ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»  
(РУТ (МИИТ))

Институт транспортной техники и систем управления

Кафедра «Управление и защита информации»

ОТЧЁТ  
О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 4-3

По дисциплине «Языки программирования»

Выполнил: ст. гр. ТКИ – 111

Богомолов Никита Игоревич

Проверил: к.т.н., доц.

Васильева М. А.

Москва 2022

Оглавление

[Задание 4-3 3](#_Toc118640678)

[Формулировка задачи 3](#_Toc118640679)

[Блок-схема алгоритма 3](#_Toc118640680)

[Решение задачи на языке программирования C++ 16](#_Toc118640681)

[Решение тестовых примеров 25](#_Toc118640682)

[Зачет задания в GitHub 30](#_Toc118640683)

# Задание 4-3

## Формулировка задачи

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **Задача** |
| 4 | 1. Заменить минимальный по модулю элемент каждого столбца на противоположный. 2. Удалить все строки, содержащие максимальные элементы. |

## Блок-схема алгоритма

Блок-схемы алгоритмов функций представлены на рисунках (Рисунок 1, Рисунок 2, Рисунок 3, Рисунок 4, Рисунок 5, Рисунок 6, Рисунок 7, Рисунок 8, Рисунок 9, Рисунок 10, Рисунок 11, Рисунок 12, Рисунок 13)

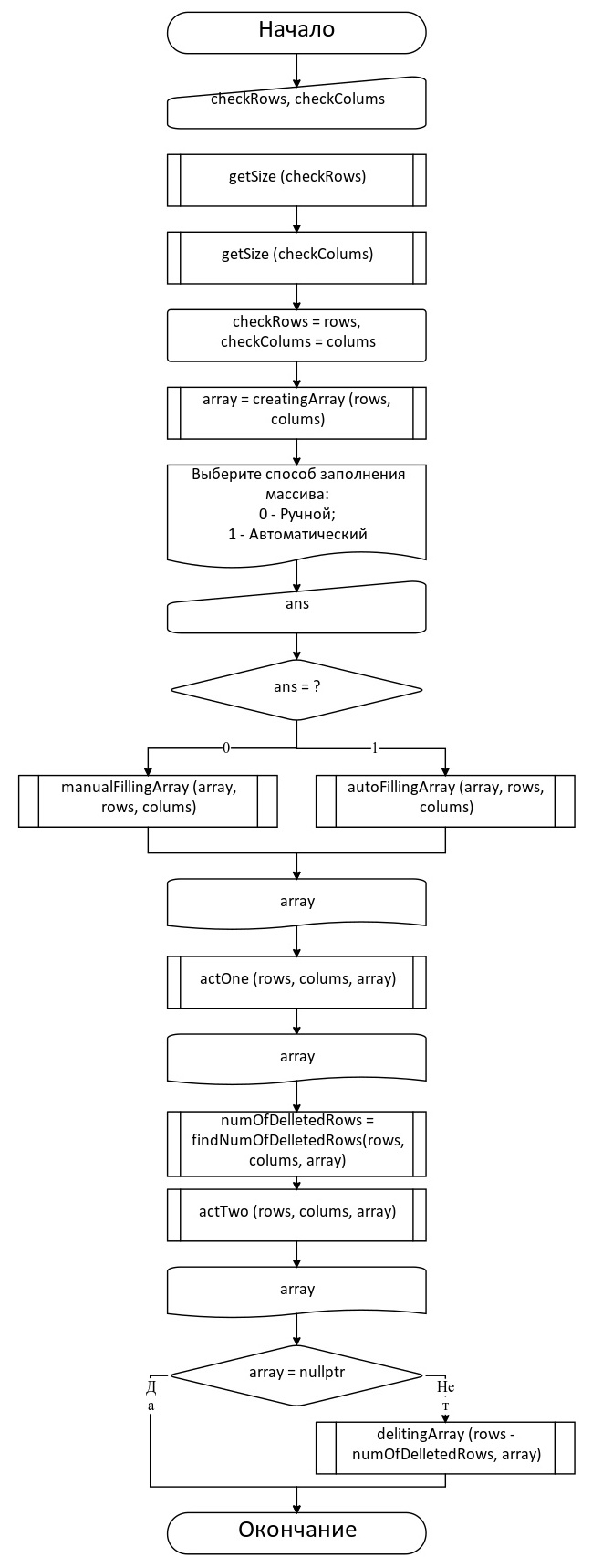


Рисунок 1 - Блок-схема функции main

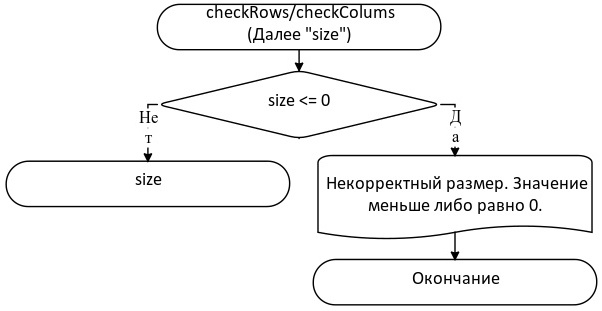


Рисунок 2 - Блок-схема функции getSize

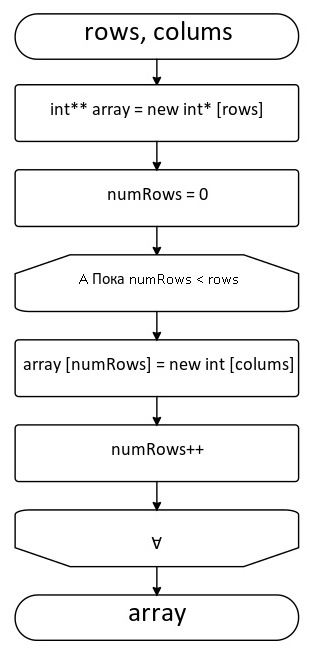


Рисунок 3 - Блок-схема функции creatingArray

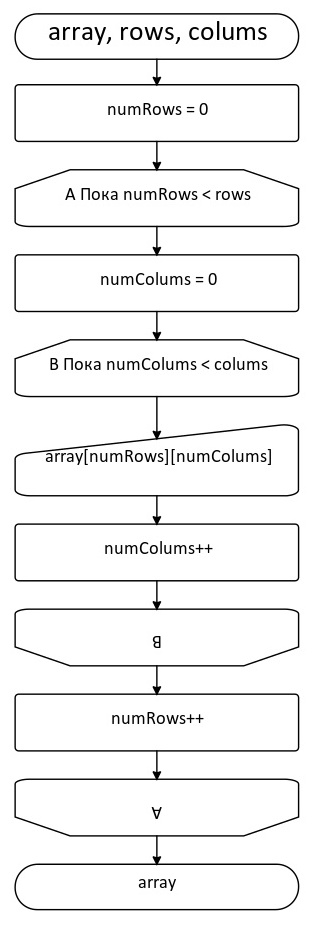


Рисунок 4 - Блок-схема функции manualFillingArray

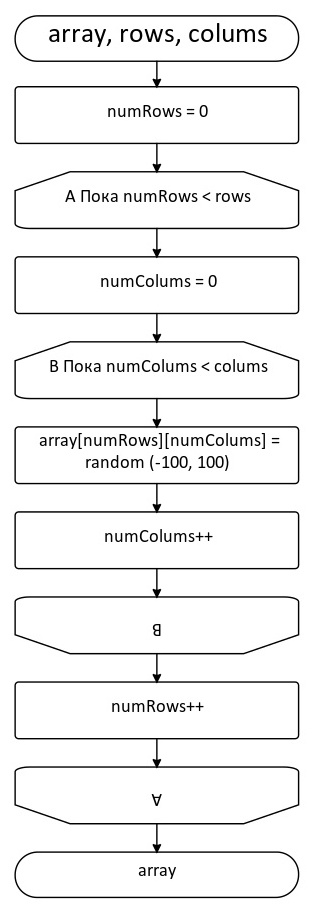


Рисунок 5 - Блок-схема функции autoFillingArray

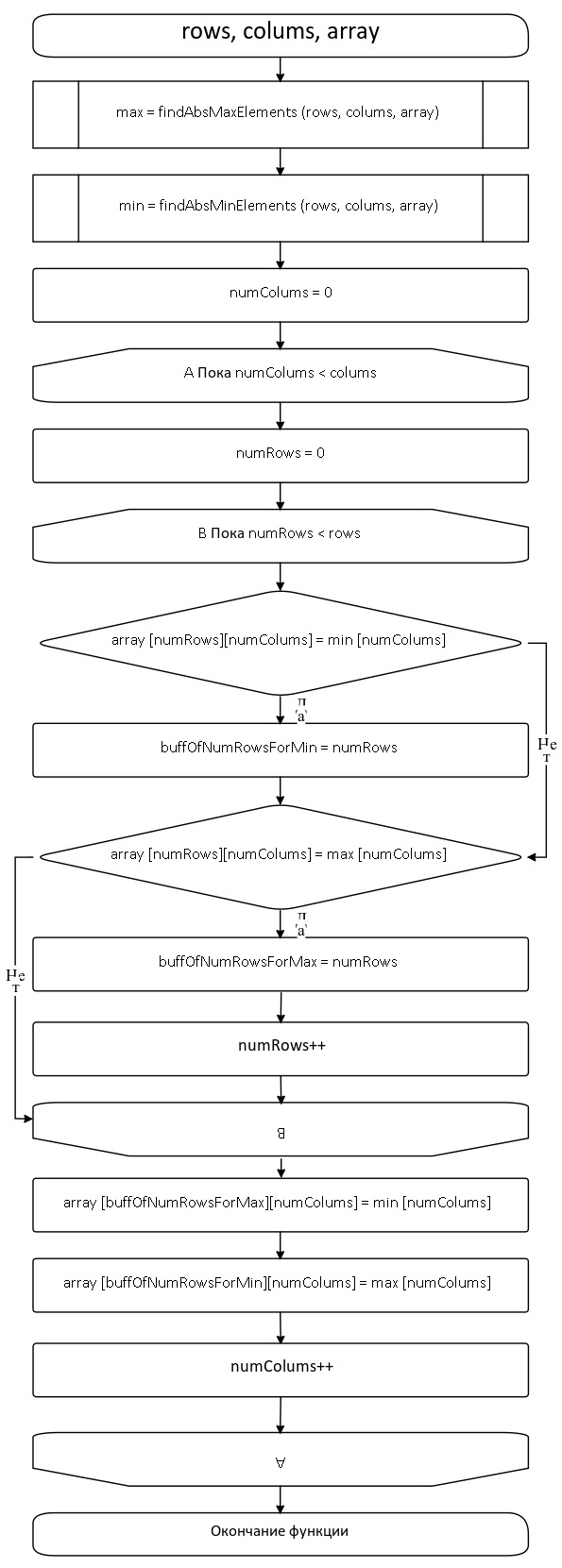


Рисунок 6 - Блок-схема функции actOne

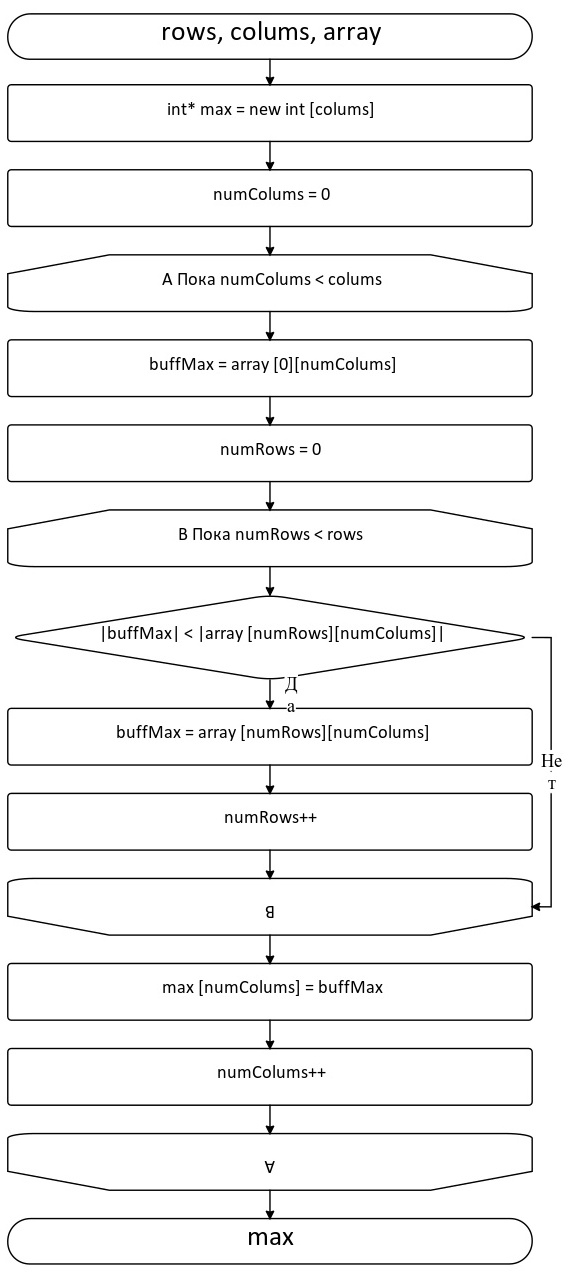


Рисунок 7 - Блок-схема функции findAbsMaxElements

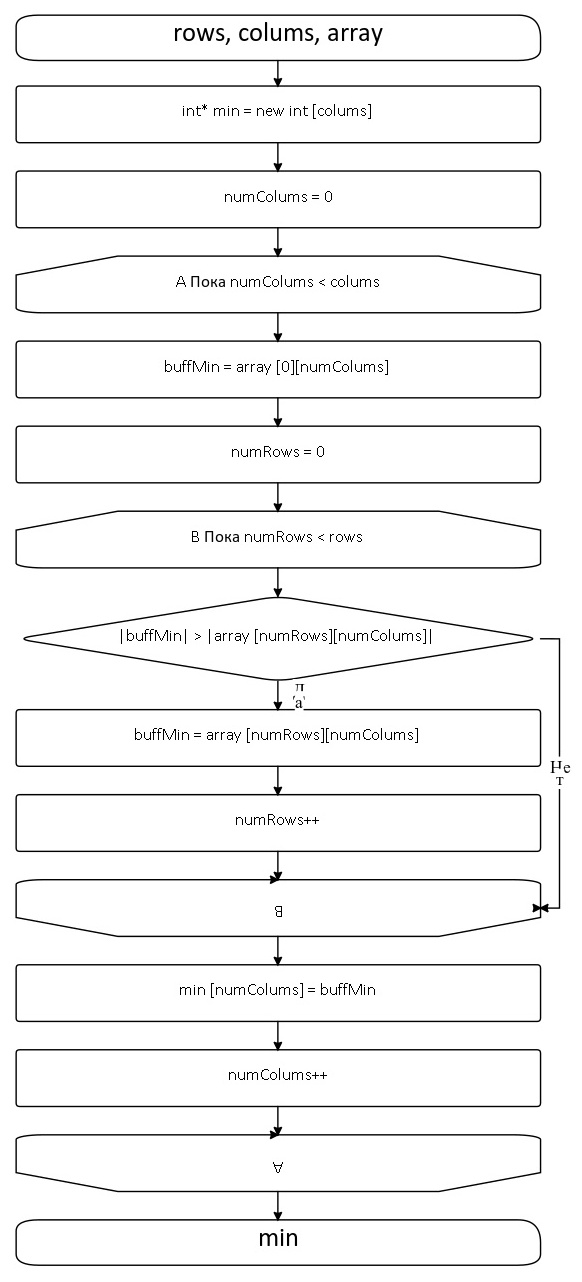


Рисунок 8 - Блок-схема функции findAbsMinElements

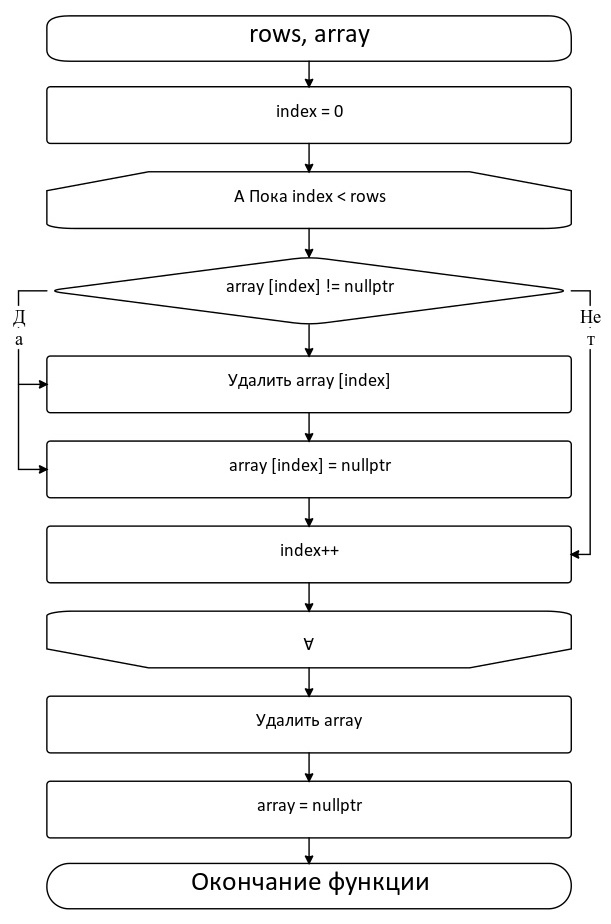


Рисунок 9 - Блок-схема функции delitingArray

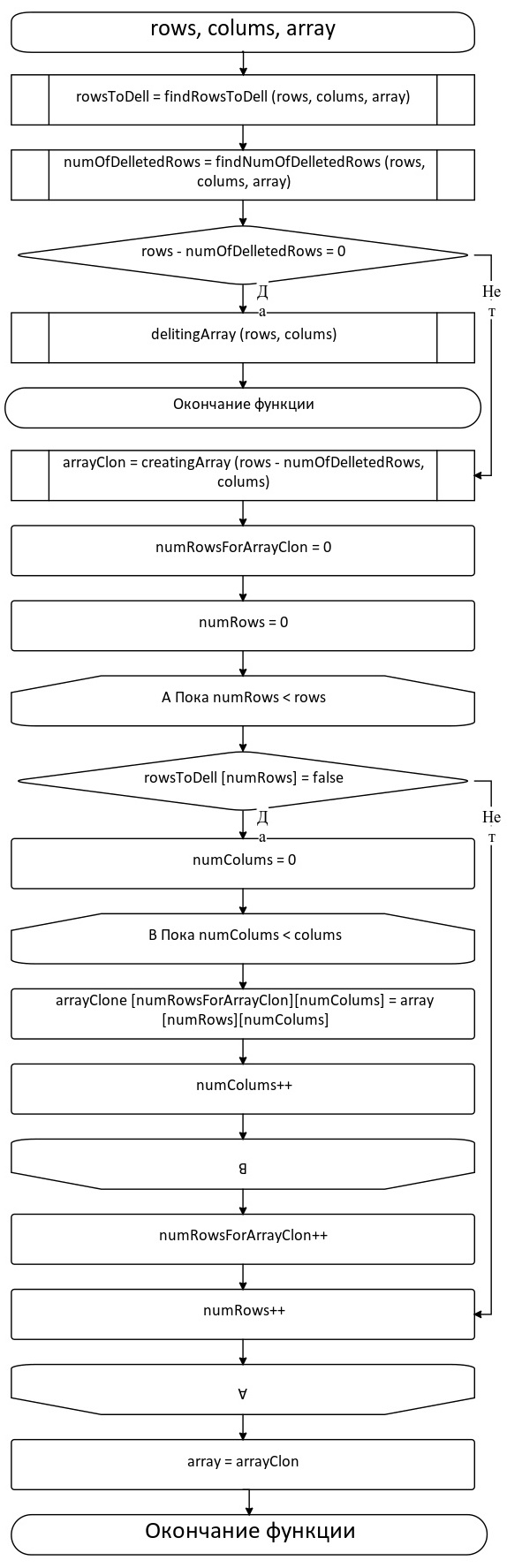


Рисунок 10 - Блок-схема функции actTwo

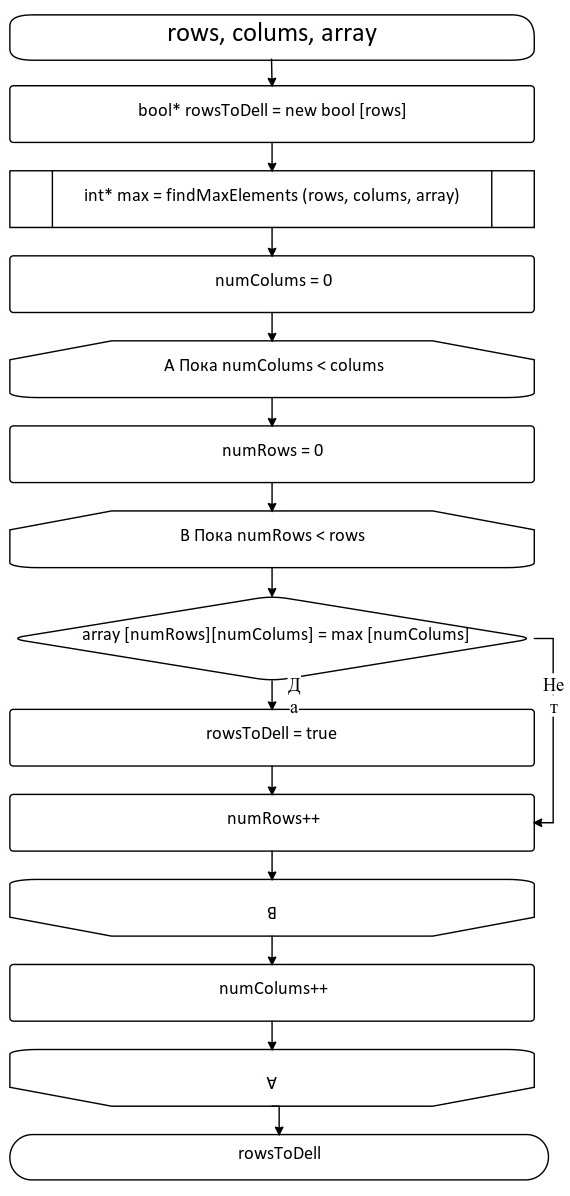


Рисунок 11 - Блок-схема функции findRowsToDell

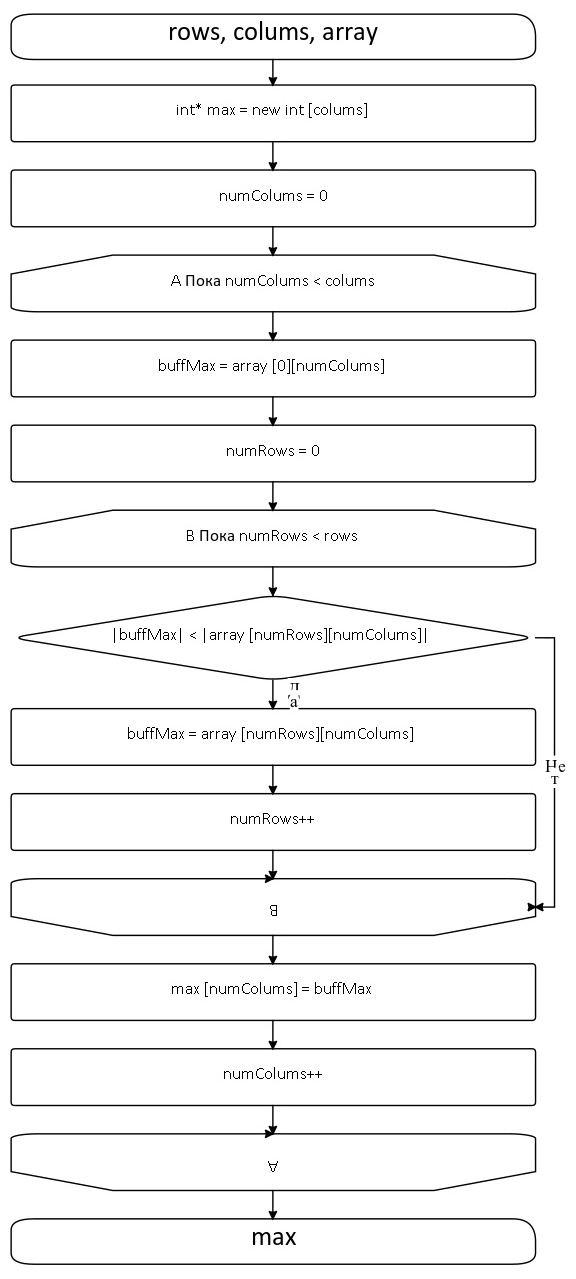


Рисунок 12 - Блок-схема функции findMaxElements

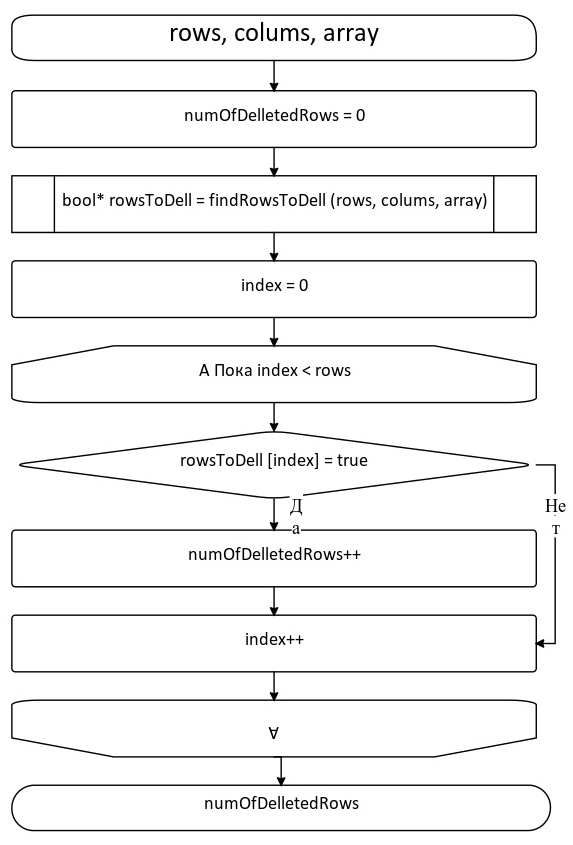


Рисунок 13 - Блок-схема функции findNumOfDelletedRows

## Решение задачи на языке программирования C++

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <sstream>

#include <random>

/\*\*

\* \brief Возможные варианты ответа пользователя

\* \yes Если пользователь ввёл "1"

\* \no Если пользователь ввёл "2"

\*/

enum class answer

{

yes,

no

};

/\*\*

\* \brief Проверка корректности ввода размерности массива

\* \param size Размер строки/столбца для проверки на корректность

\* \return false Если ввод некорректен

\*/

size\_t getSize(const int size);

/\*\*

\* \brief Создание массива array

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\*/

int\*\* creatingArray(const size\_t rows, const size\_t colums);

/\*\*

\* \brief Ручное заполнение массива

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\*/

void manualFillingArray(int\*\* array, const size\_t rows, const size\_t colums);

/\*\*

\* \brief Автоматическое заполнение массива

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\*/

void autoFillingArray(int\*\* array, const size\_t rows, const size\_t colums);

/\*\*

\* \brief Функция преобразующая array в string для удобства вывода

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\* \return buffer.str() Возвращение string с массивом

\* \return deletedArray Возвращает сообщение о том, что масств удалён

\*/

std::string toString(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array);

/\*\*

\* \brief Функция выполняет задание 1 (поменять местами минимальный и максимальный по модулю элементы столбцов)

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\*/

void actOne(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array); // !

/\*\*

\* \brief Функция ищет максимальный по модулю элемент каждого столбца

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\* \return max Возвращает список максимальных элементов

\*/

int\* findAbsMaxElements(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array);

/\*\*

\* \brief Функция ищет минимальный по модулю элемент каждого столбца

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\* \return min Возвращает список минимальных элементов

\*/

int\* findAbsMinElements(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array);

/\*\*

\* \brief Функция удаляет массив

\* \param rows Количество строк

\* \param arr Удаляемый массив

\*/

void deletingArray(const size\_t rows, int\*\*& arr);

/\*\*

\* \brief Функция выполняет задание 2 (удалить строки содержащие максимальные элементы столбцов)

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\*/

void actTwo(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\*& array);

/\*\*

\* \brief Функция ищет строки для удаления

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\* \return rowsToDell Возвращает список строк для удаления

\*/

bool\* findRowsToDell(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array);

/\*\*

\* \brief Функция ищет максимальный элемент каждого столбца

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\* \return max Возвращает список максимальных элементов

\*/

int\* findMaxElements(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array);

/\*\*

\* \brief Функция ищет количество удаляемых строк

\* \param rows Количество строк

\* \param colums Количество столбцов

\* \param array Массив

\* \return max Возвращает список максимальных элементов

\*/

size\_t findNumOfDelletedRows(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array);

/\*\*

\* \brief Точка входа в программу

\* \return 0 Возвращает ноль в случае успеха

\* \return 1 Возвращает один если некорректный ввод размерности массива

\*/

int main()

{

std::cout << "Введите размерность массива:\n Количество строк: ";

int checkRows;

std::cin >> checkRows;

try

{

getSize(checkRows);

}

catch (std::out\_of\_range& e)

{

std::cout << e.what();

return 1;

}

const size\_t rows = getSize(checkRows);

std::cout << " Количество столбцов: ";

int checkColums;

std::cin >> checkColums;

try

{

getSize(checkColums);

}

catch (std::out\_of\_range& e)

{

std::cout << e.what();

return 1;

}

const size\_t colums = getSize(checkColums);

std::cout << "Выберите способ заполнения массива:\n "

<< static\_cast<int>(answer::yes) << " - Ручное\n "

<< static\_cast<int>(answer::no) << " - Автоматическое\n ";

int ans;

std::cin >> ans;

int\*\* array = creatingArray(rows, colums);

try

{

const auto chosen = static\_cast<answer>(ans);

switch (chosen)

{

case answer::no:

{

autoFillingArray(array, rows, colums);

break;

}

case answer::yes:

{

manualFillingArray(array, rows, colums);

break;

}

default :

std::cout << "Вы ввели неправильный ответ!\n";

return 1;

}

}

catch (std::out\_of\_range& e)

{

std::cout << e.what();

return 1;

}

std::cout << "Массив:\n" << toString(rows, colums, array) << "\n";

actOne(rows, colums, array);

std::cout << "Массив по итогу первого задания:\n" << toString(rows, colums, array) << std::endl;

size\_t numOfDelletedRows = findNumOfDelletedRows(rows, colums, array);

actTwo(rows, colums, array);

std::cout << "Массив по итогу второго задания:\n" << toString(rows - numOfDelletedRows, colums, array) << std::endl;

if(array != nullptr)

{

deletingArray(rows - numOfDelletedRows, array);

}

return 0;

}

size\_t getSize(const int size)

{

if (size <= 0)

{

throw std::out\_of\_range("Некорректный размер. Значение меньше либо равно 0.");

}

return size;

}

int\*\* creatingArray(const size\_t rows, const size\_t colums)

{

int\*\* array = new int\* [rows];

for (size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

array [numRows] = new int [colums];

return array;

}

void manualFillingArray(int\*\* array, const size\_t rows, const size\_t colums)

{

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

std::cout << "Элемент " << numRows + 1 << "." << numColums + 1 << ": ";

std::cin >> array[numRows][numColums];

}

}

}

void autoFillingArray(int\*\* array, const size\_t rows, const size\_t colums)

{

std::random\_device rd;

std::mt19937\_64 mt\_rand(rd());

std::uniform\_int\_distribution<int> dist(-100, 100);

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

array[numRows][numColums] = dist(mt\_rand);

}

}

}

std::string toString(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

std::stringstream buffer;

std::string deletedArray = "Массив удалён. \n";

if (array != nullptr)

{

for (size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

for (size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

buffer << array [numRows][numColums] << "; ";

}

buffer << "\n";

}

return buffer.str();

}

else

return deletedArray;

}

void actOne(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

int\* max = findAbsMaxElements(rows, colums, array);

int\* min = findAbsMinElements(rows, colums, array);

size\_t buffOfNumRowsForMin;

size\_t buffOfNumRowsForMax;

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

if(array[numRows][numColums] == min[numColums])

{

buffOfNumRowsForMin = numRows;

}

if(array[numRows][numColums] == max[numColums])

{

buffOfNumRowsForMax = numRows;

}

}

array[buffOfNumRowsForMax][numColums] = min[numColums];

array[buffOfNumRowsForMin][numColums] = max[numColums];

}

}

int\* findAbsMaxElements(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

int\* max = new int [colums];

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

int buffMax = array[0][numColums];

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

if(abs(buffMax) < abs(array[numRows][numColums]))

{

buffMax = array[numRows][numColums];

}

}

max[numColums] = buffMax;

}

return max;

}

int\* findAbsMinElements(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

int\* min = new int [colums];

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

int buffMin = array[0][numColums];

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

if(abs(buffMin) > abs(array[numRows][numColums]))

{

buffMin = array[numRows][numColums];

}

}

min[numColums] = buffMin;

}

return min;

}

void deletingArray(const size\_t rows, int\*\*& arr)

{

for (size\_t index = 0; index < rows; index++)

{

if (arr[index] != nullptr)

{

delete[] arr[index];

arr[index] = nullptr;

}

}

delete[] arr;

arr = nullptr;

}

void actTwo(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\*& array)

{

bool\* rowsToDell = findRowsToDell(rows, colums, array);

size\_t numOfDelletedRows = findNumOfDelletedRows(rows, colums, array);

if(rows - numOfDelletedRows == 0)

{

return deletingArray(rows, array);

}

int\*\* arrayClon = creatingArray(rows - numOfDelletedRows, colums);

size\_t numRowsForArrayClon = 0;

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

if(!rowsToDell[numRows])

{

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

arrayClon[numRowsForArrayClon][numColums] = array[numRows][numColums];

}

numRowsForArrayClon++;

}

}

array = arrayClon;

}

bool\* findRowsToDell(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

bool\* rowsToDell = new bool [rows];

int\* max = findMaxElements(rows, colums, array);

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

if(array[numRows][numColums] == max[numColums])

{

rowsToDell[numRows] = true;

}

}

}

return rowsToDell;

}

int\* findMaxElements(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

int\* max = new int [colums];

for(size\_t numColums = 0; numColums < colums; numColums++)

{

int buffMax = array[0][numColums];

for(size\_t numRows = 0; numRows < rows; numRows++)

{

if(buffMax < array[numRows][numColums])

{

buffMax = array[numRows][numColums];

}

}

max[numColums] = buffMax;

}

return max;

}

size\_t findNumOfDelletedRows(const size\_t rows, const size\_t colums, int\*\* array)

{

size\_t numOfDelletedRows = 0;

bool\* rowsToDell = findRowsToDell(rows, colums, array);

for(size\_t index = 0; index < rows; index++)

{

if(rowsToDell[index])

{

numOfDelletedRows++;

}

}

return numOfDelletedRows;

}

## Решение тестовых примеров

Решения тестовых примеров представлены на рисунках (Рисунок 14, Рисунок 15, Рисунок 16, Рисунок 17, Рисунок 18, Рисунок 19, Рисунок 20, Рисунок 21, Рисунок 22)

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 14 - Ручное заполнение массива 3\*3

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 15 - Автоматическое заполнение массива 3\*3

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 16 - Автоматическое заполнение массива 7\*4

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 17 - Пример удаления массива по итогу второго задания

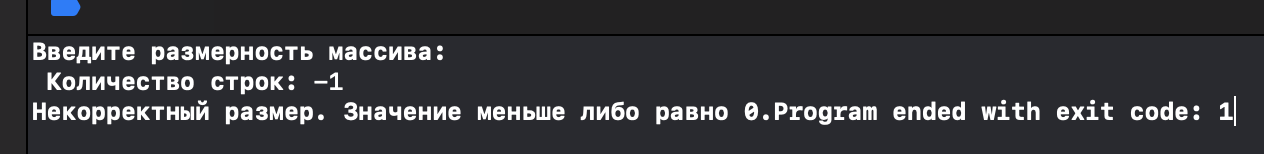


Рисунок 18 - Пример ввода отрицательного количества строк

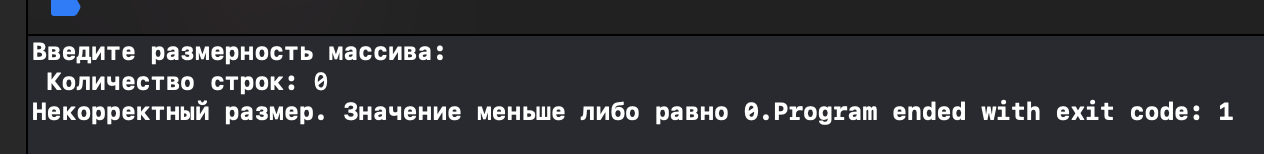


Рисунок 19 - Пример ввода нулевого количества строк

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 20 - Пример ввода отрицательного количества столбцов

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 21 - Пример ввода нулевого количества столбцов

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 22 - Пример ввода некорректного варианта выбора

## Зачет задания в GitHub

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 23 - Зачет задания в GitHab