# Zadanie laboratoryjne nr 6-7

Programowanie Współbieżne  
2014-12-20

Łukasz Ochmański 183566  
Marcel Wieczorek 173526

### Sprawozdanie

Celem zadania było zbadanie procesu mnożenia macierzy wykorzystując architekturę rozproszoną. Do tego celu można użyć jednego klienta i kilka węzłów (ang. nodes), są one także nazywane klastrami (ang. clusters). Stosowany przeze mnie algorytm mnoży macierz o rozmiarach NxN w czasie O(n3). Następnie wykorzystuje macierz wynikową do przemnożenia przez ostatnią macierz C o tym samym rozmiarze co również skutkuje przeprowadzeniem n3 operacji.

Do wykonania 10243+10243 operacji w jednym procesie na jednym wątku program napisany w języku Java potrzebował jedynie 3 sekund. Jeśli natomiast do rozwiązania problemu użyliśmy interfejsu gniazd, dwa procesy, które wymieniały sie informacjami wymagały 216 sekund. Z niewyjaśnionych przyczyn przesył informacji bardzo spowolnił uzyskanie wyniku. Dane nie były przesyłane przez kartę sieciową tylko przez wewnętrzny loopback dla localhost pod adresem 127.0.0.1:4444.

Poniżej zamieszczam czasy wykonywania obliczeń dla różnych rozmiarów macierzy (N), dla jednego klienta i jednego węzła obliczeniowego. Na osi X zaznaczono rozmiar macierzy N (64-1024). Na osi Y zaznaczono czas wykonania w sekundach.

|  |  |
| --- | --- |
| **N** | **Czas** |
| 64 | 1 |
| 128 | 3 |
| 256 | 13 |
| 512 | 53 |
| 1024 | 216 |

Aby skrócić czas obliczeń należało zmniejszyć rozmiar przesyłanych informacji. Najprostszym rozwiązaniem okazało się podzielenie macierzy A na wiersze i wysłanie do węzła tylko niezbędnej ilości informacji. Czyli jeśli mamy 4 węzły obliczeniowe wystarczy wysłać 256 wierszy do każdego węzła. Jeśli chodzi o macierz B, należało wysłac wszsytkie wiersze i kolumny, aby dało się uzyskać sensowny wynik. Gdybym wysłał mniej kolumn, wtedy nie udało by mi się uzyskać wyników mnożenia dla pełnej linii, i musiałbym zduplikować wysłanie danych do kolejnych węzłów. Byłoby to bardzo nieefektywne rozwiązanie, gdyż staramy się ograniczyć transfer do minimum.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rozmiar macierzy N | 1 węzeł | | 2 węzły | | 4 węzły | | 8 węzłów | |
| request | response | request | reponse | request | reponse | request | reponse |
| 64 | 68358 | 90350 | 45294 | 51334 | 42822 | 22766 | 38566 | 11502 |
| 128 | 267526 | 360686 | 200710 | 180462 | 167302 | 90350 | 150598 | 45294 |
| 256 | 1059078 | 1442030 | 794374 | 721134 | 662022 | 360686 | 595846 | 180462 |
| 512 | 4215046 | 5767406 | 3161350 | 2883822 | 2634502 | 1442030 | 2371078 | 721134 |
| 1024 | 16818438 | 23068910 | 12613894 | 11534574 | 10511622 | 5767406 | 9460486 | 2883822 |

Wszystkie operacje należy pomnożyć przez 2 ponieważ wysyłanie odbywa się drugi raz dla kolejnej macierzy.