

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

STEROWANIE PROCESAMI DYSKRETNymi

TEMAT: PROBLEM JEDNOMASZYNOWY, ALGORYTM SHRAGE

Autorzy:

Kacper Starościak 241 581

Bartłomiej Lis 226 227

Prowadzący: dr inż. Mariusz

Makuchowski

Data wykonania zadania: 29.05.2020

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) oraz samej tej permutacji. Do znalezienia rozwiązania wykorzystano algorytm Shrage.

2 Algorytm

Algorytm napisano na podstawie następującego pseudokodu:

Algorytm S (Schrage)

1. $t = 0, k = 0, C_{\max} = 0, G = \emptyset, N = \{1, 2, \dots, n\},$
2. **Dopóki** $((G \neq \emptyset) \text{ lub } (N \neq \emptyset))$ **wykonaj**
3. **Dopóki** $((N \neq \emptyset) \text{ oraz } (\min_{j \in N} r_j \leq t))$ **wykonaj**
4. $e = \arg \min_{j \in N} r_j, G = G \cup \{e\}, N = N \setminus \{e\}.$
5. **Jeżeli** $G = \emptyset$ **wykonaj**
6. $t = \min_{j \in N} r_j, \text{ idź do 3.}$
7. $e = \arg \max_{j \in G} q_j, G = G \setminus \{e\},$
8. $k = k + 1, \pi(k) = e, t = t + p_e, C_{\max} = \max(C_{\max}, t + q_e).$

2.1 Działanie

Działanie algorytmu opiera się na wykorzystaniu dwóch uszeregowanych zbiorów zadań - zbioru zadań dostępnych, których czas przygotowania jest mniejszy, niż obecna chwila czasu (czas, który minął od początku pracy), które uszeregowane są według największego czasu stygnięcia, oraz zbioru zadań jeszcze niedostępnych, uszeregowanych według czasu przygotowania, rosnąco. W momencie, gdy obecna chwila czasu staje się większa lub równa czasowi przygotowania zadania, zostaje ono dodane do zbioru zadań dostępnych i usunięte ze zbioru zadań niedostępnych. Gdy aktualnie wykonywane zadanie zostanie ukończone, ze zbioru zadań dostępnych wybieramy to, którego czas stygnięcia jest największy i zaczynamy je wykonywać. W tym momencie zostaje ono dodane na koniec permutacji będącej rozwiązaniem problemu oraz usunięte ze zbioru zadań dostępnych.

2.2 Shrage z podziałem

Algorytm Shrage z podziałem jest usprawnieniem podstawowej wersji. Pozwala on na przerywanie zadań w trakcie ich trwania. Jeśli podczas wykonywania zadania **A** skończy się czas oczekiwania zadania **B**, a jego czas stygnięcia będzie większy niż zadania **A**, zadania zostaną zamienione: zadanie **A** zostanie przerwane, a jego czas wykonywania P zmniejszony o dokładnie tyle, ile już było wykonywane. Następnie zostaje ono dodane z powrotem do zbioru zadań dostępnych, a zadanie **B** zaczyna być wykonywane. Algorytm Shrage z podziałem wymaga sprawdzania, czy podczas wykonywania każdego z zadań nie będzie można dodać nowego zadania do zbioru zadań dostępnych.

2.3 Możliwe implementacje

W ramach próby zaimplementowania wersji trudniejszej - na kopcach pisanych własnoręcznie na tablicach, napisano wstępną wersję programu. W repozytorium znajduje się on w folderze **Shrage-kopiec-proba**. Niestety ze

względem ograniczeń czasowych, nie udało doprowadzić się tego rozwiązania do końca, jednak spora jego część jest dostępna i działająca. Ostatecznie zdecydowano się na wykorzystanie wbudowanych bibliotek C++, które znacznie ułatwiały zadanie, pozwalając na użycie takich struktur danych jak *vector*, które były reprezentacjami zbioru zadań dostępnych i niedostępnych oraz funkcji *sort*.

3 Wnioski

Algorytm Shrage jest relatywnie prosty do zaimplementowania i zapewnia znalezienie akceptowalnego rozwiązania w przyzwoitym czasie.