

## 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  $P2 \mid |C_{\max}$  ,
- c. problemu komiwojażera (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 5 różnych reprezentatywnych wartości  $N$ ),
- dla każdej wartości  $N$  należy wygenerować po 100 losowych instancji problemu (w sprawozdaniu należy umieścić tylko wyniki uśrednione),
- dokonać porównania algorytmu podziału i ograniczeń z metodą przeglądu zupełnego (oczywiście dla rozsądnych wartości  $N$ ) – porównanie powinno dotyczyć czasu wykonania algorytmu oraz stopnia ograniczenia drzewa przestrzeni stanów,
- 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.

#### Ocena zadania:

- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu plecakowego (ocena 4.0)
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu P2 | Cmax (ocena 4.0)
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu komiwojażera (ocena 5.0)
- pełne i poprawne wykonanie zadania dla problemu komiwojażera + porównanie wyników dla dwóch różnych funkcji ograniczeń (ocena 5.5)

#### Sprawdzenie poprawności zaimplementowanego algorytmu:

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

##### a) dla problemu P2 | Cmax

- w pierwszej linii należy podać liczbę zadań
- w drugiej linii przedzielone spacjami czasy trwania poszczególnych zadań

##### b) dla problemu plecakowego

- w pierwszej linii należy podać liczbę przedmiotów i pojemność plecaka (oddzielone spacją)
- w kolejnych liniach dane dotyczące przedmiotów tzn. w każdej linii jest para liczb: objętość i wartość danego przedmiotu (oddzielone spacją)

##### c) dla problemu komiwojażera

- w pierwszej linii należy podać liczbę miast
- w pozostałych liniach macierz kosztów: w każdej linii wiersz macierzy (liczby przedzielone spacją) określający odległości z danego miasta do pozostałych miast
- dane na przekątnej mają wartość równą -1

#### Przykładowe materiały:

[http://home.agh.edu.pl/~martak/BO\\_wyklad5.pdf](http://home.agh.edu.pl/~martak/BO_wyklad5.pdf) - ogólnie

[http://www.cs.put.poznan.pl/mkomosinski/materialy/optymalizacja/BB\\_DP.pdf](http://www.cs.put.poznan.pl/mkomosinski/materialy/optymalizacja/BB_DP.pdf) - ogólnie

[http://www.cs.put.poznan.pl/mkomosinski/materialy/optymalizacja/BB\\_DP.pdf](http://www.cs.put.poznan.pl/mkomosinski/materialy/optymalizacja/BB_DP.pdf) - plecakowy i TSP