

# Metody Obliczeniowe w Nauce i Technice

## Laboratorium 13

### Minimalizacja funkcji

8 czerwca 2020

#### Przydatne funkcje

- `scipy.optimize.dual_annealing`

#### 1 Problem komiwojażera

Wygeneruj chmurę  $n$  losowych punktów w 2D, a następnie zastosuj algorytm symulowanego wyżarzania do przybliżonego rozwiązania problemu komiwojażera dla tych punktów.

- Przedstaw wizualizację otrzymanego rozwiązania dla 3 różnych wartości  $n$  oraz 3 różnych układów punktów w 2D (rozkład jednostajny, rozkład normalny z czterema różnymi grupami parametrów, dziewięć odseparowanych grup punktów).
- Zbadaj wpływ sposobu generacji sąsiedniego stanu (*consecutive swap* - zamiana kolejności losowej pary połączonych wierzchołków w ścieżce vs. *arbitrary swap* - zamiana dwóch losowych wierzchołków w ścieżce) oraz początkowej wartości temperatury na zbieżność procesu optymalizacji.
- Przedstaw wizualizację działania procedury minimalizującej funkcję celu (funkcja przekazana do metody `dual_annealing` może modyfikować zewnętrzny stan)