

Rozwiązanie problemu komiwojażera z wykorzystaniem algorytmu genetycznego

Piotr Karaś, Tomasz Kawiak, Mateusz Mazur

28 października 2024

Rozwiązanie
problemu
komivojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komivojażera

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Temat projektu

Rozwiązanie problemu komiwojażera z wykorzystaniem algorytmu genetycznego

Rozwiązanie
problemu
komiwojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komiwojażera

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Rozwiązanie
problemu
komivożacza
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Programowanie i algorytmy genetyczne

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komivożacza

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Programowanie genetyczne

Programowanie generyczne to podejście programistyczne, które umożliwia tworzenie funkcji, klas lub struktur danych pracujących na dowolnych typach danych, bez konieczności określania tych typów na etapie implementacji. Dzięki temu kod staje się bardziej uniwersalny i może być wielokrotnie używany w różnych kontekstach, co prowadzi do oszczędności czasu i zwiększenia jego czytelności. Przykładem programowania generycznego są tzw. szablony (ang. templates) w C++ oraz typy generyczne w językach takich jak Java czy C#.

W przypadku programowania generycznego kompilator lub interpreter dokonuje dedukcji typu w czasie kompilacji (C++, Rust) lub wykonania (Python z typami ogólnymi). Przykładowo, jeśli stworzymy funkcję generyczną do sortowania listy, to będziemy mogli jej użyć zarówno do sortowania listy liczb, jak i obiektów innego typu, pod warunkiem że obsługują one operacje porównania. Dzięki temu kod jest bardziej elastyczny i łatwiejszy w utrzymaniu, ponieważ jedna implementacja może działać z różnymi typami danych.

Rozwiązanie
problemu
komiwojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

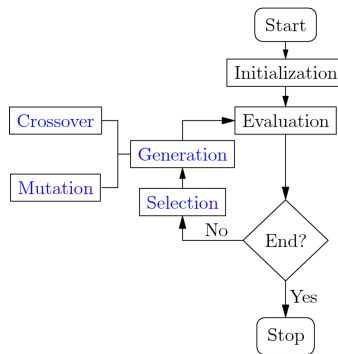
Problem
komiwojażera

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Algorytmy genetyczne

Algorytmy genetyczne to rodzaj algorytmów inspirowanych zasadami biologicznej ewolucji, które są wykorzystywane do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych i poszukiwania rozwiązań w dużych przestrzeniach stanów. Działają one poprzez symulowanie procesu selekcji naturalnej, krzyżowania i mutacji, co pozwala na tworzenie coraz lepszych rozwiązań.



Rysunek 1: Algorytm genetyczny.

Proces działania algorytmu genetycznego przedstawia rysunek 1 oraz może być opisany następująco:

- ▶ Inicjalizacja – na początku generuje się populację losowych rozwiązań (nazywanych osobnikami).
- ▶ Selekcja – wybiera się najlepsze osobniki na podstawie funkcji oceny, która określa ich jakość.
- ▶ Krzyżowanie (Crossover) – łączy się wybrane osobniki, tworząc nowe rozwiązania poprzez wymianę ich “genów”.
- ▶ Mutacja – wprowadza się drobne, losowe zmiany do potomków, aby zapewnić różnorodność w populacji.
- ▶ Ewolucja – proces selekcji, krzyżowania i mutacji powtarza się wielokrotnie, aż do osiągnięcia zadowalającego rozwiązania.

Algorytmy genetyczne są szeroko stosowane w różnych dziedzinach, takich jak optymalizacja logistyczna, projektowanie, uczenie maszynowe, robotyka, a nawet sztuka. Pomimo że mogą wymagać dużej mocy obliczeniowej, są w stanie znaleźć dobre przybliżenia do rozwiązań nawet dla bardzo skomplikowanych problemów.

Rozwiązanie
problemu
komiwojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Problem komiwojażera

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

**Problem
komiwojażera**

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Problem komiwojażera

Rozwiązanie
problemu
komiwojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komiwojażera

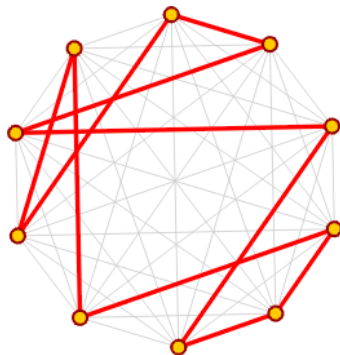
Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Problem komiwojażera (ang. Travelling Salesman Problem, TSP) to klasyczny problem optymalizacyjny, który polega na znalezieniu najkrótszej możliwej trasy, jaką musi pokonać komiwojażer (sprzedawca), aby odwiedzić każde z zadanych miast dokładnie raz i wrócić do punktu początkowego.

Formalnie, mając dany zbiór miast oraz odległości między każdą parą miast, należy wyznaczyć najkrótszy cykl Hamiltona w grafie, który reprezentuje połączenia między miastami. Przykładowe rozwiązanie prezentuje rysunek 2. Problem komiwojażera jest zaliczany do klasy problemów NP-trudnych, co oznacza, że dla dużych zbiorów miast jego dokładne rozwiązanie staje się bardzo czasochłonne.

Problem ten znajduje zastosowanie m.in. w logistyce, planowaniu tras transportowych i optymalizacji procesów produkcyjnych. Do jego rozwiązywania stosuje się różne podejścia, w tym algorytmy dokładne, przybliżone oraz heurystyczne, takie jak algorytmy genetyczne czy symulowane wyżarzanie.



Rysunek 2: Przykładowe rozwiązanie problemu komiwojażera

Rozwiązanie
problemu
komiwojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komiwojażera

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Dziękujemy za uwagę

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komivożacza

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Rozwiązanie
problemu
komivojażera
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komivojażera

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia

Bibliografia

Bibliografia

Leszek Rutkowski. Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN 2012

Rozwiązanie
problemu
komivożacza
z wykorzystaniem
algorytmu
genetycznego

Piotr Karaś,
Tomasz Kawiak,
Mateusz Mazur

Temat projektu

Programowanie i
algorytmy
genetyczne

Problem
komivożacza

Dziękujemy za
uwagę

Bibliografia