

Schemat Aproksymacyjny dla $P_2||C_{max}$

Autorzy:

Jacek Wieczorek (181043)

Prowadzący : mgr inż. Karolina Mokrzyśz
Poniedziałek TP 11.00 - 13.00

Wydział Elektroniki
III rok

8 stycznia 2012

1 Opis problemu

Celem laboratorium jest zaimplementowanie algorytmu szeregowania n zadań na 2 równoległe działających procesorach - $P_2 || C_{max}$ za pomocą wielomianowego schematu aproksymacyjnego *PTAS*.

2 PTAS

Wielomianowy schemat aproksymacji (ang. Polynomial-time approximation scheme, w skrócie PTAS) to algorytm aproksymacyjny, który pozwala na uzyskanie dowolnie dobrego rozwiązania przybliżonego danego problemu optymalizacyjnego, i którego złożoność czasowa jest wielomianowa dla każdej żądanej dokładności.

Algorytm A jest wielomianowym schematem aproksymacji dla problemu Π jeśli spełnione są następujące warunki:

- dla każdego odpowiedniego ε A jest algorytmem ε -aproksymacyjnym dla Π ,
- dla każdego odpowiedniego ε złożoność czasowa A jest wielomianowa ze względu na rozmiar instancji problemu podanej na wejściu A .

3 Opis algorytmu

- Krok 1 : Posortuj zadania malejąco wg czasu ich wykonania
- Krok 2 : Przyporządkuj k -pierwszych zadań w sposób optymalny
- Krok 3 : Pozostałe $n - k$ zadań przyporządkuj za pomocą algorytmu *LPT*

4 Dowód wielomianowości

- Sortowanie: $O(n \log n)$
- Przyporządkowanie 1 : przegląd zupełny przy pomocy wektora binarnego - 2^k

- Przyporządkowanie $LPT : O(n - k)$

Złożoność obliczeniowa : $O(n \log n + 2^k)$

Dokładność : $\varepsilon = \frac{1}{1+\lfloor k/2 \rfloor}$

Wynika z tego, iż $k = O(\frac{1}{\varepsilon})$

Co daje nam złożoność obliczeniową algorytmu : $O(n \log n + 2^{\frac{1}{\varepsilon}})$

5 Implementacja

```

1  public void ptasFunction()
   {
       bool [] tmp = new bool[taskCount];

       Array.Sort(tasks);
       Array.Reverse(tasks);

       if (!(eps > 1.0/3.0))
       {
11      best = getTime(tmp, k);
           while (getPermutation(tmp))
           {
               int tmpTime = getTime(tmp, k);
               if (best > tmpTime)
               {
                   best = tmpTime;
                   Array.Copy(tmp, optimal, k);
               }
           }
21      }
           else
           {
               k = 0;
           }
           for (int i = k; i < taskCount; i++)
           {
               if (!freeCpu(i + 1))
               {
31                  optimal[i] = true;
               }
           }
       }

       private bool getPermutation(bool[] tab)
       {
           for(int i=0; i < k; i++)
           {
41              if (tab[i])

```

```

        tab[i] = false;
    }
    else
    {
        tab[i] = true;
        return true;
    }
}
return false;
51 }
```

6 Testy

W celu przeprowadzenia dokładnej analizy wykonanych zostało szereg testów badających czas wykonania algorytmu w zależności od parametru n i ε . W przypadku badania czasu wykonania każdej instancji wykonano po 3 testy, a prezentowany wynik jest ich średnią arytmetyczną. Mimo iż program posiada graficzny interfejs użytkownika, moduł testowy wykonany został jako aplikacja konsolowa.

n	ε	time[ms]
100	0,5	0
100	0,45	0
100	0,4	0
100	0,35	0
100	0,3	0
100	0,25	0
100	0,2	0
100	0,15	0
100	0,1	0
100	0,05	126
5100	0,5	243,333
5100	0,45	243
5100	0,4	243
5100	0,35	242,333
5100	0,3	242
5100	0,25	242,333
5100	0,2	243

5100	0,15	242
5100	0,1	243
5100	0,05	366
10100	0,5	954,333
10100	0,45	953,333
10100	0,4	952,333
10100	0,35	952
10100	0,3	950,666
10100	0,25	950,666
10100	0,2	957,666
10100	0,15	1038,33
10100	0,1	952
10100	0,05	1080
15100	0,5	2149,66
15100	0,45	2129
15100	0,4	2128
15100	0,35	2127,33
15100	0,3	2125,33
15100	0,25	2128
15100	0,2	2129,33
15100	0,15	2128,66
15100	0,1	2328,33
15100	0,05	2253
20100	0,5	3769,66
20100	0,45	3779,33
20100	0,4	3769,66
20100	0,35	3767,33
20100	0,3	3766,33
20100	0,25	3773
20100	0,2	3774,66
20100	0,15	3780
20100	0,1	3776,33
20100	0,05	3894,33
25100	0,5	6131
25100	0,45	6044,66
25100	0,4	5898
25100	0,35	5883
25100	0,3	5900,66

25100	0,25	5879,66
25100	0,2	5877
25100	0,15	5888
25100	0,1	5886
25100	0,05	6003,66

Tabela 1: Wynik w zależny od ε i n