

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

STEROWANIE PROCESAMI DYSKRETNymi

TEMAT: PROGRAMOWANIE DYNAMICZNE - PROBLEM "WiTi"

Autorzy:

Kacper Starościak 241 581

Bartłomiej Lis 226 227

Prowadzący: dr inż. Mariusz

Makuchowski

Data wykonania zadania: 10.04.2020

Termin: PT 9:15

1 Wprowadzenie

Zagadnieniem niniejszego zadania był problem jednomaszynowy. Zadanie obejmuje znalezienie kosztu optymalnej permutacji zadań na maszynie (optymalnej - takiej, dla której funkcja kosztu osiąga minimum), lub również tej permutacji (w wersji trudniejszej).

2 Algorytm

Najprostszym rozwiązaniem problemu jednomaszynowego jest przegląd zupełny. Polega on na sprawdzaniu każdej permutacji i liczenia dla niej funkcji kosztu, a z przeszukanych wybrać minimum. Metoda ta jest jednak bardzo nieefektywna. Wynika to z faktu, że ilość permutacji dla N zadań wynosi aż $N!$. Sprawia to, że dla nawet średnio dużych zestawów danych znalezienie rozwiązania zajmuje bardzo dużo czasu.

Sposobem na skrócenie czasu obliczeń jest wykorzystanie algorytmu Programowania Dynamicznego. Wykorzystuje on zależności między podzbiorami potencjalnych rozwiązań i buduje ostateczne rozwiązanie w oparciu o jego podzbiory. Wzór algorytmu prezentuje się następująco:

$$F(I) = \min_{k \in I} \{ F(I \setminus \{k\}) + K_k(C(I)) \}$$

Gdzie :

- I -zbiór zadań
- $F(I)$ -kara optymalnego uszeregowania
- $K_k(t)$ - kara zadania k zakończzonego w czasie t
- $C(I)$ -długość uszeregowania zadań I

W kodzie programu wykorzystano sprytną operację - porównanie bitowe. Pozwala ona na kontrolowanie, które zadania są już w podzbiorze, a które można dodać.

3 Podsumowanie

Dla porównania napisano również funkcję, która miała rozwiązywać problem wykorzystując metodę przeglądu zupełnego. Jest ona jednak tak czasowo nieefektywna, że nie udało się dotrzeć do momentu, gdy rozwiązanie zostało policzone - trwało to zdecydowanie zbyt długo. Pokazuje to, jak wielkim usprawnieniem jest algorytm Programowania Dynamicznego i jakie otwiera możliwości w dziedzinie sterowania procesami dyskretnymi.