

PEA – laboratorium nr 1

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

Należy zaimplementować oraz dokonać analizy efektywności algorytmu podziału i ograniczeń dla jednego z następujących problemów:

- a. dyskretnego problemu plecakowego ,
- b. problemu szeregowania zadań $P2 | | C_{max}$,
- c. problemu komiwożera (TSP).

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),
- do przeszukiwania przestrzeni stanów użyć jednej lub dwóch strategii przeszukiwania grafu,
- dla każdej wartości N należy wygenerować po 100 losowych instancji problemu (w sprawozdaniu należy umieścić tylko wyniki uśrednione),
- dokonać porównania przeglądu zupełnego z algorytmem podziału i ograniczeń z użyciem jednej lub dwóch strategii przeszukiwania grafu (np. w głąb, wszerz, best-first), jeżeli wybrane zadanie takie porównanie umożliwia,
- implementacji algorytmu należy dokonać zgodnie z obiektowym 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, 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 P2 | C_{max}

- w pierwszej linii jest podana ilość zadań,
- w drugiej linii przedzielone spacjami czasy trwania zadań.

b) dla problemu plecakowego

- w pierwszej linii jest podana ilość przedmiotów,
- w pozostałych liniach dane dotyczące przedmiotów tzn. w każdej linii jest para liczb: objętość i wartość danego przedmiotu (przedzielone spacją).

c) 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.

Ocena zadania dla grupy 2 osobowej:

- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu a) lub b) z jedną strategią i przeglądem zupełnym -ocena 3.5
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu a) lub b) z dwoma strategiami i przeglądem zupełnym -ocena 4.0
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu komiwojażera razem z przeglądem zupełnym ocena 5.0
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu komiwojażera razem z przeglądem zupełnym plus porównanie wyników dla dwóch różnych funkcji ograniczeń - ocena 5.5

Wersja dla grupy jednoosobowej:

W przypadku grupy jednoosobowej sprawozdanie ogranicza się do krótkiego wstępu, opisu programu oraz przedstawienia wyników z wnioskami (bez wstępu teoretycznego oraz przykładu).

- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu a) lub b) z jedną strategią bez przeglądu zupełnego - ocena 3.5
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu a) lub b) z jedną strategią i z przeglądem zupełnym - ocena 4.0
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu komiwojażera bez przeglądu zupełnego ocena 5.0
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu komiwojażera bez przeglądu zupełnego plus porównanie wyników dla dwóch różnych funkcji ograniczeń - ocena 5.5

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