МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра Вычислительной техники

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 4

по дисциплине «Программирование»

Тема: Применение функций

Студент гр. 3312 _____ Шарапов И. Д.

Преподаватель _____ Аббас С. А.

Санкт-Петербург

2023

Содержание

Цель работы

Целью работы является изучение особенностей работы с функциями в языке Си и получение практических навыков в решение задач, в которых необходимо обрабатывать значения матрицы.

Задание (Вариант 10)

Ввести построчно элементы двумерного массива чисел заданных размеров. Вывести исходный массив. Из строк исходного массива, в которых содержится заданное после ввода массива количество одинаковых элементов, сформировать столбцы результирующего массива. Вывести сформированный массив. Вывод строки массива и подсчёт количества одинаковых элементов оформить в виде функций.

Постановка задачи и описание решения

Для решения задачи используется 2 функции. Функция *pprint(int n, int m, int a[n][m])* используется для вывода двумерного массива. С помощью вложенных циклов перебираются и выводятся все элементы массива. Функция *counts(int m, const int a[m])* используется для того, чтобы посчитать какое максимальное количество раз повторяется какой-то из элементов этого массива. Данный алгоритм основывается на полном переборе: каждый элемент массива мы сравниваем с каждым элементом этого же массива. В случае совпадения i-ого и j-ого элементов прибавляем единичку в вспомогательный массив b (b[i] += 1). В процессе ищем максимальное значение в массиве b и храним его в переменной ans. В конце возвращаем ans.

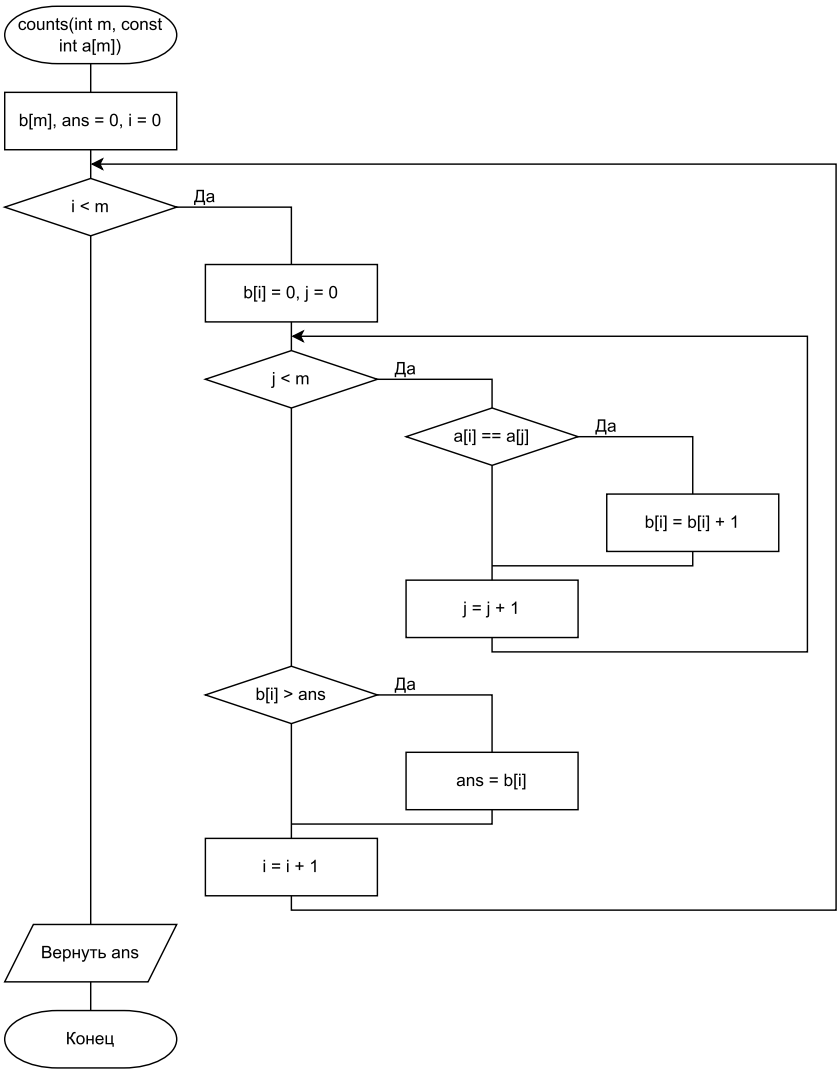
В целом программа работает следующим образом. Сначала считываем размеры матрицы. Затем построчно считываем элементы матрицы. Спрашиваем у пользователя количество повторений. Выводим матрицу с помощью функции *pprint*. Далее перебираем все строки матрицы и считаем количество строк, в которых повторений больше, либо равно заданному, используя функции *counts*. Если строк, удовлетворяющих условию нет: выводим *“The matrix is empty!”*. Иначе инициализируем массив res[m][cnt], где

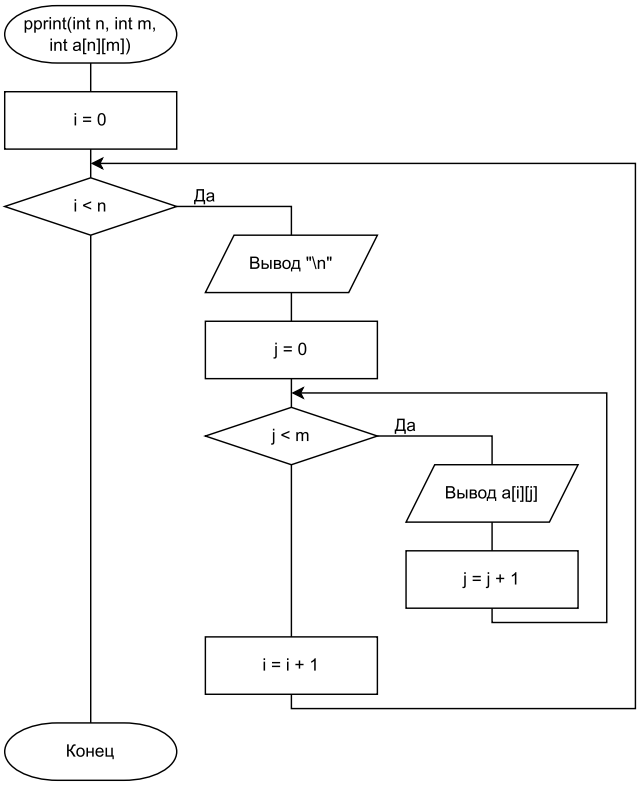
cnt количество строк, удовлетворяющих условию. Далее все строки матрицы a, удовлетворяющие условию, с помощью цикла записываем в соответствующие столбцы матрицы res. Выводим сообщение *"Required matrix:"*. И с помощью функции pprint выводим массив res.

Описание переменных

Функция *pprint(int n, int m, int a[n][m])*			
№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	n	int	Количество строк
2	m	int	Количество столбцов
3	a[n][m]	int[][]	Массив, который нужно вывести
Функция *counts(int m, const int a[m])*			
№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	m	int	Количество элементов в строке
2	a[m]	int[]	Строка, в которой нужно найти наибольшее повторение элементов

Схема алгоритма





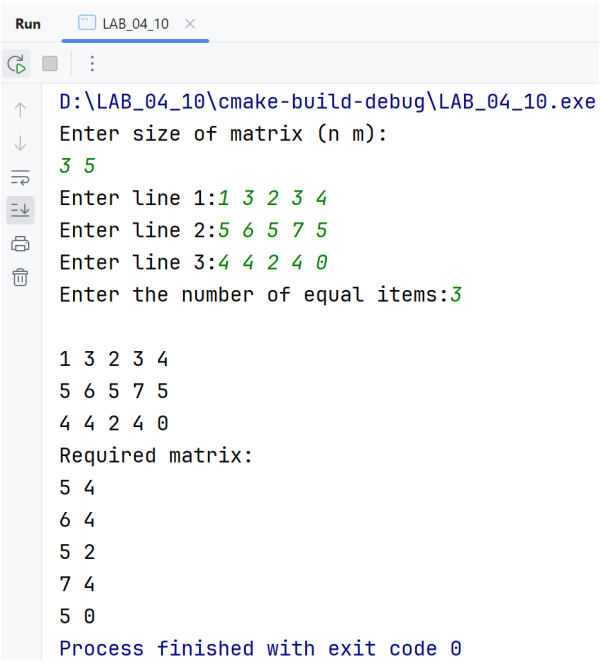
Текст программы

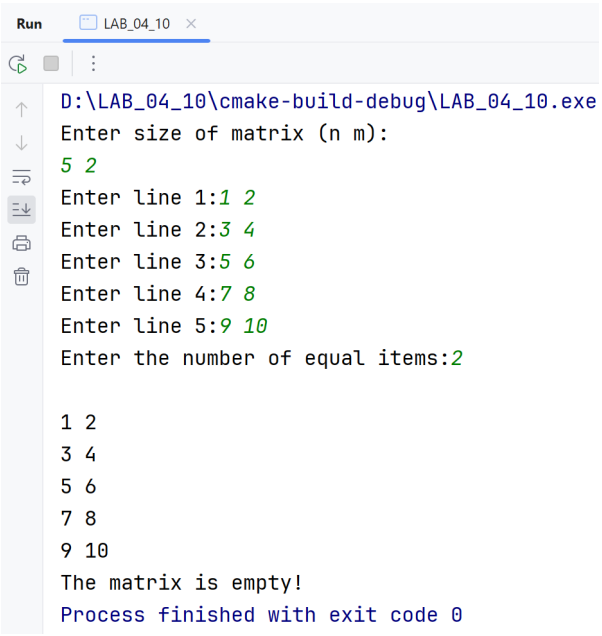
```
#include <stdio.h>

void pprint(int n, int m, int a[n][m]) {
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        printf("\n");
        for (int j = 0; j < m; ++j) {
            printf("%i ", a[i][j]);
        }
    }
}

int counts(int m, const int a[m]) {
    int b[m], ans = 0;
    for (int i = 0; i < m; ++i) {
        b[i] = 0;
        for (int j = 0; j < m; ++j) {
            if (a[i] == a[j]) {
                ++b[i];
            }
        }
        if (b[i] > ans) {
            ans = b[i];
        }
    }
    return ans;
}

int main() {
    printf("Enter size of matrix (n m):\n");
    int n, m, k, cnt, ind;
    scanf("%i %i", &n, &m);
    int a[n][m];
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        printf("Enter line %i:", i + 1);
        for (int j = 0; j < m; ++j) {
            scanf("%i", &a[i][j]);
        }
    }

    printf("Enter the number of equal items:");
    scanf("%i", &k);
    pprint(n, m, a);

    cnt = 0;
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        if (counts(m, a[i]) >= k) {
            ++cnt;
        }
    }
    if (cnt == 0) {
        printf("\nThe matrix is empty!");
    } else {
        ind = 0;
        int res[m][cnt];
        for (int i = 0; i < n; ++i) {
            if (counts(m, a[i]) >= k) {
                for (int j = 0; j < m; ++j) {
                    res[j][ind] = a[i][j];
                }
                ++ind;
            }
        }
        printf("\nRequired matrix:");
        pprint(m, cnt, res);
    }
    return 0;
}
```

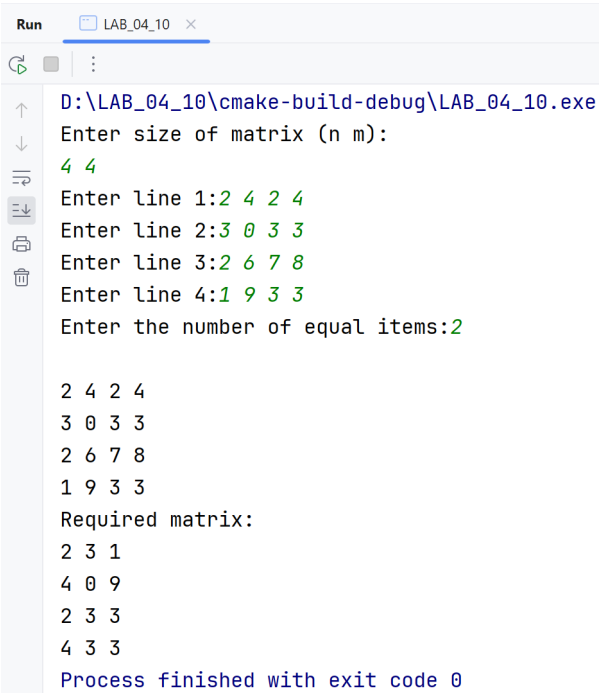
Контрольные примеры

№	Исходные данные	Результаты
1	3 5 1 3 2 3 4 5 6 5 7 5 4 4 2 4 0 3	1 3 2 3 4 5 6 5 7 5 4 4 2 4 0 Required matrix: 5 4 6 4 5 2 7 4 5 0
2	5 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 The matrix is empty!
3	4 4 2 4 2 4 3 0 3 3 2 6 7 8 1 9 3 3 2	2 4 2 4 3 0 3 3 2 6 7 8 1 9 3 3 Required matrix: 2 3 1 4 0 9 2 3 3 4 3 3

Примеры выполнения программы







Выводы

В результате выполнения работы изучены особенности функций в языке Си. А также получены практические навыки в решении задач, связанных с матрицами.