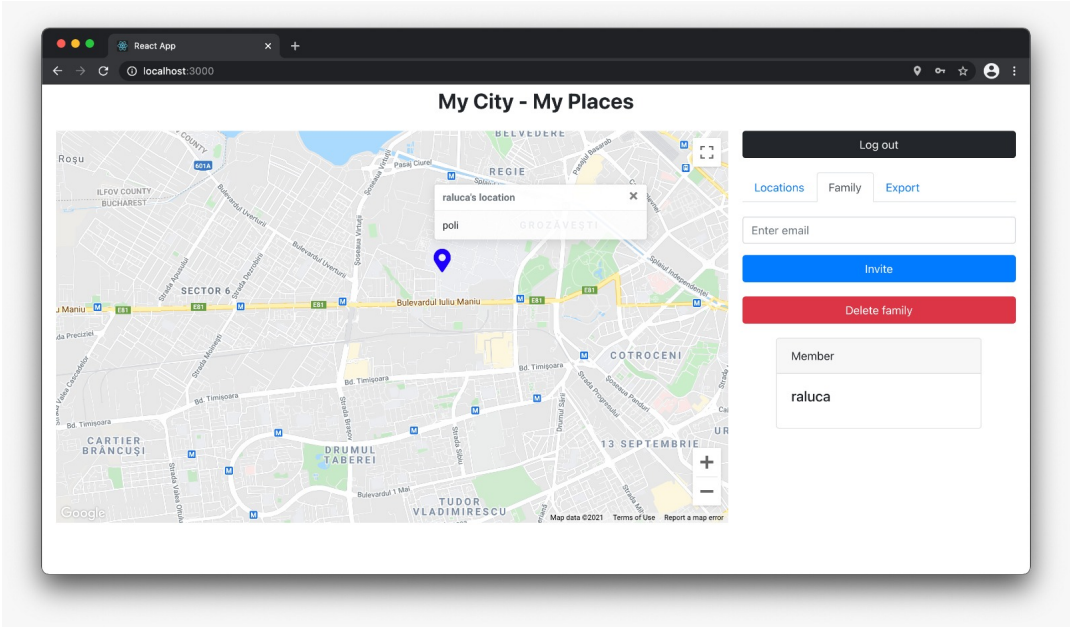


Figura 4.16: Membru nou în grup¹⁷

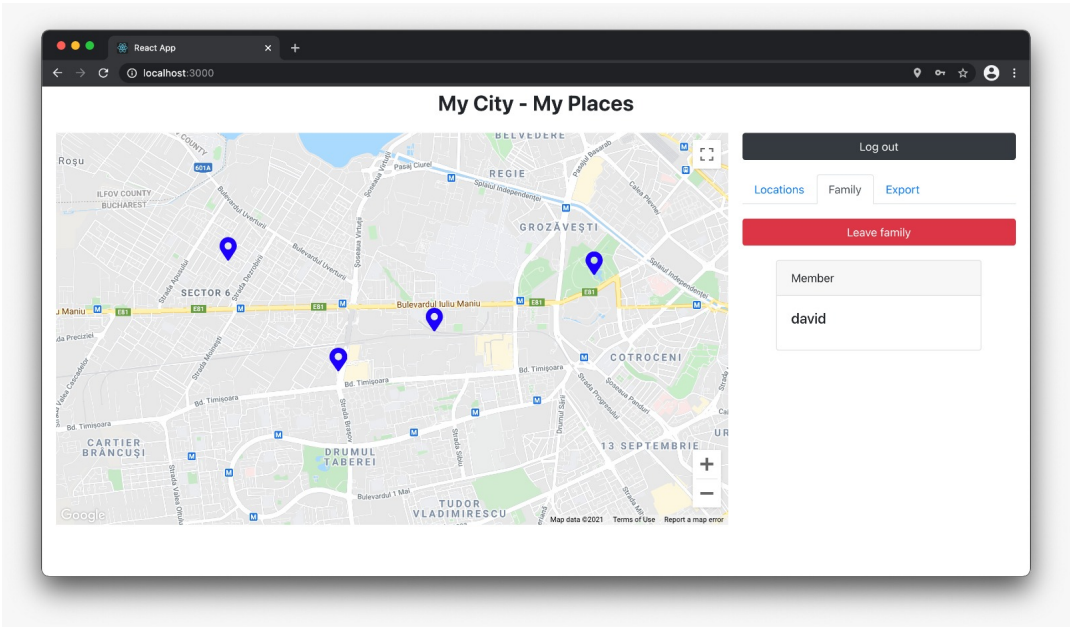


Figura 4.17: Părăsire grup¹⁸

```
@app.route('/api/families/leave', methods=['GET'])
def leave_family():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.18: Părăsire grup¹⁹

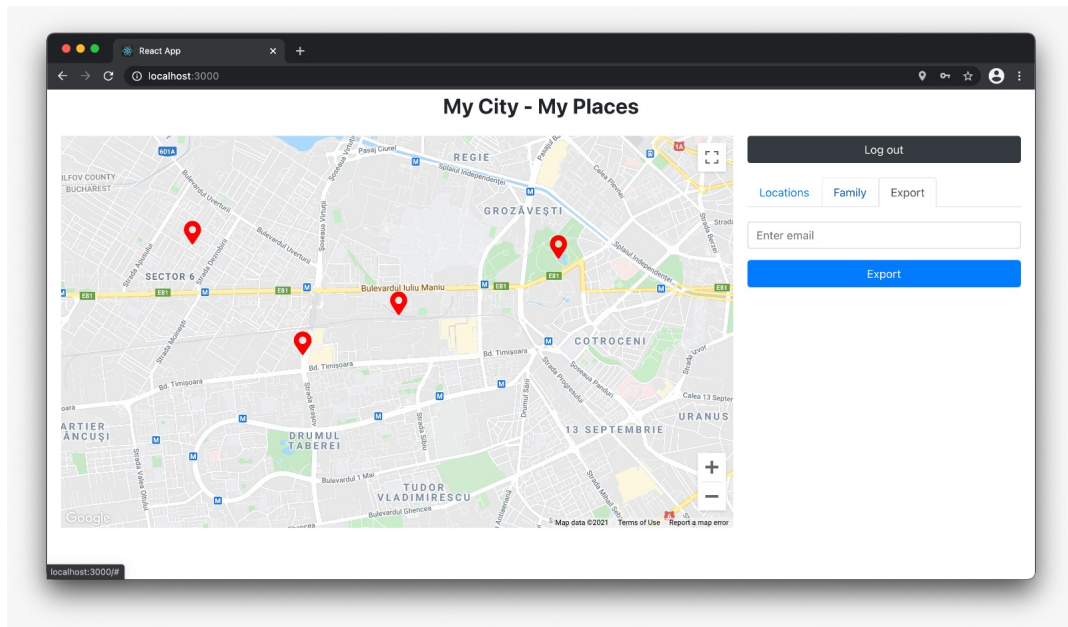


Figura 4.19: Funcția export de locații²⁰

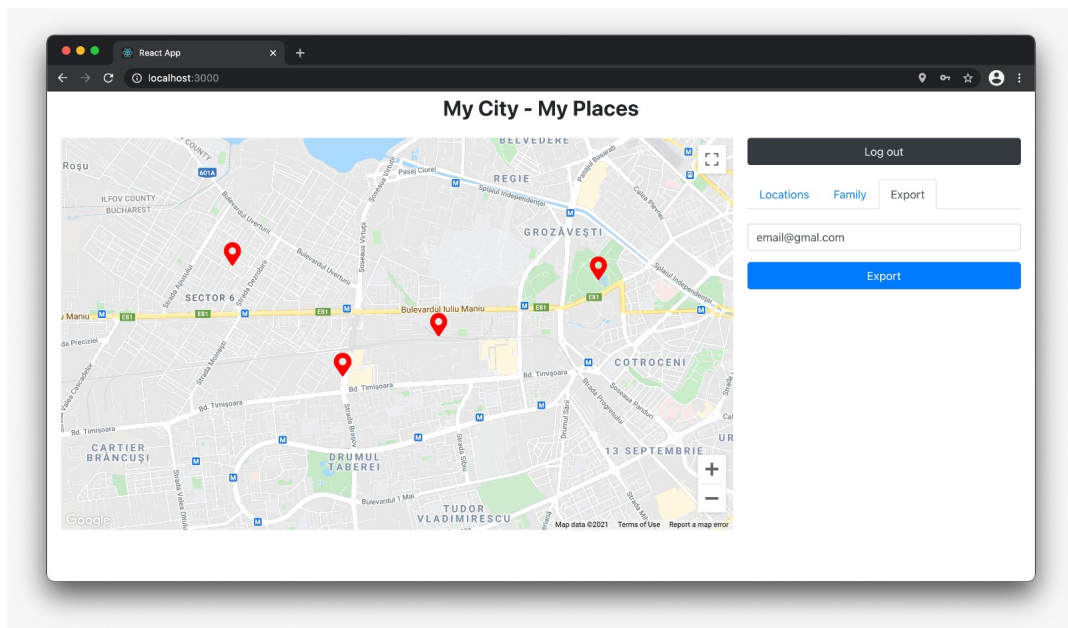


Figura 4.20: Funcția export de locații²¹

```
@app.route('/api/exports', methods=['POST'])
def create_export():
    db_connection = database.create_database_connection()
```

Figura 4.21: Funcția export de locații²²

5 Concluzii

Am implementat cu succes un sistem de ”salvare” și partajare a locațiilor preferate, folosit de utilizatorii din toată lumea și aduce totodată, numeroase beneficii. Câteva dintre aceste avantaje ar fi : capacitatea ca un utilizator să-și aleagă propriile locații preferate, asigurarea unei securități sporite a datelor aplicației, îmbunătățirea comunicației online dintre utilizatori.

Am testat numeroase ”operații” asupra sistemului (login, adăugare locații noi, ștergere locații, creare de grup, etc), sistemul dovedind că are o mare aplicabilitate în viața de zi cu zi. De asemenea, aplicația a beneficiat de ”ajutorul” oferit de Google Maps.

Un alt avantaj este acela că aplicația pe bază de API-urile Google Maps poate fi implementată în multe limbaje de programare, precum : Python, Javascript, Java, etc., ceea ce demonstrează o mare flexibilitate în domeniu.

În activitatea viitoare, proiectul poate fi extins prin îmbunătățirea eficienței și siguranței sistemului, dar și prin adăugare de noi funcționalități.

Bibliografie

- [1] Eunjoon Cho, Seth A Myers, and Jure Leskovec. Friendship and mobility: user movement in location-based social networks. In *Proceedings of the 17th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, pages 1082–1090, 2011.
- [2] Huayu Li, Yong Ge, Richang Hong, and Hengshu Zhu. Point-of-interest recommendations: Learning potential check-ins from friends. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining*, pages 975–984, 2016.
- [3] Moshe Lichman and Padhraic Smyth. Modeling human location data with mixtures of kernel densities. In *Proceedings of the 20th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, pages 35–44, 2014.
- [4] Jianxun Liu, Mingdong Tang, Zibin Zheng, Xiaoqing Liu, and Saixia Lyu. Location-aware and personalized collaborative filtering for web service recommendation. *IEEE Transactions on Services Computing*, 9(5):686–699, 2015.
- [5] Mao Ye, Peifeng Yin, Wang-Chien Lee, and Dik-Lun Lee. Exploiting geographical influence for collaborative point-of-interest recommendation. In *Proceedings of the 34th international ACM SIGIR conference on Research and development in Information Retrieval*, pages 325–334, 2011.
- [6] Zhiwen Yu, Huang Xu, Zhe Yang, and Bin Guo. Personalized travel package with multi-point-of-interest recommendation based on crowdsourced user footprints. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 46(1):151–158, 2015.
- [7] Jia-Dong Zhang and Chi-Yin Chow. igslr: personalized geo-social location recommendation: a kernel density estimation approach. In *Proceedings of the 21st ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems*, pages 334–343, 2013.
- [8] Jia-Dong Zhang and Chi-Yin Chow. Ticrec: A probabilistic framework to utilize temporal influence correlations for time-aware location recommendations. *IEEE Transactions on Services Computing*, 9(4):633–646, 2015.
- [9] Guoshuai Zhao, Xueming Qian, and Chen Kang. Service rating prediction by exploring social mobile users’ geographical locations. *IEEE Transactions on Big Data*, 3(1):67–78, 2016.