

MNOŻENIE MACIERZY

Filip Twardy Jakub Myśliwiec

Zadanie

Dla macierzy o rozmiarze mniejszym lub równym $2^l \times 2^l$ algorytm tradycyjny. Dla macierzy o rozmiarze większym od $2^l \times 2^l$ algorytm rekurencyjny Binéta.

Algorytm rekurencyjny

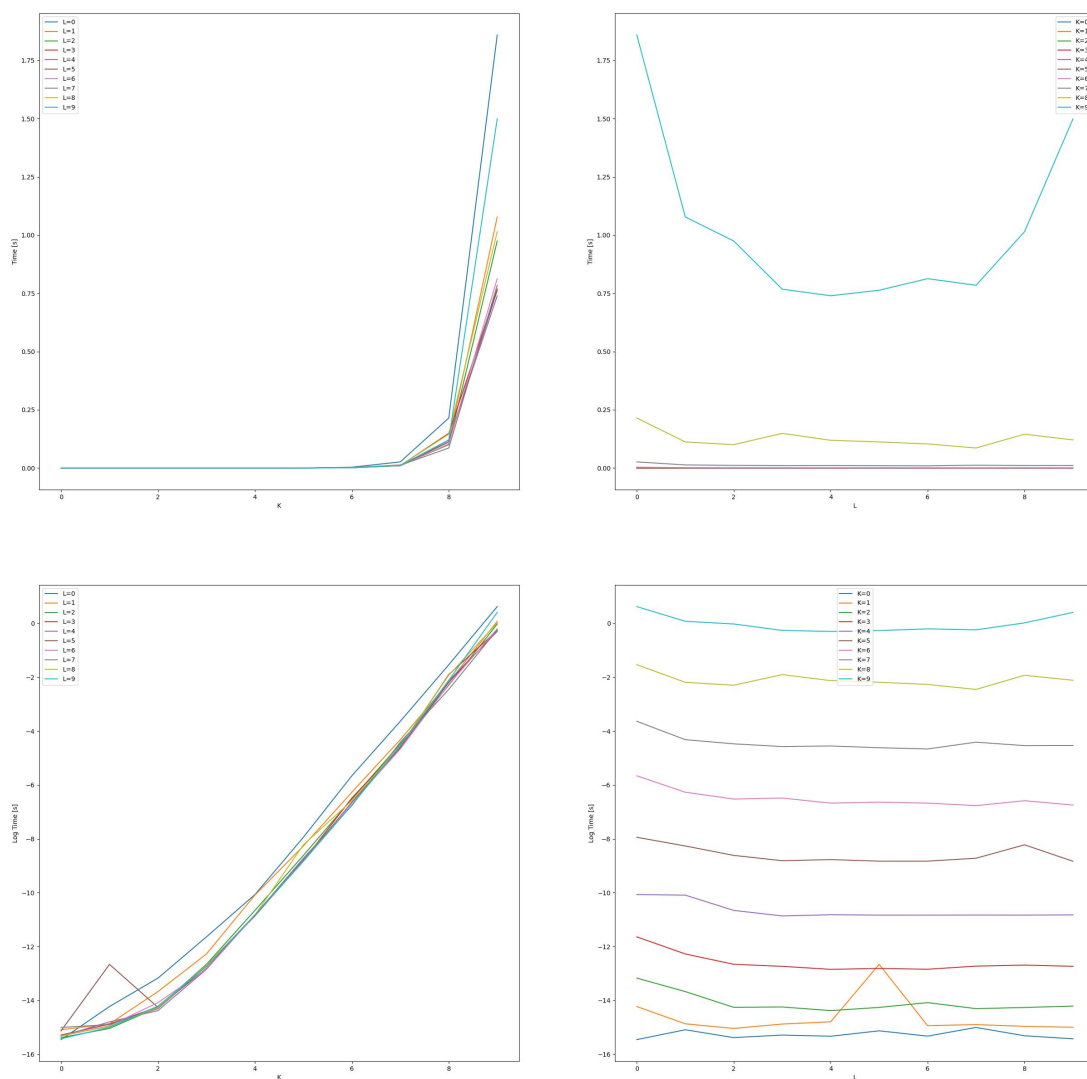
Pseudokod naszej implementacji algorytmu rekurencyjnego.

```
mul(A, B, C, l):
    size <- rozmiar macierzy A, B, C
    if size <= l :
        for i < size
            for j < size
                for k < size
                    C[i][j] += A[i][k]*B[k][j]
    else
        A11, A12, A21, A22 -> 4 bloki macierzy A
        B11, B12, B21, B22 -> 4 bloki macierzy B
        C11, C12, C21, C22 -> 4 bloki macierzy C
        mul(A11, B11, C11)
        mul(A12, B21, C11)
        mul(A11, B12, C12)
        mul(A12, B22, C12)
        mul(A21, B11, C21)
        mul(A22, B21, C21)
        mul(A21, B12, C22)
        mul(A22, B22, C22)
```

Nasza funkcja przyjmuje na wejście cztery argumenty:

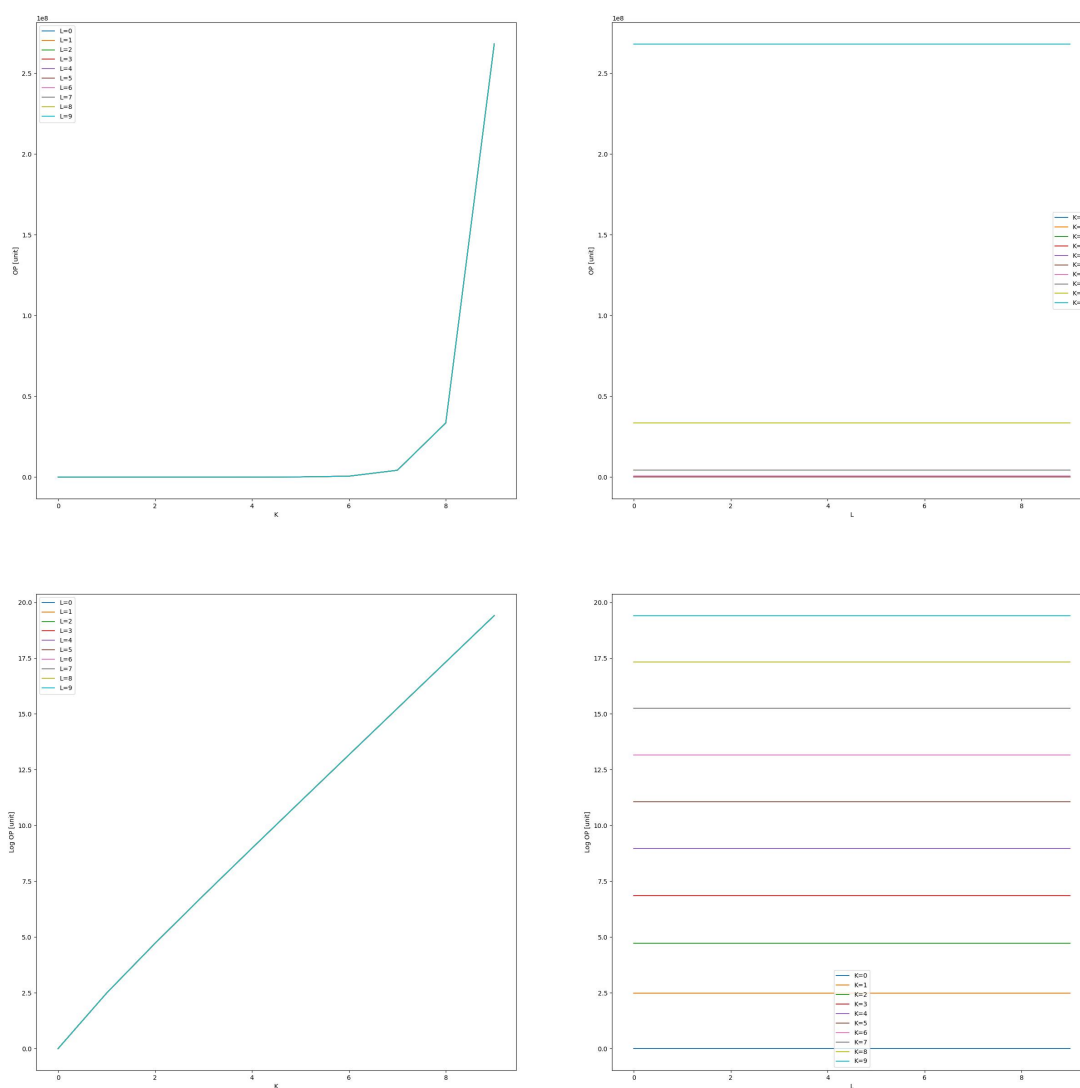
- Macierz wejściową A
- Macierz wejściową B
- Macierz wynikową C do której będzie zapisywać wyniki mnożenia
- parametr l świadczący o tym w którym momencie rozpocząć wykonywanie algorytmu metodą klasyczną

Wykres czasu wykonania od wielkości macierzy dla różnych wartości parametru l



Dla większych macierzy ($k \geq 8$) można zauważyć że algorytm Bineta pozwala przyspieszyć działanie algorytmu. Programy z mniejszym parametrem l , wykonują się szybciej. Jest to spowodowane tym, że w tych wypadkach tylko najmniejsze macierze liczone są algorytmem klasycznym co pozwala przyspieszyć mnożenie.

Wykres liczby operacji zmiennoprzecinkowych od wielkości macierzy dla różnych wartości parametru l



Jak widać niezależnie od parametru l liczba operacji zmiennooprzecinkowych jest niezmienna. Jest ona natomiast liniowo proporcjonalna do wielkości macierzy.

Wnioski

Algorytm rekurencyjny Bineta pozwala w pewnym stopniu przyspieszyć mnożenie macierzy. Przyspieszenie jest tym bardziej widoczne, czym większa jest macierz. Dodatkowo algorytm ten pozwala w teorii mnożyć bloki macierzy równolegle, co pozwoliło by na jeszcze większy wzrost przyspieszenia czasu mnożenia macierzy.