



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
WYDZIAŁ INFORMATYKI, ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI

KATEDRA TELEKOMUNIKACJI

Praca dyplomowa magisterska

*Opracowanie algorytmu wyszukiwania tras dla rowerzystów na
podstawie heterogenicznych zbiorów danych geo-przestrzennych*
*Development of the search algorithm of routes for cyclists on the basis
of heterogeneous geo-spatial data sets.*

Autor:

Kierunek studiów:

Opiekun pracy:

Paweł Milota, Jan Posz

Elektronika i Telekomunikacja

dr hab. inż. Mikołaj Leszczuk

Kraków, 2019

Uprzedzony o odpowiedzialności karnej na podstawie art. 115 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.): „Kto przywłaszcza sobie autorstwo albo wprowadza w błąd co do autorstwa całości lub części cudzego utworu albo artystycznego wykonania, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 3. Tej samej karze podlega, kto rozpowszechnia bez podania nazwiska lub pseudonimu twórcy cudzy utwór w wersji oryginalnej albo w postaci opracowania, artystycznego wykonania albo publicznie zniekształca taki utwór, artystyczne wykonanie, fonogram, wideogram lub nadanie.”, a także uprzedzony o odpowiedzialności dyscyplinarnej na podstawie art. 211 ust. 1 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (t.j. Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.): „Za naruszenie przepisów obowiązujących w uczelni oraz za czyny uchybiające godności studenta student ponosi odpowiedzialność dyscyplinarną przed komisją dyscyplinarną albo przed sądem koleżeńskim samorządu studenckiego, zwanym dalej «sądem koleżeńskim».”, oświadczam, że niniejszą pracę dyplomową wykonałem(-am) osobiście i samodzielnie i że nie korzystałem(-am) ze źródeł innych niż wymienione w pracy.

Serdecznie dziękujemy dr hab. Mikołajowi Leszczukowi za nadzór i pomoc podczas tworzenia pracy.

Spis treści

1. Cel Pracy	7
2. Wstęp	9
3. Nawigacje dla rowerzystów	11
3.1. Specyfika tematu	11
3.2. Istniejące rozwiązania	11
3.3. Aplikacje webowe	11
3.4. Aplikacje mobilne	11
4. Charakterystyka środowisk	13
4.1. Urządzenia mobilne z systemem iOS	14
4.2. Środowisko webowe	14
4.2.1. Przeglądarki web na popularne systemy operacyjne	14
4.3. Dane geoprzestrzenne	14
4.3.1. Dane urzędu miasta krakowa na temat ścieżek rowerowych (CartoDB)	14
4.3.2. Dane społeczności rowerowej (DaroPlan)	14
4.3.3. OpenStreetMap oraz Apple Maps	14
4.4. Użyte algorytmy	14
4.4.1. Algorytm Dijkstry	14
4.4.2. Algorytm A*	14
4.4.3. Metoda Haversine	14
4.5. Wykorzystane języki programowania	14
4.5.1. Język programowania JavaScript	14
4.5.2. Biblioteka ReactJS	14
4.5.3. Język programowania Swift	14
4.6. Użyte narzędzia	14
4.6.1. Środowisko programistyczne Xcode	14
4.6.2. Narzędzie do testowania API Postman	14
4.6.3. System kontroli wersji Git	14

5. Tworzenie oprogramowania.....	15
5.1. Opis stworzonej części serwerowej	15
5.1.1. Opis użytej technologii i bibliotek	15
5.1.2. Opis udostępnionych endpointów	15
5.1.3. Schemat blokowy	15
5.1.4. Opis procesu wyznaczania trasy dla użytkownika	15
5.2. Opis stworzonej aplikacji mobilnej	15
5.2.1. Opis technologii	15
5.2.2. Schemat klas aplikacji mobilnej	15
5.2.3. Spis ekranów i stanów aplikacji	15
5.2.4. Schemat UML aplikacji	15
5.2.5. Opis działania nawigacji	15
5.2.6. Opis testów	15
5.3. Opis stworzonej strony internetowej	15
5.3.1. Opis technologii i użytych bibliotek	15
5.3.2. Spis ekranów, opis działania	15
6. Analiza otrzymanych wyników.....	17
6.1. Analiza działania użytych algorytmów	17
6.1.1. Porównanie działania algorytmu z wykorzystaniem algorytmu Dijkstra i A^*	17
6.1.2. Czas działania algorytmu A^* i Dijkstra w zależności od długości trasy	17
6.1.3. Porównanie algorytmu zachłannego A^* i standardowej implementacji A^*	17
6.1.4. Porównanie algorytmu NBA i standardowej implementacji A^*	17
6.2. Porównanie wyników w stosunku do tras wyznaczonych przez Google Maps	17
7. Wnioski i możliwe dalsze usprawnienia.....	19

1. Cel Pracy

2. Wstep

3. Nawigacje dla rowerzystów

3.1. Specyfika tematu

3.2. Istniejące rozwiązania

3.3. Aplikacje webowe

3.4. Aplikacje mobilne

4. Charakterystyka środowisk

4.1. Urządzenia mobilne z systemem iOS

4.2. Środowisko webowe

4.2.1. Przeglądarki web na popularne systemy operacyjne

4.3. Dane geoprzestrzenne

4.3.1. Dane urzędu miasta krakowa na temat ścieżek rowerowych (CartoDB)

4.3.2. Dane społeczności rowerowej (DaroPlan)

4.3.3. OpenStreetMap oraz Apple Maps

4.4. Użyte algorytmy

4.4.1. Algorytm Dijkstry

4.4.2. Algorytm A*

4.4.3. Metoda Haversine

4.5. Wykorzystane języki programowania

4.5.1. Język programowania JavaScript

4.5.2. Biblioteka ReactJS

4.5.3. Język programowania Swift

4.6. Użyte narzędzia

4.6.1. Środowisko programistyczne Xcode

4.6.2. Narzędzie do testowania API Postman

4.6.3. System kontroli wersji Git

5. Tworzenie oprogramowania

5.1. Opis stworzonej części serwerowej

5.1.1. Opis użytej technologii i bibliotek

5.1.2. Opis udostępnionych endpointów

5.1.3. Schemat blokowy

5.1.4. Opis procesu wyznaczania trasy dla użytkownika

5.2. Opis stworzonej aplikacji mobilnej

5.2.1. Opis technologii

5.2.2. Schemat klas aplikacji mobilnej

5.2.3. Spis ekranów i stanów aplikacji

5.2.4. Schemat UML aplikacji

5.2.5. Opis działania nawigacji

5.2.6. Opis testów

5.3. Opis stworzonej strony internetowej

5.3.1. Opis technologii i użytych bibliotek

5.3.2. Spis ekranów, opis działania

6. Analiza otrzymanych wyników

6.1. Analiza działania użytych algorytmów

6.1.1. Porównanie działania algorytmu z wykorzystaniem algorytmu Dijkstra i A*

6.1.2. Czas działania algorytmu A* i Dijkstra w zależności od długości trasy

6.1.3. Porównanie algorytmu zachłannego A* i standardowej implementacji A*

6.1.4. Porównanie algorytmu NBA i standardowej implementacji A*

6.2. Porównanie wyników w stosunku do tras wyznaczonych przez Google Maps

7. Wnioski i możliwe dalsze usprawnienia