

Увод в алгоритмите и програмирането

Домашна работа №9

Никола Николов, F106501

Задача 1: Попълнете на празните позиции в матрицата A последните три цифри от факултетния си номер, а в матрицата B – втората и третата цифра от вашето ЕГН.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 9 & 4 \\ 3 & 0 & 1 & 7 \\ 6 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 8 & 5 \\ 9 & 1 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$$

А. Изобразете графично, на тази схема матрицата $C = A * B$, като празна таблица. Запишете с думи колко реда има C . Запишете колко стълба има C .

Б. Отбележете на схемата как бележите индексите на редовете и на стълбовете на C . Запишете ги отделно с думи, например така: с индекс i бележа редовете на C , а с индекс j - стълбовете.

Решение:

По правилото за умножение на матрици, матрицата A с размерност $n \times t$ умножена с матрицата B с размерност $t \times k$ дава резултатна матрица C с размерност $n \times k$, което значи, че има n реда и k стълба, в случая съответно стойностите 3 и 2, и има следния вид:

$$C_{3 \times 2} = \begin{pmatrix} & \\ & \\ & \end{pmatrix}, \text{ или в табличен вид } [c_{ij}] = \begin{array}{|c|c|} \hline & \\ \hline & \\ \hline & \\ \hline \end{array},$$

където индексът i обхожда редовете n , а индексът j обхожда стълбовете k .

В. Запишете как изчислявате всеки от елементите на C . Пресметнете ги. Попълнете матрицата C със стойностите, които получавате

Решение:

Елементите на матрицата C се пресмятат по формулата:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj}$$

$$\begin{aligned}c_{11} &= 5.1 + 8.8 + 9.9 + 4.4 = 166 \\c_{12} &= 5.3 + 8.5 + 9.1 + 4.7 = 92 \\c_{21} &= 3.1 + 0.8 + 1.9 + 7.4 = 40 \\c_{22} &= 3.3 + 0.5 + 1.1 + 7.7 = 59 \\c_{31} &= 6.1 + 4.8 + 1.9 + 2.4 = 55 \\c_{32} &= 6.3 + 4.5 + 1.1 + 2.7 = 53\end{aligned}$$

$$C = \begin{pmatrix} 166 & 92 \\ 40 & 59 \\ 55 & 53 \end{pmatrix}$$

Г. Запишете управляващия оператор на цикъла, който обхожда по клетки всеки от редовете на C . Запишете числови стойности за границите на цикъла.

```
for(int j=0;j<2;j++);
```

Д. Запишете управляващия оператор на цикъла, който обхожда всички редове на C .

```
for(int i=0;i<3;i++);
```

Е. Запишете вложени един в друг двата оператора за циклите, които обхождат всички клетки на C .

```
for(int i=0;i<3;i++){
    for(int j=0;j<2;j++);
}
```

З. Запишете общия вид на Сумата – скалярно произведение, с която изчислявате всеки елемент на C .

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj}$$

И. Запишете цикъла, който натрупва тази сума.

```
for(int i=0;i<3;i++){
    for(int j=0;j<2;j++){
        for(int k=0;k<4;k++){
            c[i][j] = c[i][j] + a[i][k]*b[k][j];
        }
    }
}
```

Задача 2: *Съставете цялата програма, като спазвате всички означения от опорната ви схема, запишете я тук и я пуснете с вашите входни данни. Приложете резпечатка на изхода.*

Решение:

```
#include <iostream>

int main()
{
    int n=3,m=4,k=2;
    int a[n][m] = {
        {5,8,9,4},
        {3,0,1,7},
        {6,4,1,2}
    };

    int b[m][k] = {
        {1,3},
        {8,5},
        {9,1},
        {4,7}
    };

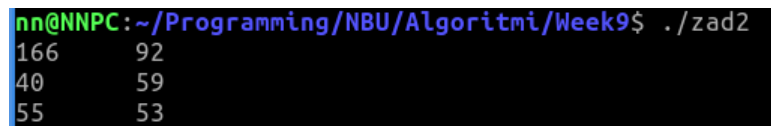
    int c[n][k] = {0};
    for(int i=0;i<3;i++){
        for(int j=0;j<2;j++){
            for(int k=0;k<4;k++){
                c[i][j] = c[i][j] + a[i][k]*b[k][j];
            }
        }
    }
}
```

```

//print the result matrix
for(int i=0;i<n;i++){
    for(int j=0;j<k;j++) std::cout << c[i][j] << '\t';
    std::cout << '\n';
}

return 0;
}

```



```

nn@NNPC:~/Programming/NBU/Algoritmi/Week9$ ./zad2
166      92
40        59
55        53

```

Фигура 1: Изход от кода на задача 2.