

PEA – projekt nr 1

Temat: Implementacja i analiza efektywności algorytmu podziału i ograniczeń lub programowania dynamicznego dla wybranego problemu optymalizacji

Należy zaimplementować oraz dokonać analizy efektywności algorytmu podziału i ograniczeń (B&B) lub programowania dynamicznego (DP) dla jednego z następujących problemów:

- a. problemu komiwojażera (TSP).
- b. problemu jednoprocessorowego szeregowania zadań przy kryterium minimalizacji ważonej sumy opóźnień zadań

Podczas realizacji zadania należy przyjąć następujące założenia:

- używane struktury danych powinny być alokowane dynamicznie (w zależności od aktualnego rozmiaru problemu),
- program powinien umożliwić weryfikację poprawności działania algorytmu. W tym celu powinna istnieć możliwość wczytania danych wejściowych z pliku tekstowego,
- po zaimplementowaniu i sprawdzeniu poprawności działania algorytmu należy dokonać pomiaru czasu jego działania w zależności od rozmiaru problemu N (badania należy wykonać dla minimum 7 różnych reprezentatywnych wartości N),
- dla każdej wartości N należy wygenerować po 100 losowych instancji problemu (w sprawozdaniu należy umieścić tylko wyniki uśrednione),
- implementacje algorytmów należy dokonać zgodnie z obiektywnym paradygmatem programowania,
- używanie „okienek” nie jest konieczne i nie wpływa na ocenę (wystarczy wersja konsolowa),
- kod źródłowy powinien być komentowany.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- wstęp teoretyczny zawierający opis rozpatrywanego problemu, opis algorytmu, oszacowanie jego złożoności obliczeniowej na podstawie literatury,
- przykład praktyczny - opis działania algorytmu „krok po kroku” dla przykładowej instancji danego problemu o małej wartości N ,
- opis implementacji algorytmu (dokładny opis funkcji obliczającej ograniczenia w przypadku B&B, wykorzystane struktury danych istotne dla działania algorytmu),
- plan eksperymentu (rozmiar używanych struktur danych, sposób generowania danych, metoda pomiaru czasu, itp.),
- wyniki eksperymentów (w postaci tabel i wykresów),

- wnioski dotyczące otrzymanych wyników,
- kod źródłowy w formie elektronicznej wraz z wersją wykonywalną programu.

Sprawdzenie poprawności zaimplementowanego algorytmu:

Aby sprawdzić poprawność działania algorytmu musi być możliwość wczytania danych z pliku i tekstowego i wykonania na nich obliczeń. Format danych w pliku jest następujący:

- a) dla problemu komiwojażera
 - w pierwszej linii jest podana ilość miast,
 - w pozostałych liniach macierz kosztów: w każdej linii wiersz macierzy (liczby przedzielone spacją),
 - dane na przekątnej mają wartość równą -1.

- b) dla problemu jednoprosesorowego szeregowania zadań przy kryterium minimalizacji ważonej sumy opóźnień zadań
 - w pierwszej linii jest podana ilość zadań,
 - w pozostałych liniach opis zadania (parametry przedzielone spacją): priorytet (liczba całkowita) oraz czas zakończenia (liczba całkowita)

Ocena:

a) dla B&B

- jedna strategia przeszukiwania – 4.0
- jedna strategia przeszukiwania + przegląd zupełny – 4.5
- dwie strategie przeszukiwania (lub dwie funkcje ograniczające)+przegląd zupełny – 5,0

b) dla programowania dynamicznego

- samo programowanie dynamiczne – 4,5
- programowanie dynamiczne + przegląd zupełny – 5,0

Jeżeli wybrana jest opcja z przeglądem zupełnym lub różne strategie (funkcje ograniczeń) , to należy je porównać czasy ich wykonywania.

Jeżeli wybrano B&B to należy przyjąć dopuszczalny czas wykonania dla B&B – np. jedna minuta i jeśli problem nie został rozwiązany w tym czasie, to go przerwać - policzyć ile (w %) w zależności od N(rozmiar problemu) zostało przerwanych.

Dodatkowe materiały internetowe:

http://www.cs.put.poznan.pl/mkomosinski/materialy/optymalizacja/BB_DP.pdf - ogólnie

https://www.ii.uni.wroc.pl/~prz/2011lato/ah/opracowania/met_podz_ogr.opr.pdf- plecakowy i TSP

cs.pwr.edu.pl/zielinski/lectures/om/mow10.pdf - TSP