

Mateusz Harazin 238652
Hubert Wnukiewicz 234967
Grupa ...

1 Temat i cel projektu

Temat: Analiza wpływu liczby procesów na czas działania algorytmów dla problemu komiwojażera.

Cel projektu: projekt oraz implementacja problemu komiwojażera oraz zbadanie wpływu zmiany ilości wątków na czas rozwiązania problemu.

2 Sformułowanie problemu

Problem komiwojażera jest problemem optymalizacyjnym, polegającym na znalezieniu ścieżki pomiędzy ustalonymi miastami dla następujących warunków:

- wszystkie miasta są odwiedzone dokładnie jeden raz
- rozpoczynamy i kończymy w tym samym mieście.
- koszt (suma wag krawędzi) jest najmniejszy z wszystkich możliwych

Oznacza to, że należy znaleźć taki cykl Hamiltona dla grafu reprezentującego zbiór miast, dla którego suma wag wybranych krawędzi jest najmniejsza.

3 Analiza złożoności obliczeniowej problemu

Algorytm przeglądu zupełnego polega na wygenerowaniu wszystkich możliwych rozwiązań, w przypadku problemu komiwojażera są to wszystkie możliwe ścieżki Hamiltona. Sposób rozwiązania polegający na przeglądzie zupełnym wymaga sprawdzenia wszystkich permutacji wierzchołków, co w konsekwencji prowadzi do złożoności wykładniczej ($n!$). Problemy silnie NP-trudne zawsze rozwiązywane są przy pomocy algorytmów wykładniczych takich jak Branch&Bound. W przypadku tego algorytmu istotny jest problem przydziału, który rozwiązywany jest w czasie wielomianowym.

4 Metoda i algorytmy rozwiązywania problemu

Zagadnienie optymalizacyjne, polegające na znalezieniu minimalnego cyklu Hamiltona w pełnym grafie ważonym. W swoim projekcie użyjemy przeglądu zupełnego, metodę podziału i ograniczeń oraz programowanie dynamiczne. Są to strategie wykorzystywane do uzyskania optymalnego wyniku.

5 Metoda, technologie i narzędzia implementacji

Program realizujący algorytm zostanie napisany w języku Java wersji 1.8. Projekt będzie realizowany w środowisku JetBrains IntelliJ IDEA.

6 Sposób testowania i oceny jakości rozwiązań

Skonfigurowany system zostanie zweryfikowany pod kątem poprawności i efektywności działania. Przewiduje się wykonanie testów jednostkowych. Poprawnie działające algorytmy zostaną wykonane i czas działania zostanie zmierzony przy pomocy wbudowanych narzędzi do pomiaru czasu. Pomiary będą dla kilku różnych instancji problemu oraz następnie te same instancje będą rozwiązywane w sposób szeregowy i równoległy (różna liczba wątków wykorzystywana do rozwiązania). Uzyskane wyniki zostaną zapisane do plików tekstowych a następnie poddane analizie w celu ustalenia najlepszego rozwiązania i na podstawie tych danych zostaną wykonane odpowiednie wykresy.

Literatura

[1] Ron Rivest, Thomas H. Cormen, Wprowadzenie do algorytmów VII wydanie, Wydawnictwo Naukowe PWN 2013.

[2] Robert Sedgewick, Kevin Wayne, Algorithms, 4th Edition, Pearson Education 2011.

[3] Scott Oaks, Henry Wong, Java Threads, 3rd Edition. Understanding and Mastering Concurrent Programming, O'Reilly Media 2009.

[4] David Flanagan, Benjamin Evans, Java in a Nutshell, 6th Edition. A Desktop Quick Reference, O'Reilly Media 2014.