



Katedra Wytrzymałości Materiałów  
i Metod Komputerowych Mechaniki  
[www.kwmimkm.polsl.pl](http://www.kwmimkm.polsl.pl)

Wydział Mechaniczny Technologiczny  
Politechnika Śląska

---

## OBLICZENIA EWOLUCYJNE

---

### **LABORATORIUM 7:** Problem komiwojażera (TSP) – cz. 2

opracował: dr inż. Witold Beluch  
[witold.beluch@polsl.pl](mailto:witold.beluch@polsl.pl)

## Cel ćwiczenia

Wykonując ćwiczenia laboratoryjne przeprowadzisz dalsze badania związane z problemem komiwojażera z zastosowaniem programu optymalizacji ewolucyjnej *Visual Genetic – TSP*. Spróbujesz dobrać takie parametry programu, które dają najlepsze rezultaty w jak najkrótszym czasie. Ponadto stworzysz własny plik z miastami i spróbujesz znaleźć dla niego optymalne rozwiązanie.

## Wstęp

Opis problemu komiwojażera (ang. *Traveling Salesman Problem, TSP*) znajduje się w instrukcji do ćwiczenia laboratoryjnego nr 6. W razie potrzeb sięgnij do tej instrukcji. (Bardzo) krótkie przypomnienie znajduje się poniżej.

Problem komiwojażera jest zadaniem poszukiwania w grafie pełnym cyklu Hamiltona o minimalnej sumie wag krawędzi („odległości”). Problem komiwojażera należy do zadań NP-trudnych. Ma on złożoność wykładniczą typu  $O(n!)$  i dla  $n$  miast liczba wszystkich kombinacji  $k_n$  wyraża się zależnością (dla problemu symetrycznego):

$$k_n = \frac{(n-1)!}{2} \quad (1)$$

Jak już wiesz, problem komiwojażera wymaga specjalnego podejścia, jeśli do jego rozwiązania chcemy zastosować algorytm ewolucyjny; dotyczy to zarówno kodowania, jak i operatorów genetycznych. Zarówno najczęściej stosowane sposoby kodowania (reprezentacja ścieżkowa i reprezentacja porządkowa), jak i podstawowe operatory genetyczne stosowane ewolucyjnym podejściu do problemu komiwojażera zostały opisane w instrukcji do ćwiczenia laboratoryjnego nr 6.

## Program *Visual Genetic – TSP*

Z programem *Visual Genetic – TSP (VG-TSP)* zapoznałeś się wykonując poprzednie ćwiczenie laboratoryjne. Większość potrzebnych Ci informacji o ustawieniach i funkcjach programu znajduje się w pliku pomocy do tego programu...

## Do wykonania

### Zadanie 1:

Rozwiąż zadanie komiwojażera dla zestawu miast w pliku o nazwie **human100.mst**:

Znajdź optymalne parametry dla reprezentacji **ścieżkowej** (dające jak najlepsze rozwiązanie w jak najkrótszym czasie). Może warto skorzystać z doświadczeń z poprzednich zajęć laboratoryjnych?

**!** Opcja generowania trasy początkowej (*Data->Initial tour*) ma być ustawiona na *Random*! Testujemy wyłącznie algorytm ewolucyjny...

- W czasie przeprowadzania badań rób notatki – zapisuj wszelkie ustawienia i uzyskane wyniki.
- Porównaj rozwiązania z innymi sekcjami.

### Zadanie 2:

Stwórz własny plik *Moje\_Nazwisko.mst* z miastami w liczbie nie mniejszej niż **40**, korzystając z dowolnego edytora (np. systemowego Notatnika). Możesz się wzorować na rzeczywistej mapie.

**!** W niektórych wersjach systemu Windows (np. Windows 7) nie działa funkcja tworzenia własnych plików z danymi (Zakładka *Data->Create File*). Jeśli chcesz stworzyć własną trasę to wygeneruj plik tekstowy o rozszerzeniu *.mst* w którym umieścisz współrzędne miast.

- Przeprowadź badania dla różnych ustawień dla reprezentacji **porządkowej**.
- W czasie przeprowadzania badań rób notatki – zapisuj wszelkie ustawienia i uzyskane wyniki.

## Sprawozdanie

- Sprawozdanie ma być dostarczone wyłącznie w formie elektronicznej.
- Nazwa pliku wg wzorca: OE\_lab7\_Jan\_Iksinski.doc/pdf.
- Strona pierwsza to strona tytułowa.
- W sprawozdaniu należy zamieścić:
  1. Cel ćwiczenia.
  2. Krótki opis rozwiązywanych zadań.
  3. Skan/fotografię protokołu.
  4. Opis przeprowadzonych badań i otrzymane wyniki ( w tym zrzuty ekranów z otrzymanych co ciekawszych rozwiązań dla obydwu zadań).
  5. Wnioski z ćwiczenia z podziałem na wnioski z zadania 1 i wnioski z zadania 2.

## Literatura i źródła

- [1] J. Arabas: Wykłady z algorytmów ewolucyjnych. WNT, Warszawa, 2003.
- [2] Z. Michalewicz: Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, Warszawa, 1996.
- [3] <http://www.tsp.gatech.edu/index.html> - jedna z ciekawszych stron TSP.
- [4] [http://www.mm.pl/~sielim/genetic/gen\\_komi.htm](http://www.mm.pl/~sielim/genetic/gen_komi.htm) - „Problem komiwojażera - przykład rozwiązania za pomocą AG”

**Protokół do laboratorium 7: Problem komiwojażera (TSP) – cz. 2**

Imię i nazwisko	Rok ak.	Gr.	Sem.	Komp.	Data	Podpis prowadzącego
_____	20 __/__	AB3	I	_____	_____	

**Notatki** (tu i na drugiej stronie):