

Projekt - ALHE

Dokumentacja wstępna

Bartosz Ciućkowski, Marcin Sochański

1.Treść zadania

Dla sieci o nazwie india35 ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action> zastosować algorytm mrówkowy (Ant Colony) do znalezienia “n” najlepszych (wg. ustalonej metryki) ścieżek w danej sieci. Porównanie z innym algorytmem będzie dodatkowym atutem.

2.Narzędzia

Język programowania: Python 3

Dodatkowe biblioteki: Matplotlib (rysowanie wykresów), PyGame (reprezentacja w czasie rzeczywistym)

3.Zarys rozwiązania

Do realizacji zadania zostanie, zgodnie z jego treścią, zastosowany algorytm mrówkowy używany do rozwiązywania problemu najkrótszej ścieżki w grafie. Każda stworzona mrówka będzie, po przejściu na kolejny wierzchołek grafu, zostawiać na krawędzi ślad - feromony, będą one sygnałem dla kolejnych mrówek, aby podążać daną krawędzią. Na samym początku ruch utworzonych mrówek będzie chaotyczny, natomiast z biegiem czasu feromony będą wyparowywać (zmniejszać swoją siłę), zatem gdy jedna mrówka odnajdzie dobrą (krótką) drogę, inne mrówki będą podążać tą właśnie drogą, również zostawiając feromony, a więc zwiększając ich natężenie. Ostatecznie wszystkie mrówki będą poruszać się tą samą, najlepszą drogą, a pozostałe drogi zostaną zapomniane (wyparują).

Celem działania algorytmu będzie odnalezienie najkrótszej ścieżki pomiędzy dwoma, podanymi przez użytkownika, wierzchołkami z sieci “india35”.

Mrówki tworzone będą w kolejnych populacjach zawierających ustaloną ilość osobników, w założeniu każda kolejna fala mrówek powinna sukcesywnie zbliżać się do rozwiązania optymalnego aż do jego osiągnięcia. Kolejną ustaloną z góry wartością będzie ilość odwiedzonych wierzchołków, po której mrówka zostanie usunięta - zapobiegnie to tworzeniu fałszywych ścieżek przez pojedyncze zagubione osobniki i usprawni prezentację wyników działania algorytmu.

4.Dobór parametrów

Jakość rozwiązań, oraz szybkość przeszukiwania przestrzeni przez algorytm zależy od następujących parametrów:

- Ilość mrówek w kolonii
- Szybkość wyparowywania feromonów
- Parametr q_0 determinujący "chęć" kolonii do eksploracji nowych ścieżek
- Parametr α determinujący atrakcyjność przejścia z aktualnego stanu na następny wybrany stan
- β determinujący atrakcyjność przejścia na inne możliwe stany, niż ten wybrany

Parametry będą dobrane eksperymentalnie

5.Prezentacja wyników

Formą prezentacji wyników będzie wykres prezentujący zmianę długości wyznaczonej ścieżki w czasie działania algorytmu (wykres ten będzie zawierał wartości funkcji dla różnych ustawień parametrów), oraz graf w którym grubość ścieżek oznacza ilość "feromonów" na danej ścieżce dla finalnego rozwiązania (zawiera rozwiązanie dla najlepiej dobranych parametrów).

Alternatywnie:

Wyniki działania algorytmu zostaną przedstawione w formie graficznej. Możliwe będzie zaobserwowanie początkowego chaosu w ruchu mrówek, sukcesywne ulepszanie znajdowanych rozwiązań przez kolejne populacje oraz ostateczne ustalenie optymalnej ścieżki sygnalizowane przez całą populację podążającą jedną drogą.

Rysowanie będzie odbywać się co ustaloną ilość iteracji w celu efektywniejszej prezentacji wyników

6.Algorytm porównawczy

Do ewentualnego porównania działania zaimplementowanego przez nas algorytmu mrówkowego zostanie użyty standardowy algorytm do znajdowania optymalnych ścieżek w grafach - A*.