

Zadanie projektowe nr 3

Implementacja i analiza efektywności algorytmu genetycznego dla wybranego problemu optymalizacji

Należy zaimplementować oraz dokonać analizy efektywności algorytmu genetycznego dla jednego z następujących problemów (powinien być to ten sam problem, który został wybrany w zadaniach projektowych 1 i 2):

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

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,
- program musi umożliwiać wprowadzenia kryterium stopu jako czasu wykonania podawanego w sekundach,
- implementacje algorytmów powinny być zgodne z obiektowym paradygmatem programowania,
- używanie „okienek” nie jest konieczne i nie wpływa na ocenę (wystarczy wersja konsolowa),
- kod źródłowy powinien być komentowany.

Menu programu powinno zawierać następujące opcje:

1. Wczytanie danych z pliku i wyświetlenie wczytanych danych,
2. Wprowadzenie kryterium stopu,
3. Ustawienie wielkości populacji początkowej,
4. Ustawienie współczynnika mutacji,
5. Ustawienia współczynnika krzyżowania,
6. Wybór metody mutacji (opcjonalnie),
7. Uruchomienie algorytmu dla wczytanych danych i ustawionych parametrów i wyświetlenie wyników.

UWAGA

Raz ustawione parametry powinny obowiązywać do ich zmiany (chodzi o to, aby nie ustawiać ich ponownie przy wczytywaniu nowych danych jak też nie wczytywać ponownie danych przy zmianie parametrów).

Sprawozdanie powinno zawierać:

- wstęp teoretyczny zawierający opis ogólny algorytmu, omówienie jego elementów (zwłaszcza użytych metod selekcji, krzyżowania i mutacji popartych przykładami),
- opis najważniejszych klas w projekcie,
- dane w postaci tabel i wykresów,
- wnioski dotyczące otrzymanych wyników,
- kod źródłowy w formie elektronicznej wraz z wersją wykonywalną programu.

Podstawowy wykres powinien pokazywać zależność błędu względnego (podanego w %) w funkcji czasu wykonywania algorytmu. Błąd względny wyrażony jest następująco:

$$|f - f_{opt}| / f_{opt}$$

gdzie:

f – wartość obliczona przez testowany algorytm

f_{opt} – wartość optymalna – najlepsze znane rozwiązanie

Każdy ciąg zadań (podany niżej, zależny od oceny) należy wykonać dla 3 wyraźnie różniących się rozmiarem danych testowych, tych samych, co dla Tabu Search. Porównać najlepszy wynik uzyskany za pomocą algorytmu genetycznego z najlepszym wynikiem uzyskanym metodą Tabu Search. Jeśli w zestawie nie wskazano inaczej, to przyjąć współczynnik krzyżowania 0.8 oraz współczynnik mutacji 0,01.

Ocena projektu:

Ocena 3.0

- a) jedna metoda krzyżowania i jedna mutacji,
- b) zbadać wpływ wielkości populacji na wyniki dla trzech różnych wartości (jeden wykres).

Ocena 4.0

- a) dwie metody krzyżowania lub dwie metody mutacji,
- b) zbadać wpływ wielkości populacji na wyniki dla trzech różnych wartości oraz dla wybranych metod krzyżowania lub mutacji (jeden wykres).

Ocena 4.5

- a) dwie metody krzyżowania lub dwie metody mutacji,
- b) zbadać wpływ wielkości populacji na wyniki dla trzech różnych wartości oraz obu wybranych metod krzyżowania lub mutacji (6 zależności na jednym wykresie),
- c) dla najlepszej wielkości populacji (z punktu b) i ustalonego współczynnika krzyżowania 0,8 przeanalizować wpływ współczynnika mutacji na wyniki (dla wartości: 0,02, 0,05 i 0,10) lub dla ustalonego współczynnika mutacji 0,01 przeanalizować wpływ współczynnika krzyżowania na wyniki (dla wartości: 0,5, 0,7 i 0,9).

Ocena 5.0

- a) dwie metody krzyżowania i dwie metody mutacji,
- b) zbadać wpływ wielkości populacji na wyniki dla trzech różnych wartości oraz dla wybranych metod krzyżowania i mutacji (12 zależności na jednym wykresie).
- c) dla najlepszej wielkości populacji (z punktu b) i ustalonego współczynnika krzyżowania 0,8 przeanalizować wpływ współczynnika mutacji na wyniki (dla wartości: 0,01, 0,05 i 0,10),
- d) dla najlepszej wielkości populacji (z punktu b) i ustalonego współczynnika mutacji 0,01 przeanalizować wpływ współczynnika krzyżowania na wyniki (dla wartości: 0,5, 0,7 i 0,9).

Materiały internetowe:

http://www.zio.iar.pwr.wroc.pl/pea/w9_ga_tsp.pdf

<http://aragorn.pb.bialystok.pl/~wkwedlo/EA5.pdf>

[http://www.imio.polsl.pl/Dopobrania/Cw%20MH%2007%20\(TSP\).pdf](http://www.imio.polsl.pl/Dopobrania/Cw%20MH%2007%20(TSP).pdf)