

Algorytmy równoległe

Zadanie 3 – problem decyzyjny

1. Cel i tematy zadań

Celem zadania jest implementacja algorytmu równoległego rozwiązującego zadany problem decyzyjny metodą *branch & bound*. Należy wybrać jeden z poniższych tematów.

1.1. Problem plecakowy

Zaprojektować algorytm równoległy wybierający, które spośród n ładunków o określonych wagach $c_1, c_2, \dots, c_n$ i wartościach $w_1, w_2, \dots, w_n$ należy załadować na samochód o dopuszczalnej ładowności b , tak aby łączna wartość załadowanych ładunków była jak największa.

1.2. Problem komiwojażera

Dany jest graf $G = (V, E)$, w którym określone są długości krawędzi $l(e) \in N$, dla każdego $e \in E$. Zaprojektować algorytm równoległy do znajdowania najkrótszego cyklu Hamiltona, tzn. przechodzącego przez wszystkie wierzchołki tego grafu.

1.3. Problem pakowania do pudełek

Dany jest zbiór U przedmiotów o zadanych rozmiarach $s(u) \in N$, dla każdego $u \in U$ oraz pojemność pudełka $B \in N$. Należy podzielić zbiór U na rozłączne podzbiory $U_1, U_2, \dots, U_n$ tak, aby suma rozmiarów elementów w każdym U_i była nie większa niż B . Proszę zaprojektować algorytm równoległy znajdujący taki podział, dla którego ilość pudełek jest minimalna.

2. Algorytm równoległy

Należy wzorować się na przykładzie opisanym w sekcji 2.7 DBPP.

(<http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/text/node21.html>)

Istotne elementy algorytmu, które muszą być uwzględnione:

- Odcinanie gałęzi („*pruning*”).
- Przydział / szeregowanie zadań (*mapping / scheduling*).

3. Badanie algorytmu

- a) Zbadać wydajność algorytmu (pomiar całkowitego czasu obliczeń) w zależności od strategii szeregowania zadań (Seksja 2.5.2 DBPP omawia kilka wariantów takich strategii).
- b) Zbadać wpływ wyboru rozwiązania początkowego (np. metodą zachłanną) na wydajność.
- c) Znaleźć dostępne w sieci przykładowe konfiguracje dla danego problemu (dla których znane jest optymalne rozwiązanie) i przetestować na nich działanie implementacji.

We wszystkich testach proszę mierzyć i porównać następujące parametry:

- Stopień zrównoważenia obciążenia (*load balance*): ile zadań przeliczyły poszczególne workery – czy w przybliżeniu równe liczby?
- Liczbę odcięć (całkowitą i per worker).