

Сложение разреженных матриц

Краткое описание кода.

1. Сначала открываем файл, чтобы посчитать количество строк для каждой матрицы, и посчитать максимальное количество элементов (цифр, знаков препинания) в строке, для дальнейшего выделения памяти.
2. Также производим проверку на одинаковое количество строк и столбцов в обеих матрицах, потому что условием для суммирования двух матриц, является равенство размеров двух матриц.
3. Выделяем память под массивы списков для обеих матриц
4. Заполняем массивы списков
 - 4.1. Для этого считываем строку из файла, разделяем её по пробелу на подстроки с помощью `strtok`, переводим эту подстроку в число с помощью функции `atoi` и заполняем список.
 - 4.1.1. Элементы списка содержат в себе: значение элемента матрицы, номер столбца этого элемента и указатель на следующий элемент. Список заполняется только не нулевыми элементами, так как работаем с разреженной матрицей, в которой ненулевых элементов меньше нулевых, то, чтобы меньше выделялось памяти под матрицу, лучше список заполнять только для ненулевых элементов. В списке элементы хранятся в порядке возрастания номера столбца.
 - 4.2. Приравниваем элемент массива к полученному списку
5. Выделяем память под массив списков, который будет содержать в себе информацию об результате суммирования двух матриц
 - 5.1. Матрицу суммы заполняем и нулевыми, и ненулевыми элементами, для дальнейшего вывода этой матрицы в консоль.
 - 5.2. Для заполнения сравниваем номера столбцов обеих матриц с номером столбца результирующей матрицы. (Сравнение производим для одинаковых номеров строк матрицы. Если совпали номера столбцов, то это значит, что в матрице был ненулевой элемент; если не совпали номера столбцов, то это значит, что элемент с таким номером столбца был равен нулю)
 - 5.2.1. Если совпали номера столбцов у обеих матриц, то суммируем элементы с таким номером столбца.
 - 5.2.2. Если только у одной матрицы номер столбца элемента равен номеру столбца матрицы суммы, то элемент матрицы суммы равен элементу, у которого совпал номер столбца.
 - 5.2.3. Если не совпал номер столбца элементов ни у одной матрицы, то элемент матрицы суммы равен 0.
6. Выводим матрицу суммы в консоль

Примеры работы программы

В тестовом файле после каждой строки матрицы идет сразу переход на следующую строку, кроме последней строки с данными в файле, после неё идёт два перехода на следующую строку.

1. Матрицы 3*3

```
A
15 0 0
0 0 2
1 0 0
B
0 0 0
5 0 1
0 10 0
```

Рисунок 1. Пример тестового файла

```
15 0 0
5 0 3
1 10 0
C:\program_visual_studio\vis2\lab3_5\lab3.5\x64\Debug\lab3.5.exe (process 26316) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

Рисунок 2. Что выводится в консоли

2. Матрицы разных размеров

2.1. Разное количество строк

```
A
15 0 0 0 0
0 0 0 -1 0
0 -9 0 0 0
0 0 0 0 0
B
1 4 0 4 0
5 0 1 0 2
0 0 0 0 0
0 0 0 8 0
0 -4 0 0 0
```

Рисунок 3. Пример тестового файла

```
The sizes of the matrices are different, it is impossible to add the matrices
C:\program_visual_studio\vis2\lab3_5\lab3.5\x64\Debug\lab3.5.exe (process 21356) exited with code -1.
Press any key to close this window . . .
```

Рисунок 4. Что выводится в консоли

2.2. Разное количество столбцов

```
A
15 0 0 1 0 0
0 0 0 -1 2 0
0 -9 6 0 0 0
0 0 0 7 0 0
0 0 0 1 0 0
B
1 4 0 4 0
5 0 1 0 2
0 0 0 0 0
0 0 0 8 0
0 -4 0 0 0
```

Рисунок 5. Пример тестового файла

```
The sizes of the matrices are different, it is impossible to add the matrices
C:\program_visual_studio\vis2\lab3_5\lab3.5\x64\Debug\lab3.5.exe (process 28560) exited with code -1.
Press any key to close this window . . .
```

Рисунок 6. Что выводится в консоли

3. Матрицы 5*5

```
A
15 0 0 0 0
0 0 0 -1 0
0 -9 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 2 -2 0
B
1 4 0 4 0
5 0 1 0 2
0 0 0 0 0
0 0 0 8 0
0 -4 0 0 0
```

Рисунок 7. Пример тестового файла

```
16 4 0 4 0
5 0 1 -1 2
0 -9 0 0 0
0 0 0 8 0
0 -4 2 -2 0
C:\program_visual_studio\vis2\lab3_5\lab3.5\x64\Debug\lab3.5.exe (process 20704) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

Рисунок 8. Что выводится в консоли

4. Матрицы 7*5

```
A
5 0 0 0 0
-4 0 0 0 0
0 0 2 0 0
0 0 0 0 0
0 0 2 -2 0
0 0 0 0 0
10 0 0 0 1
B
1 4 0 4 0
5 0 1 0 2
0 0 0 0 0
6 9 0 8 0
0 0 0 0 0
0 0 5 0 0
1 0 1 0 1
```

Рисунок 9. Пример тестового файла

```

6 4 0 4 0
1 0 1 0 2
0 0 2 0 0
6 9 0 8 0
0 0 2 -2 0
0 0 5 0 0
11 0 1 0 2

C:\program_visual_studio\vis2\lab3_5\lab3.5\x64\Debug\lab3.5.exe (process 9916) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .

```

Рисунок 10. Что выводится в консоли

5. Матрицы 10*10

```

A
1 0 0 0 0 0 1 2 0 0
0 2 0 0 3 0 0 0 0 4
8 0 0 0 0 0 0 1 0 -1
6 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 3 0 0 0 0 0 0 0 0
-1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 4 0
0 0 4 0 0 0 6 0 0 0
1 1 0 0 0 6 8 7 0 0

B
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 0 0 1 1 0 2 0 0
0 -4 0 0 3 2 0 0 0 0
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 -10 0 0 0 0 1 0 0 0
2 2 0 0 0 0 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 3
0 0 0 0 0 5 2 0 0 0
4 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 3 6 5 4 0

```

Рисунок 11. Пример тестового файла

```

1 0 0 0 0 0 1 2 0 0
1 3 0 0 4 1 0 2 0 4
8 -4 0 0 3 2 0 1 0 -1
8 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 -10 0 0 0 0 1 0 0 0
2 5 0 0 0 0 0 0 0 1
-1 0 0 0 0 0 0 0 0 4
0 0 0 0 0 5 2 0 4 0
4 1 4 0 0 0 6 0 0 0
1 1 0 0 0 9 14 12 4 0

C:\program_visual_studio\vis2\lab3_5\lab3.5\x64\Debug\lab3.5.exe (process 31660) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .

```

Рисунок 12. Что выводится в консоли