

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных
систем

Лабораторная работа №5

по дисциплине: Основы программирования
тема: «Использование функций при работе
с двумерными массивами»

Выполнил: ст. группы ПВ-201
Машуров Дмитрий Русланович

Проверил:
Притчин Иван Сергеевич
Брусенцева Валентина
Станиславовна

Белгород 2021 г.

Лабораторная работа №5

«Использование функций при работе с двумерными массивами»

Цель работы: получение навыков работы с функциями и двумерными массивами

Задания для подготовки к работе

1. Изучить способы описания и инициализации многомерных массивов, правила передачи массивов функциям.
2. Разбить задачу соответствующего варианта на подзадачи таким образом, чтобы решение каждой подзадачи описывалось функцией, а основная программа состояла бы из последовательности вызовов функций. Размеры матриц задать константами.
5. Для каждой подзадачи описать спецификацию и блок-схему алгоритма. Спецификация содержит заголовок функции и ее назначение, из которого должен быть понятен смысл каждого параметра.
6. Подобрать наборы тестовых данных.

Задание варианта №17

Дана квадратная матрица. Определить k – количество "особых" элементов матрицы, считая элемент "особым", если он больше суммы остальных элементов своего столбца.

Выполнение работы:

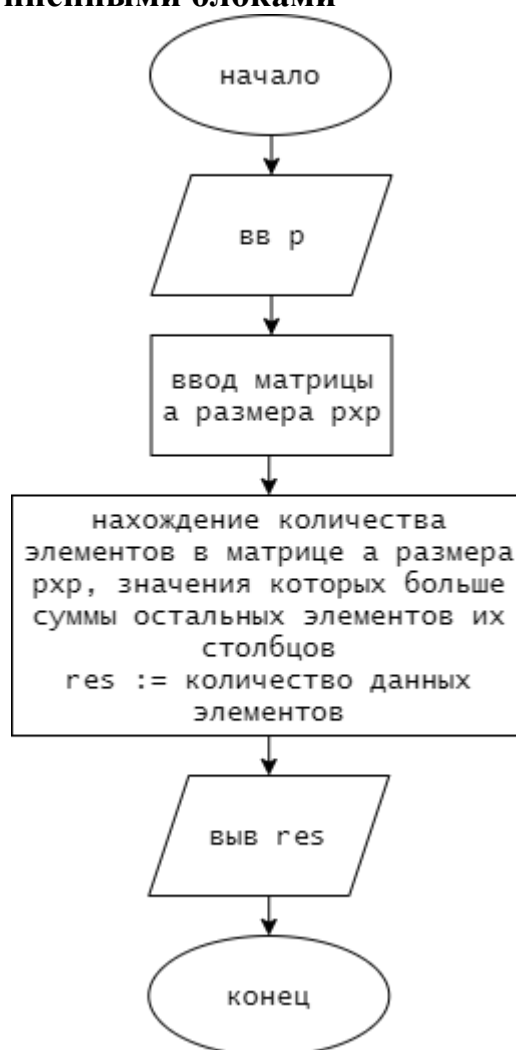
1. Описание алгоритма и выделение подзадач

Исходя из условия задачи, нам нужно находить сумму столбца матрицы и сравнивать каждый элемент столбца с данной суммой, которая не включает в себя данный элемент ($sum - a$, где a – текущий элемент столбца, sum – сумма элементов столбца)

Выделим следующие подзадачи:

- 1) Нахождение количества элементов, значения которых больше суммы остальных элементов их столбца
- 2) Ввод матрицы

2. Блок-схема с укрупнёнными блоками



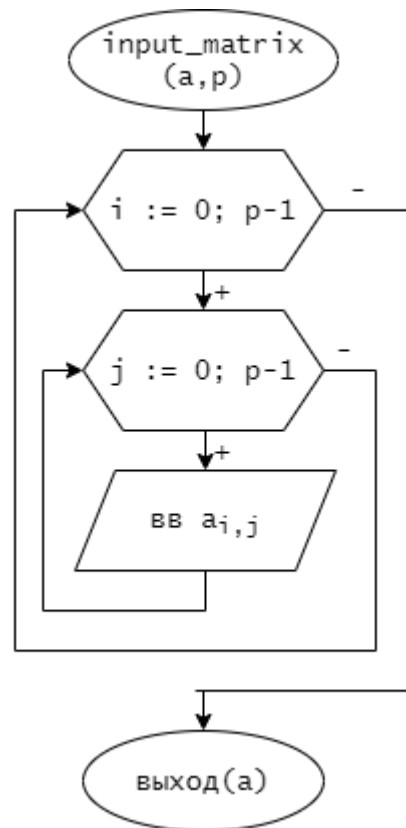
3. Спецификации функций

1) Ввод матрицы

а. Заголовок: `void input_matrix(int a[][MAX], size_t p)`

б. Назначение: ввод матрицы `a` размера `p`х`p`

Блок-схема:



2) Нахождение количества элементов, значения которых больше суммы остальных элементов их столбца

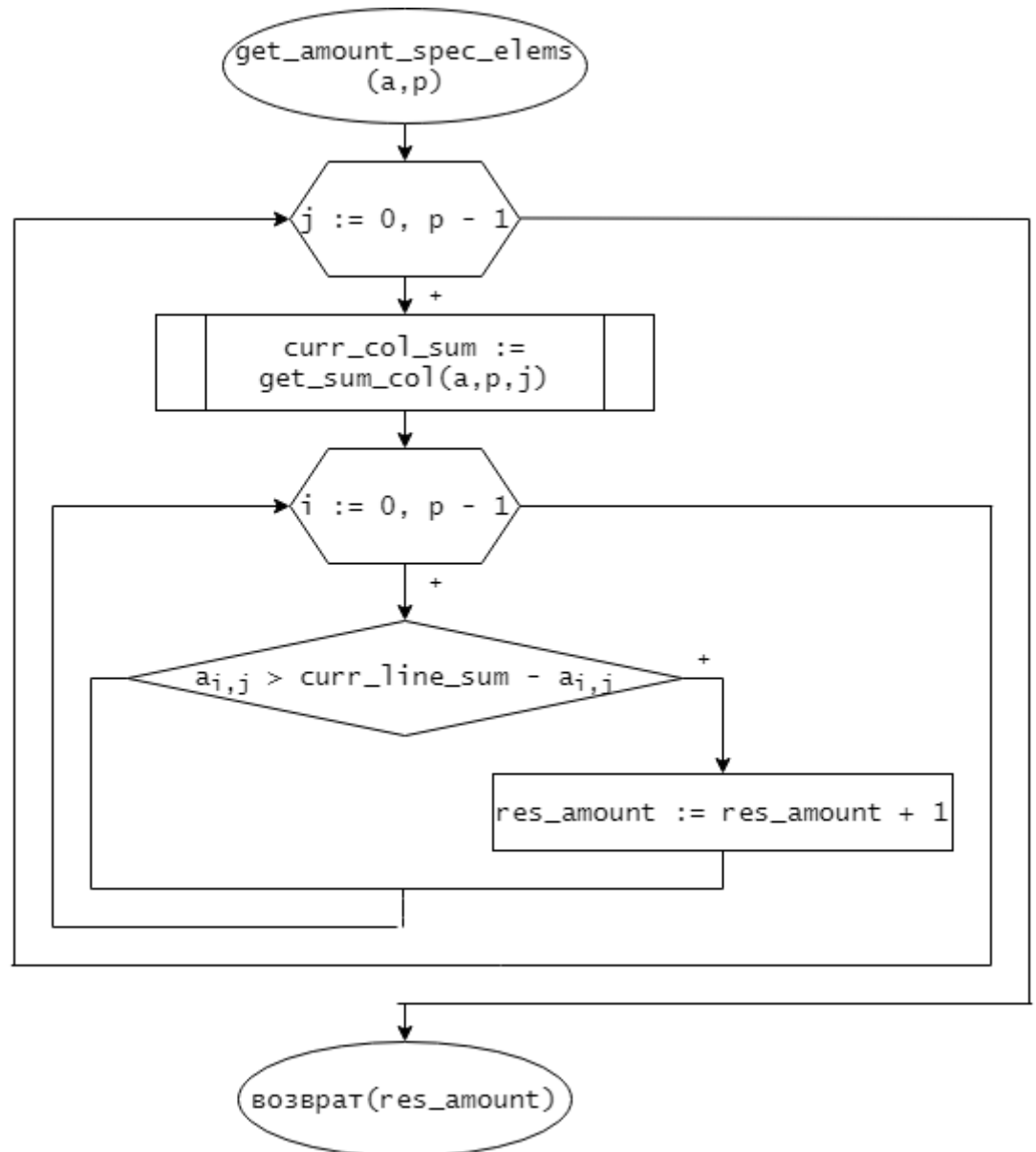
a. Выделение подзадач

i. Нахождение суммы элементов столбца

b. Заголовок: `size_t get_amount_spec_elems(const int a[][MAX], size_t p)`

c. Назначение: возвращает количество элементов, каждый из которых превышает сумму остальных элементов своего столбца, матрицы `a` размера `pxp`

Блок-схема:

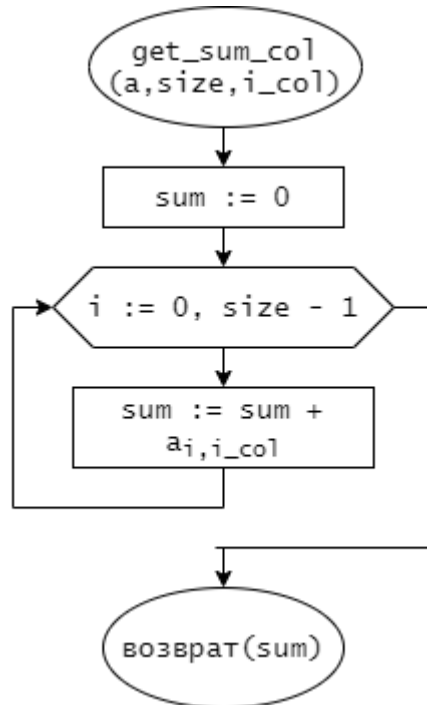


Нахождение суммы элементов столбца матрицы

d. Заголовок: `int get_sum_col(const int a[], size_t size, size_t i_col)`

e. Назначение: возвращает сумму элементов столбца с индексом `i_col` матрицы `a` строк `size`

Блок-схема:



4. Тестовые данные

№ п/п	Вход	Выход
1	p = 4 1 2 3 10 3 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1	3
2	p = 3 1 2 3 3 2 1 2 2 2	0
3	p = 3 -1 2 4 -1 -2 3 -1 -1 -1	5

5. Текст программы

```
/*
 * Дана квадратная матрица. Определить k – количество
 "особых"
 * элементов матрицы, считая элемент "особым", если он
 больше
 * суммы остальных элементов своего столбца
 */

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define MAX 100

/* ввод матрицы a размера pхp */
void input_matrix(int a[][MAX], size_t p) {
    for (size_t i = 0; i < p; i++) {
        for (size_t j = 0; j < p; j++) {
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
    }
}

/*
 * возвращает сумму элементов столбца с индексом i_col
 * матрицы a строк size
 */
int get_sum_col(const int a[][MAX], size_t size, size_t
i_col) {
    int sum = 0;

    for (size_t i = 0; i < size; i++) {
        sum += a[i][i_col];
    }

    return sum;
}

/*
 * возвращает количество элементов, каждый из которых
 * превышает сумму остальных элементов своего столбца,
 матрицы a размера pхp
 */
```

```

size_t get_amount_spec_elems(const int a[][MAX], size_t
p) {
    size_t res_amount = 0;
    int curr_col_sum;

    for (size_t j = 0; j < p; j++) {
        curr_col_sum = get_sum_col(a, p, j);

        for (size_t i = 0; i < p; i++) {
            if (a[i][j] > curr_col_sum - a[i][j])
                res_amount++;
        }
    }

    return res_amount;
}

int main() {
    size_t p;
    printf("Input matrix order\n");
    scanf("%u", &p);

    printf("Input matrix elements\n");
    int a[p][p];
    input_matrix(a, p);
    size_t res = get_amount_spec_elems(a, p);

    printf("%u", res);
}

```


6. Результаты работы

Программа:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define MAX 100

/* ввод матрицы a размера pхp */
void input_matrix(int a[][MAX], size_t p) {
    for (size_t i = 0; i < p; i++) {
        for (size_t j = 0; j < p; j++) {
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
    }
}

/*
 * возвращает сумму элементов столбца с индексом i_col
 * матрицы a строк size
 */
int get_sum_col(const int a[][MAX], size_t size, size_t i_col) {
    int sum = 0;

    for (size_t i = 0; i < size; i++) {
        sum += a[i][i_col];
    }

    return sum;
}
```

```

/*
 * возвращает количество элементов, каждый из которых
 * превышает сумму остальных элементов своего столбца, матрицы a размера pхp
 */
size_t get_amount_spec_elems(const int a[][MAX], size_t p) {
    size_t res_amount = 0;
    int curr_col_sum;

    for (size_t j = 0; j < p; j++) {
        curr_col_sum = get_sum_col(a, p, j);

        for (size_t i = 0; i < p; i++) {
            if (a[i][j] > curr_col_sum - a[i][j])
                res_amount++;
        }
    }

    return res_amount;
}

int main() {
    size_t p;
    printf("Input matrix order\n");
    scanf("%u", &p);

    printf("Input matrix elements\n");
    int a[p][p];
    input_matrix(a, p);
    size_t res = get_amount_spec_elems(a, p);

    printf("%u", res);
}

```

Пример №1

```

Input matrix order
4
Input matrix elements
1 2 3 10
3 1 1 0
0 0 0 0
1 1 1 1
3

```

Пример №2

```
Input matrix order
3
Input matrix elements
1 2 3
3 2 1
2 2 2
0
```

Пример №3

```
Input matrix order
3
Input matrix elements
-1 2 4
-1 -2 3
-1 -1 -1
5
Process finished with exit code 0
```

7. Анализ ошибок

- Изначально инициализировал матрицу динамически – невнимательное прочтение условия задания