

# Ocena algorytmu optymalizacji i klasyfikacja

Tadeusz Puźniakowski

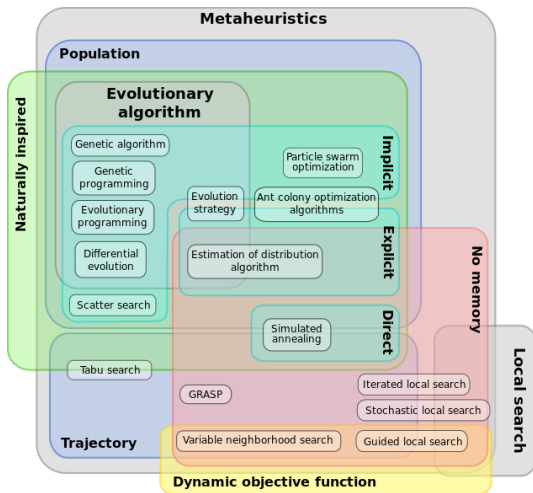
PJATK

11 marca 2023

# Spis treści

- 1 Powoli zaczynamy metody metaheurystyczne
- 2 Ocena algorytmu optymalizacji
- 3 Przykład wiodący - TSP

# Podział



(za Wikipedia)

# Jeszcze o podziałach metod optymalizacyjnych

Te pojęcia będą się pojawiały, więc wymienię.

- dokładne — przybliżone — losowe
- lokalne — globalne
- populacyjne — jedno rozwiązanie
- równoległe
- inspirowane naturą
- hybrydowe — memetyczne

# Dokładność

Podział algorytmów ze względu na dokładność.

## Metody dokładne

Zawsze znajdują najlepsze możliwe rozwiązanie.

## Metody przybliżone

Pozwalają na określenie dokładności przybliżenia.

## Metody losowe

Nie dają gwarancji znalezienia rozwiązania ani nie pozwalają na określenie dokładności rozwiązania.

## lokalne

Metody szukające optimum lokalnego.

## globalne

Metody szukające najlepszego rozwiązania w całej przestrzeni rozwiązań.

### populacyjne

Algorytm operuje na wielu potencjalnych rozwiązaniach jednocześnie.

### jedno rozwiązanie

Algorytm operuje na jednym rozwiązaniu.

## równoległe

Algorytmy wykorzystujące równoległość do przyspieszenia obliczeń lub poprawy ich jakości.



## inspirowane naturą

Takie które zasady swojego działania czerpią z inspiracji przyrodniczych.

## hybrydowe

Algorytmy łączące różne techniki w celu poszukiwania optimum.

## memetyczne

Populacyjne algorytmy optymalizacji globalnej które wykorzystują dodatkowo metody optymalizacji lokalnej.

# Spis treści

- 1 Powoli zaczynamy metody metaheurystyczne
- 2 Ocena algorytmu optymalizacji
- 3 Przykład wiodący - TSP

# Właściwość funkcji optymalizowanej

## Obszary/baseny przyciągania minimów lokalnych

Podzbiór dziedziny funkcji optymalizowanej, dla którego algorytm optymalizacji lokalnej uruchomiony z dowolnego punktu z tego obszaru przyciągania minimum lokalnego  $X_0$  osiadzie/zbiegnie się do punktu  $X_0$ .

# Uwaga

Jeśli nie będzie to sprecyzowane to będę mówił o problemie minimalizacji.

# Dokładność

Niech  $x^*$  oznacza minimum globalne.

Niech  $x$  oznacza znalezione rozwiązanie

Odległość od minimum

$$|x^* - x|$$

Przybliżenie wartości funkcji celu

$$|f(x^*) - f(x)|$$

# Dokładność

Niech  $x^*$  oznacza minimum globalne.

Niech  $x$  oznacza znalezione rozwiązanie

Miara zbioru poziomicowego otaczającego minimum

Wymagają bardzo dobrej znajomości funkcji celu. Na przykład

$$\frac{|\{x \in D : f(x) \geq f(x^*)\}|}{|D|}$$

(tego w praktyce nie będziemy wykorzystywali na zajęciach)

# Metaheurystyki na dziś

## Algorytm wspinaczkowy

Algorytm działa w ten sposób że modyfikuje nieznacznie rozwiązanie i sprawdza czy uzyskane nowe rozwiązanie jest lepsze.  
Kategoria: Metoda lokalna, losowa, operująca na jednym rozwiązaniu



# Metaheurystyki na dziś

## Tabu search (metoda tabu, albo algorytm tabu)

Mamy jedno rozwiązanie. Modyfikujemy je w ten sposób że staramy się znaleźć najlepszego sąsiada wykluczając sąsiadów już odwiedzonych (tabu). Rozmiar tabu jest parametrem metody. Kategoria: Metoda globalna, losowa, operująca na jednym rozwiązaniu

Zastosowania tabu

# Spis treści

- 1 Powoli zaczynamy metody metaheurystyczne
- 2 Ocena algorytmu optymalizacji
- 3 Przykład wiodący - TSP

# DEMO

## Przykład na żywo

- Kilka metod optymalizacji.
- Pierwsze podejście do oceny implementacji.