

POLITECHNIKA WROCLAWSKA

PROJEKTOWANIE EFEKTYWNYCH ALGORYTMÓW

---

# Projekt 1

---

*Autor:*

Wojciech WÓJCIK 235621

*Prowadzacy:*

Dr inż. Jarosław RUDY

13 października 2018

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Specyfikacja techniczna</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Analiza problemu</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Opis Algorytmów</b>	<b>2</b>
4.1	Przegląd zupełny . . . . .	2
4.2	Programowanie dynamiczne . . . . .	2

# 1 Wstęp

Celem projektu było wykonanie programu, wykorzystującego algorytmy programowania dynamicznego, podziału i ograniczeń oraz przeglądu zupełnego do rozwiązania problemu komiwojażera (ang. Travelling Salesman Problem).

## 2 Specyfikacja techniczna

- Program został wykonany obiektowo w języku c++
- Program akceptuje dane w postaci macierzy odległości
- Czas wykonania algorytmów mierzone był przy wykorzystaniu bibliotek systemowych

## 3 Analiza problemu

Problem komiwojażera należy do klasy problemów NP-trudnych. Jest to optymalizacyjny problem, rozwiązaniem którego jest znalezienie minimalnego cyklu Hamiltona (ścieżki prowadzącej przez wszystkie wierzchołki grafu, powracając na końcu do wierzchołka początkowego). W wersji asynchronicznej, odległości pomiędzy wierzchołkami mogą dodatkowo zależeć także od kierunku przejścia pomiędzy nimi. Główną trudnością w rozwiązaniu problemu jest znacząca liczba możliwych kombinacji.

## 4 Opis Algorytmów

### 4.1 Przegląd zupełny

Algorytm przeglądu zupełnego (ang. brute force) polega na przeanalizowaniu wszystkich możliwych przypadków, oraz wybraniu tego o najlepszej wartości. Zaletą tego algorytmu jest pewność, że otrzymany wynik jest najlepszym rozwiązaniem problemu. Poważną jego wadą jest jednak złożoność czasową wynoszącą  $O(n!)$ , co w praktyce czyni ten algorytm bezużytecznym dla większych zbiorów danych.

### 4.2 Programowanie dynamiczne

Programowanie dynamiczne (ang. dynamic programming) jest metodą rozwiązywania złożonych problemów, poprzez rozbicie ich na zbiór podproblemów o mniejszej złożoności, przy założeniu, że każdy podproblem rozważany jest jedynie raz, a wynik jego analizy przechowywany jest do wykorzystania w późniejszych obliczeniach. Dla problemu komiwojażera, najlepszym algorytmem wykorzystującym tę metodę, jest algorytm Helda-Karpa, posiadający złożoność czasową  $O(n^2 * 2n)$ .