Tomasz Jankowiak 249006 7 IV 2021

Sterowanie procesami dyskretnymi

Laboratorium 2

|  |  |
| --- | --- |
| Prowadzący: | Dr inż. Mariusz Makuchowski |
| Termin zajęć: | Piątek, 11.15 |
| Numer grupy projektowej: | E12-30a |

1. **Opis algorytmu**
2. **Kod programu**
3. **Działanie programu**
4. **Złożoność czasowa**

W tabeli przedstawiono zmierzone czasy działania algorytmu dla danych wejściowych z daną liczbą zadań w przedziale <10,20>. Czas podany jest w sekundach i dotyczy algorytmu zwracającego sumę witi (bez permutacji).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| l. zadań | czas zmierzony | 2^n/skala | n!/skala | 2^n | n! |
| 10 | 0.0001554 | 0.0001554 | 0.0001554 | 1024 | 3628800 |
| 11 | 0.0003508 | 0.0003108 | 0.0017094 | 2048 | 39916800 |
| 12 | 0.000724 | 0.0006216 | 0.0205128 | 4096 | 4.79E+08 |
| 13 | 0.001553 | 0.0012432 | 0.2666664 | 8192 | 6.23E+09 |
| 14 | 0.0032 | 0.0024864 | 3.7333296 | 16384 | 8.72E+10 |
| 15 | 0.00655375 | 0.0049728 | 55.999944 | 32768 | 1.31E+12 |
| 16 | 0.0137 | 0.0099456 | 895.999104 | 65536 | 2.09E+13 |
| 17 | 0.02824 | 0.0198912 | 15231.98477 | 131072 | 3.56E+14 |
| 18 | 0.05892 | 0.0397824 | 274175.7258 | 262144 | 6.4E+15 |
| 19 | 0.12298 | 0.0795648 | 5209338.791 | 524288 | 1.22E+17 |
| 20 | 0.2468 | 0.1591296 | 104186775.8 | 1048576 | 2.43E+18 |

W celu porównania wykresów 2n i n! z czasem zmierzonym przeskalowano wartości 2n i n! odpowiednio przez oraz . Wyniki z tabeli przedstawiono na poniższych wykresach.

Z wykresu wyraźnie widać, że zmierzony czas działania algorytmu odpowiada aproksymacji 2n. Późniejsza delikatna rozbieżność częściowo może wynikać z minimalnych błędów pomiaru czasu działania algorytmu, ale przede wszystkim należy pamiętać, że dane wejściowe nie były losowe i doświadczenie przeprowadzono tylko na jednych, konkretnych danych dla każdej liczby zadań. Zależność jest też dobrze widoczna na poniższym wykresie, na którym zastosowano skalę logarytmiczną.

1. **Podsumowanie i wnioski**

Mimo, iż początkowo można pomyśleć, że złożoność będzie bardzo duża - O(n!), okazuje się, że algorytm PD dla posiada złożoność O(2n). Jest to bardzo dobra wiadomość, która sprawia, że śmiało możemy go wykorzystywać do jednomaszynowego problemu szeregowania zadań ze znanymi następującymi danymi i-tego zadania: czasem trwania, wagą spóźnienia, pożądanym czasem zakończenia.

1. **Bibliografia**

* Czesław Smutnicki – „Algorytmy szeregowania zadań”, Wrocław 2012
* Tadeusz Sawik – „Optymalizacja dyskretna w elastycznych systemach produkcyjnych”, WNT, Warszawa 1992
* <http://mariusz.makuchowski.staff.iiar.pwr.wroc.pl/download/courses/sterowanie.procesami.dyskretnymi/lab.instrukcje/lab02.witi/witi.literatura/SPD_WiTi.pdf>