

Marek Adamiec 160222
Klaudia Klębowska 160820
Marcin Lewandowski 160205
Michał Sulewski 160557

10.12.2018r.

ROBOTY MOBILNE

Projekt grupowy - Raport

1. Temat projektu.

Numer	Tytuł	Opis	Wymagania
2	Grafowe metody planowania ścieżki	Porównanie trzech wybranych grafowych metod planowania ścieżki. Początek trasy u wybrzeży Japonii na wysokości Tokio, koniec u wschodnim wybrzeżu Anglii na wysokości Londynu. Wolną przestrzeń konfiguracyjną stanowią wszystkie zbiorniki wodne, kontynenty i wyspy to przeszkody.	<ol style="list-style-type: none">1. Trzeba zaimplementować metodę PRM.2. Porównać PRM z dwoma dowolnie wybranymi metodami: metodą dekompozycji przestrzeni, rastrową metodą grafu widoczności itd. (Wykład 6)3. Program musi wizualizować zarówno końcowe rozwiązanie, jak i niewykorzystane wierzchołki grafu.4. Metoda wyszukiwania w grafie powinna być optymalna.

2. Mapa świata.



Rys. 1 Mapa świata użyta w projekcie

3.Opis metody PRM.

PRM czyli z angielskiego: *Probabilistic Roadmap* to prosta metoda probabilistyczna planująca ścieżkę z punktu startowego do punktu końcowego.

Wykonywana jest ona w następujących krokach:

- 1.Wybranie losowych punktów na obszarze.
2. Sprawdzenie czy punkty nie są położone na obszarach kolizyjnych (w tym przypadku na kontynentach).
- 3.Połączenie wybranych punktów z ich sąsiednimi punktami
- 4.Wyeliminowanie połączeń kolizyjnych (w tym przypadku przechodzących przez kontynenty).
- 5.Wybranie punktu startowego i końcowego i połączenie wybranych punktów ze sobą.
- 6.Znalezienie optymalnej ścieżki pomiędzy dwoma punktami.

4.Środowisko i język programowania.

Pierwszym etapem w projekcie było wybranie środowiska oraz języka programowania. Wybrany został program Visual Studio 2015, ze względu na dobrą znajomość programu przez wykonawców projektu i obecność graficznych bibliotek oraz język C#.

5.Opis eksperymentów i ich wyników.

Wgrany plik z mapą o rozszerzeniu .png został zamieniony na bitmapę, na której wykonywane są wszystkie operacje rysowania, oraz sprawdzania kolorów. Początkowo została także użyta tablica `mapa[,]`, która przechowywała wartości: „1” oraz „0”, gdzie „1” oznaczała kolor czarny, a „0” pozostałe kolory. Jednak ze względu na liczbę elementów tablicy (sięgającą do ponad 8 milionów), nie została ona wykorzystana. Projekt wykonywany był przez wszystkich członków grupy. Dzięki podziałowi prac, odbywających się w jednym czasie, możliwa była wymiana doświadczeń, pomysłów oraz efektów pracy.

Etapy pracy i działanie programu:

- 1.Zapoznanie się z działaniem algorytmów PRM, A* oraz Dijkstry.
- 2.Próba implementacji algorytmu A* oraz Dijkstry na podstawie gotowych rozwiązań.
- 3.Zamiana pliku `mapa.png` na bitmapę.

4. Przygotowanie prostego interfejsu do wyświetlania efektów algorytmu na mapie (zawierającego elementy: *PictureBox*, *Button* i *Label*).

Implementacja PRM:

5. Utworzenie losowych punktów, których współrzędne są przechowywane w tablicy dwuwymiarowej bufor.

6. Narysowanie na mapie wylosowanych punktów (z wykluczeniem tych, które nie znajdują się na „wodzie”) oraz punktów startu i końca (Tokio oraz Londyn).

7. Utworzenie funkcji liczącej odległość między dwoma punktami korzystającej z twierdzenia Pitagorasa.

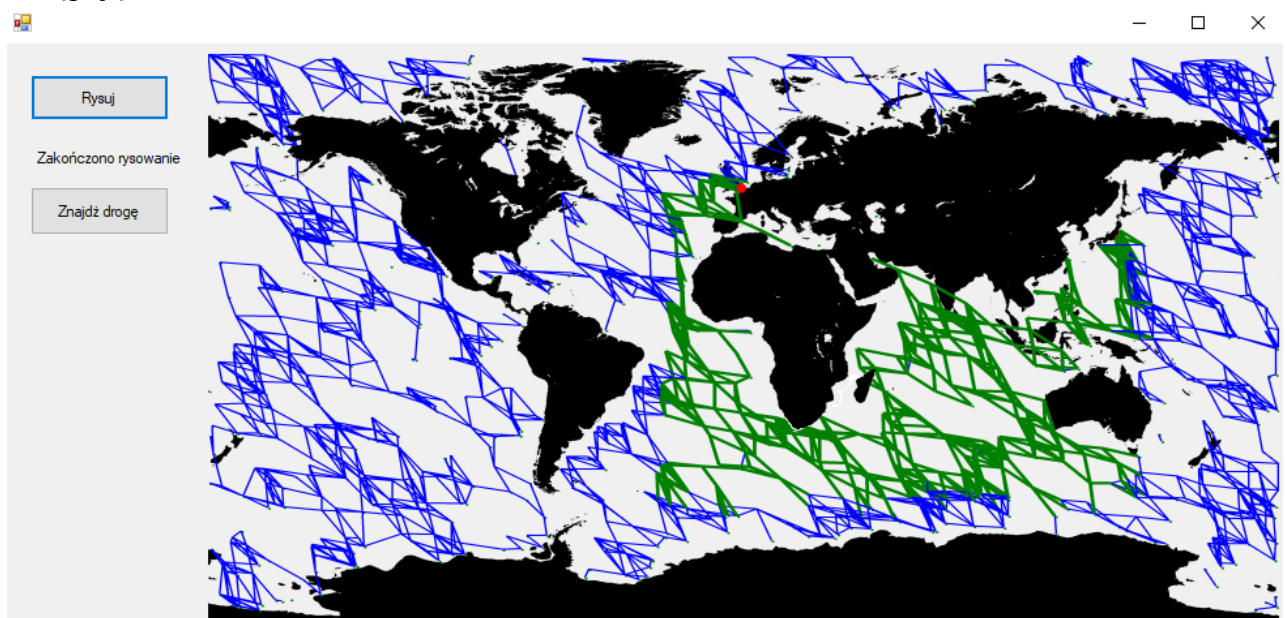
8. Narysowanie zadanych ścieżek (z minimalną i maksymalną odległością) między sąsiadującymi ze sobą punktami.

9. Znalezienie drogi z punktu startowego (Tokio) do końcowego (Londyn).

Przebieg wykonywania projektu

Początkowo problemem okazało się zaimplementowanie gotowych algorytmów (A*, Dijkstra) na podstawie istniejących implementacji. Przeszkodą było bazowanie na tablicy o dużej liczbie elementów, a także na liście (przekonwertowanej z tablicy mapa). Kolejną niedogodnością, już po narysowaniu ścieżek między punktami, okazała się trudność eliminacji tych, które przechodzą przez kontynenty.

W końcowej implementacji algorytmu PRM, wykorzystywana jest filtracja segmentowa (dwuwymiarowa). Polega ona na przeszukiwaniu prostokątnego obszaru pikseli, którego przekątną jest linia łącząca dwa punkty. Końcowe działanie programu przedstawia się następująco:



Rys.2 Wygląd końcowego efektu

Wnioski:

Jak widać zadziałanie algorytmu poszukuje, a następnie wyznacza ścieżkę z Tokio do Londynu (oznaczone czerwonymi punktami). Filtr, mimo wielu ulepszeń po drodze, czasami przepuszcza linie łączące punkty, przez kontynenty.