

Ocena algorytmu optymalizacji i klasyfikacja

Tadeusz Puźniakowski

PJATK

11 marca 2023

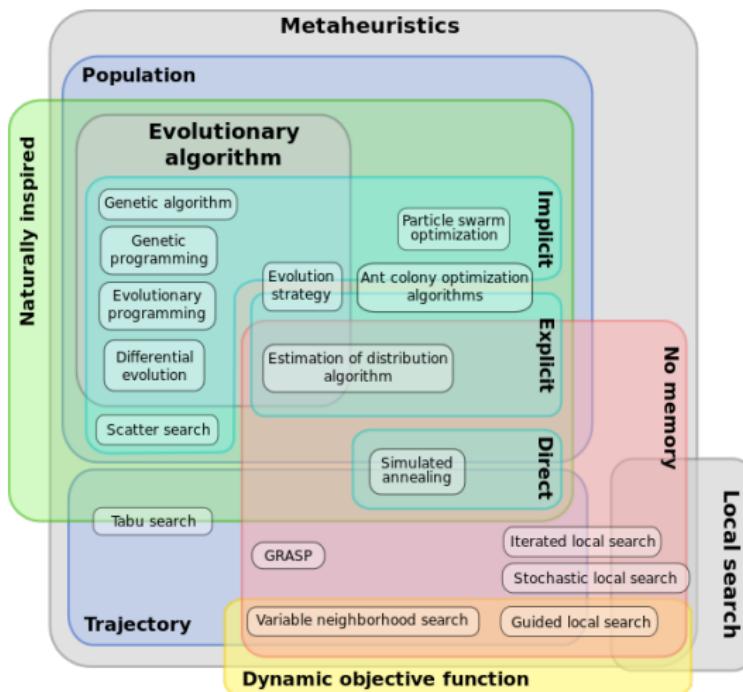
Spis treści

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 rozwiżaniu.

równoległe

Algorytmy wykorzystujące równoległość do przyśpieszenia 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 osiądzie/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 poziomcowego 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 rozwiążaniu

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.