

Artur Adamski
Indeks 123456
Grupa ABC

Opis założeń projektu

1. Temat i cel projektu

Temat: System wspomagający projektowanie tzw. „zielonych fal ruchu”.

Cel projektu: projekt oraz implementacja systemu wspomagającego planowanie tras przejazdu samochodów bez zatrzymywania (zielona fala) dla ustalonych ustawień świateł sygnalizacyjnych na skrzyżowaniach oraz znanych długości tras. Dodatkowym kryterium oceny jakości trasy będzie sumarycznie jak najmniejsza wartość zmian prędkości samochodów na trasie.

2. Sformułowanie problemu

Problem planowania tras będzie rozwiązywany przy uwzględnieniu następujących założeń:

- dla każdego odcinka pomiędzy skrzyżowaniami dana jest jego długość i zakres dozwolonych prędkości na tym fragmencie trasy;
- kierowca stosuje się do określonych limitów prędkości na wszystkich odcinkach trasy;
- za punkt początkowy trasy kierowcy przyjmujemy pierwsze skrzyżowanie ze światłami, przez które przejeżdża (ostatni punkt analogicznie);
- przyspieszanie i hamowanie następuje w czasie zerowym;
- brak innych użytkowników ruchu w początkowym wariancie (potem możliwość uwzględniania innych pojazdów);
- cykle zmiany świateł są z góry określone i niezmiennie, ale mogą różnić się od siebie.

Problem decyzyjny: czy dla ustalonego momentu wjazdu samochodu na pierwsze skrzyżowanie istnieje „zielona fala” na danej trasie?

Problem optymalizacyjny: dobrać prędkości samochodu na konkretnych odcinkach trasy tak, aby istniała „zielona fala ruchu” i jednocześnie zapewnić optymalne wartości następujących kryteriów:

- największa jednorazowa zmiana prędkości – minimum;
- sumaryczna wartość zmian prędkości - minimum;
- średnia prędkość samochodu na trasie - maksimum.

3. Analiza złożoności obliczeniowej problemu

Na obecnym etapie nie jest możliwe dokładne określenie złożoności obliczeniowej rozwiązywanego problemu. W najprostszym jego wariancie rozwiązanie zostanie uzyskane w prawie natychmiastowym czasie, zależnym liniowo od liczby skrzyżowań, które ma do pokonania pojazd. W szczególności, złożoność obliczeniowa algorytmów rozwiązujących problem optymalizacyjny (w zależności od liczby skrzyżowań i liczby pojazdów) może być w ogólnym przypadku wykładnicza.

4. Metoda i algorytmy rozwiązywania problemu

Problem decyzyjny będzie rozwiązywany za pomocą podstawowych równań matematycznych i fizycznych, dzięki czemu będzie można szybko stwierdzić, czy trasa prowadząca przez dane skrzyżowania jest przejezdna bez zatrzymania samochodu.

W przypadku problemu optymalizacyjnego obiecujące wydają się być algorytmy:

- podziału i ograniczeń;
- przeszukiwania Tabu Search.

5. Metoda, technologie i narzędzia implementacji

Program realizujący algorytm zostanie napisany w języku C++, przy wykorzystaniu bibliotek STL. Projekt będzie realizowany w środowisku Microsoft Visual Studio 2013.

6. Sposób testowania i oceny jakości rozwiązań

Skonfigurowany system zostanie zweryfikowany pod kątem poprawności i efektywności działania. Przewiduje się wykonanie testów jednostkowych i akceptacyjnych (w zależności od możliwości czasowych). Ewentualny prosty interfejs graficzny zostanie zrealizowany z wykorzystaniem biblioteki „ncourses”. Porównywanie czasu działania algorytmów zostanie zrealizowane przy użyciu biblioteki „chrono” STL.

W projekcie nie przewiduje się zastosowania interfejsu graficznego do prezentacji wyników prowadzonych symulacji. Wszystkie istotne informacje pozwalające ocenić opracowane rozwiązania (algorytmy zarządzania ruchem) będą zapisywane do odpowiednich plików (np. tekstowych), a następnie analizowane. W celu wizualnej prezentacji wyników badań przedstawione zostaną odpowiednie wykresy.

Literatura

- [1] Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa, 2001.
- [2] Błażewicz J., Problemy optymalizacji kombinatorycznej, PWN, Warszawa, 1996.
- [3] Strona internetowa: <http://www.cs.put.poznan.pl/wkoltowski/teaching/8-ts.pdf>, 25.03.2014.