



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

Дисциплина: «Программирование»

Отчёт по лабораторной работе № 1

Лабораторная работа №1. Использование массивов

Выполнил студент группы №485:
Зобнин Илья Михайлович

Проверили:
Иван Григорьевич Корниенко
Алексей Константинович Федин

Санкт-Петербург
2019

1. Постановка задачи

Задан массив A из N строк и M столбцов. Вывести на экран сумму значений всех элементов исходного массива. Заменить 1 элемент разностью между первым и вторым элементом, второй элемент разностью между вторым и третьим и т.д. Последний элемент остается неизменным. Вывести на экран сумму значений всех элементов полученного массива.

2. Исходные данные

В качестве исходных данных программа использует вводимое пользователем количество строк и столбцов. В случае выбора пользователем заполнения массива из файла, программа запросит ввести путь к этому файлу, где первыми двумя значениями должны быть количества строк и столбцов, остальные же числа – элементы массива.

3. Особые ситуации

- Если сумма строк и столбцов, указанных пользователем меньше двух, то программа запросит ввести их количество заново.
- Если пользователь при указании пути к файлу будет использовать запрещённые имена, например: con, aux и т.д., то программа попросит ввести путь к файлу заново.
- Если в файле, из которого должен быть заполнен массив, вместо числа будет найден символ или в конце файла будут пробелы, то программа попросит пользователя исправить файл и ввести путь заново.

4. Математические методы и алгоритмы решения задач

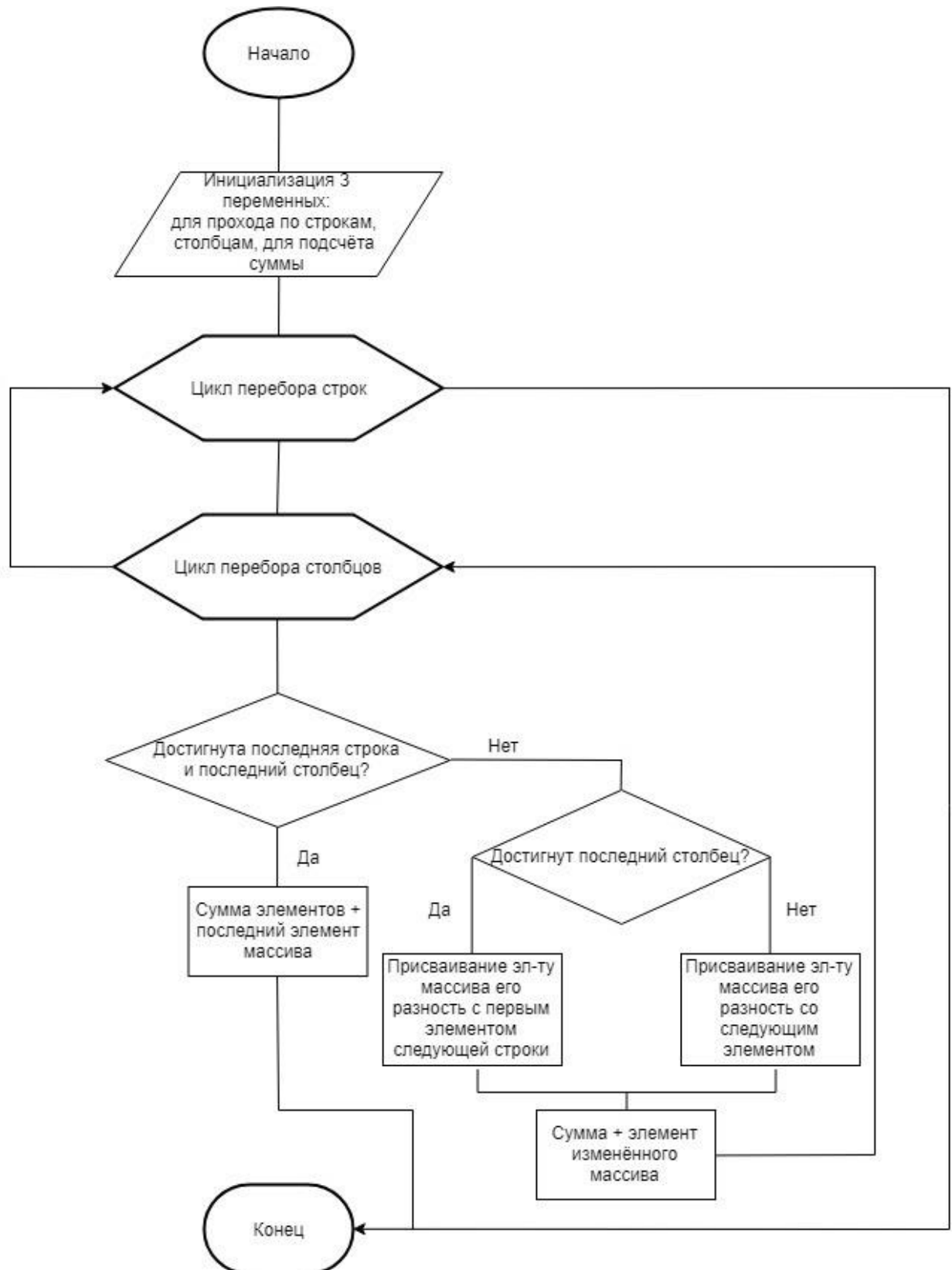


Рисунок 1 – Блок-схема подсчёта суммы изначального массива, замены каждого элемента массива, кроме последнего, на его разность с последующим, а также подсчёта суммы полученного массива

Согласно постановке задачи, для составления программы будут использоваться алгоритмы, блок схема которых представлена выше.

5. Форматы представления данных

Программа использует следующие переменные:

Таблица 1 – Переменные, используемые в программе

Имя	Тип	Описание
lines	unsigned int	Количество строк массива
columns	unsigned int	Количество столбцов массива
running	bool	Определяет, запущена ли программа
menu	unsigned int	Для ввода пункта меню
i	int	Для цикла чередования строк
j	int	Для цикла чередования столбцов
fileArr	ifstream	Занесение значений из файла в массив
path	string	Адрес файла
count	int	Проверка количества строк и столбцов в файле
checkValue	int	Проверка количества строк и столбцов в файле
checkSymbol	char	Проверка на числа, вводимые из файла
arr	int**	Массив
choice	bool	Хочет ли пользователь записать массив в файл
sourceArrSum	int	Сумма элементов исходного массива
changedArrSum	int	Сумма элементов изменённого массива
color	int	Цвет вывода в консоль
fileOutput	ofstream	Вывод данных в файл

Для задания максимального и минимального размера массивов, предела генерирования случайных чисел, а также ввода максимального пункта меню используются следующие константы:

Таблица 2 – Константы, используемы в программе

Имя	Тип	Значение	Описание
INT_MIN	const int	-2147483647	Минимальное целое число
INT_MAX	const int	2147483647	Максимальное целое число
maxMenuNumber	const int	3	Максимальный номер пункта меню

6. Структура программы

В силу большого количества функций программа разделена на семь исполняемых модулей, из которых один является основным и отвечает за запуск программы, пять оставшихся содержат в себе функции, необходимые для работы программы. Последний файл отвечает за предкомпиляцию и сокращает время сборки программы с 5 до 2-х секунд.

Модуль Menu:

Таблица 3 – Функции, составляющие модуль Menu

Имя	Описание
MainMenu	Вывод главного меню, выбор пункта меню

Модуль ArrFilling:

Таблица 4 – Функции, составляющие модуль ArrFilling

Имя	Описание
FileInput	Ввод элементов из файла в массив
ManualInput	Ввод элементов массива из консоли вручную
RandomFilling	Заполнение массива случайными элементами

Модуль ArrChange:

Таблица 5 – Функции, составляющие модуль ArrChange

Имя	Описание
ArrChange	Изменение массива, подсчёт сумм

Модуль Output:

Таблица 6 – Функции, составляющие модуль Output

Имя	Описание
SetColor	Изменение цвета текста, выводимого в консоль
OutputArrInFile	Вывод исходного массива в файл
OutputResultInFile	Вывод результата в файл
OutputOrigArr	Проверка на корректность введенного пути файла
OutputResult	Проверка на корректность введенного пути файла
OutputInConsole	Вывод массива в консоль

Модуль InputAndCheck:

Таблица 7 – Функции, составляющие модуль InputAndCheck

Имя	Описание
GetInput	Проверка на правильность введенных данных задаваемого типа
GetInt	Проверка на правильность введенных данных типа int
GetUnsignedInt	Проверка на правильность введенных данных типа unsigned int
GetBool	Проверка на правильность введенных данных типа bool

7. Описание хода выполнения лабораторной работы

- В ходе лабораторной работы было создано решение (Lab1) в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio C++ 2017. В нём был создан проект.
- В созданном проекте нужно было включить все библиотеки и заголовочные файлы, использованные в программе, в предкомпилированный заголовок `pch.h` для её более быстрого запуска

- При работе программы с файлами нужно было добавить проверки на валидность имени файла, а также на то, создан ли файл или нет при сохранении.
- При получении пользовательского ввода необходимо было добавить проверку, на его соответствие предполагаемому типу данных и условиям выбора.
- Перед повторением программы необходимо очищать память для того, чтобы не возникало непредвиденных ошибок, связанных с заполнением областей памяти старыми числами.
- Программа после запуска выдавала одни и те же результаты, хотя в коде использовался вызов функции `rand`, возвращающей случайное число. После изучения справочной системы выяснилось, что необходимо использовать функцию `srand` для начальной инициализации генератора случайных чисел. После этого программа стала работать правильно.

8. Результат работы программы

В результате работы программа выводит два массива различных цветов, первый массив является исходным, а второй — результатом работы программы

```

Hi! This program replaces each element of array by subtracting next element from it.
You will also receive a sums of both arrays.
Created by Ilya Zobnin group 485
How to fill the array:
0)Exit the program
1)From file
2)Manually
3)Random
Choose the way: 2
Enter a number of lines: 2
Enter a number of columns: 3
Input it!
A[1][1]=1
A[1][2]=-6
A[1][3]=-56
A[2][1]=100
A[2][2]=900
A[2][3]=-1000
You entered:
      1      -6      -56
     100     900    -1000
Do you want to save array you entred into the file?
0)No
1)Yes
Your choice:

```

Рисунок 2 – Заполнение массива с клавиатуры

```

Hi! This program replaces each element of array by subtracting next element from it.
You will also receive a sums of both arrays.
Created by Ilya Zobnin group 485
How to fill the array:
0)Exit the program
1)From file
2)Manually
3)Random
Choose the way: 3
Enter a number of lines: 5
Enter a number of columns: 6
Randomizing...
You entered:
    650    155    109    188    942    585
    678    976    541    118    281    62
     6    865    31    171    530    888
    934    420    475    933    813    4
    422    240    519    948    745    906
Do you want to save the array you entered into the file?
0)No
1)Yes

```

Рисунок 3 – Заполнение массива случайными числами

```

You will also receive a sums of both arrays.
Created by Ilya Zobnin group 485
How to fill the array:
0)Exit the program
1)From file
2)Manually
3)Random
Choose the way: 1
Input path to file, for example: C:\Directory\textfile.txt: 1.txt
You entered:
    925    267    114    901    648    748    981
    212    513    961    870    759    905    487
    400    29    257    768    619    402    97
    357    858    407    642    928    209    907
    934    571    924    108    248    52    208
    522    296    596    787    118    175    932
Sum of elements of array you entered: 22642

Converted Array:
    658    153    -787    253    -100    -233    769
   -301   -448    91    111    -146    418    87
    371   -228   -511    149    217    305   -260
   -501    451   -235   -286    719   -698   -27
    363   -353    816   -140    196   -156   -314
    226   -300   -191    669   -57   -757    932
Sum of elements of converted array: 925
Do you want to save the result into the file?
0)No
1)Yes
Your choice:

```

Рисунок 4 – Заполнение массива из файла

```

Input it!
A[1][1]=1
A[1][2]=-6
A[1][3]=-56
A[2][1]=100
A[2][2]=900
A[2][3]=-1000
You entered:
     1     -6    -56
    100    900   -1000
Do you want to save array you entered into the file?
0)No
1)Yes
Your choice:1
Input path to file, for example: C:\Directory\textfile.txt: 1.txt
File already exists! Do you want to erase all data and write your array in it?
0)No
1)Yes
Your choice:0
Input path to file, for example: C:\Directory\textfile.txt:

```

Рисунок 5 – Попытка сохранить в уже созданный файл


```

sum of elements of array you entered: 8251

Converted Array:
    110    363   -184    223   -50
   -163   -99    154   -574    15
   -172    743   -342   -426   586
    328   -47   -656    45   694
Sum of elements of converted array: 548
Do you want to save the result into the file?
0)No
1)Yes
Your choice: 1
Input path to file, for example: C:\Directory\textfile.txt: con
Incorrect file path, try again:
Input path to file, for example: C:\Directory\textfile.txt: aux
Incorrect file path, try again:
Input path to file, for example: C:\Directory\textfile.txt: 3.txt
Saved successfully!

```

Рисунок 6 – Попытка сохранить в файл с запрещенным именем

9. Текст программы

```

[--- Начало программы ---]
// pch.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"

// pch.h
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#pragma once

#pragma once
#include <iostream>
#include <Windows.h>
#include <experimental\filesystem>
#include <fstream>

// ArrFilling.h
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#pragma once
void FileInput();
void RandomFilling();
void ManualInput();

// Menu.h
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#pragma once
bool MainMenu();

```

```
// ArrChange.h
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#pragma once
void ArrChange(int **arr, int lines, int columns);
```

```
// Output.h
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#pragma once
void OutputInConsole(int **arr, int lines, int columns);
void SetColor(int color);
void OutputOrigArr(int **arr, int lines, int columns);
void OutputResult(int **arr, int lines, int columns, int sourceArrSum, int
changedArrSum);
```

```
// InputAndCheck.h
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#pragma once
enum {green = 10, purple = 13, yellow, white};
int GetInt();
int GetUnsignedInt();
bool GetBool();
```

```
// Lab 1.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"
#include "Output.h"
#include "InputAndCheck.h"
#include "Menu.h"

using namespace std;

int main() {
    bool running = 1;
    SetColor(yellow);
    cout << "Hi! This program replaces each element of array by subtracting next element
from it." << endl <<
        "You will also receive a sums of both arrays." << endl << "Created by Ilya Zobnin
group 485" << endl;
    SetColor(white);
    while (running)
        running = MainMenu();//переход к функции, демонстрирующей меню
    return 0;
}
```

```

// Menu.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"
#include "InputAndCheck.h"
#include "ArrFilling.h"

using namespace std;

enum { close, fromFile, manually, random };

bool MainMenu() {
    bool running = true;
    cout << "How to fill the array: " << endl << "0)Exit the program" << endl << "1)From
file" << endl << "2)Manually" << endl << "3)Random" << endl;
    cout << "Choose the way:";
    int menu;
    const int maxMenuNumber = 3;
    menu = GetUnsignedInt();
    if (menu > maxMenuNumber) {
        cout << "Try again: " << endl;
        MainMenu();
    }
    else
        switch (menu) {
            case fromFile: {
                FileInput();
                running = true;
                break;
            }
            case manually: {
                ManualInput();
                running = true;
                break;
            }
            case random: {
                RandomFilling();
                running = true;
                break;
            }
            case close: {
                running = close;
                break;
            }
        }
    return running;
}

```

```

// ArrFilling.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"
#include "InputAndCheck.h"
#include "Output.h"
#include "ArrChange.h"

using namespace std;
using namespace experimental::filesystem;

void FileInput() { //получение значений из файла

```

```

int lines, columns, i, j;
string path;
cout << "Input path to file, for example: C:\\Directory\\textfile.txt: ";
cin >> path;
cin.ignore(INT_MAX, '\n');
ifstream filearr;
filearr.open(path);
if (!is_regular_file(path)) {
    cout << "Incorrect file path, try again: " << endl;
    filearr.close();
    FileInput();
}
else {
    int count = -2, check;
    while (!filearr.eof()) {
        filearr >> check;
        count++;
        if (filearr.fail()) {
            filearr.close();
            cout << "Invalid value type or there is an extra space in the end of the
file. Edit the file and try again!" << endl;
            FileInput();
            break;
        }
    }
    filearr.close();
    filearr.open(path);
    filearr >> lines;
    filearr >> columns; //ввод кол-ва строк и столбцов, как первые два значения в файле
    if ((lines + columns) < 2) {
        cout << "Lines and columns values must be more than 1. Edit the file and try
again!" << endl;
        filearr.close();
        FileInput();
    }
    else {
        if (!(count == lines * columns)) {
            cout << "Not enough elements in file, edit the file and try again!" << endl;
            filearr.close();
            FileInput();
        }
        else {
            int **arr = new int*[lines];
            for (i = 0; i < lines; i++)
                arr[i] = new int[columns]; //создание динамического массива
            for (i = 0; i < lines; i++)
                for (j = 0; j < columns; j++)
                    filearr >> arr[i][j]; //занесение значений из файла в массив
            SetColor(green);
            cout << "You entered: ";
            OutputInConsole(arr, lines, columns); //вывод изначального массива в консоль
            SetColor(white);
            ArrChange(arr, lines, columns);
            //выполнение задания по изменению массива и вывода сумм
        }
    }
}

}

}

void RandomFilling() { //случайное заполнение
    srand(static_cast <unsigned int> (time(nullptr)));
    //для генерации случайных чисел при каждом запуске
    int lines = 0, columns = 0;
    bool choice;

```

```

cout << "Enter a number of lines: ";
lines = GetUnsignedInt();
cout << "Enter a number of columns: ";
columns = GetUnsignedInt(); //запрос кол-ва строк и столбцов от пользователя
if ((lines + columns) > 2) {
    int **arr = new int*[lines];
    for (int i = 0; i < lines; i++)
        arr[i] = new int[columns];
    cout << "Randomizing..." << endl;
    for (int i = 0; i < lines; i++)
        for (int j = 0; j < columns; j++)
            arr[i][j] = rand() % 1001;
    SetColor(green);
    cout << "You entered: ";
    OutputInConsole(arr, lines, columns); //вывод изначального массива в консоль
    SetColor(white);
    cout << endl << "Do you want to save the array you entered into the file?" << endl
        << "0)No" << endl
        << "1)Yes" << endl
        << "Your choice:";
    choice = GetBool();
    //запрос от пользователя, хочет ли он сохранить полученный массив в файл
    if (choice)
        OutputOrigArr(arr, lines, columns);
    ArrChange(arr, lines, columns); //выполнение задания по изменению массива и вывода
    сумм
}
else {
    cout << "Invalid lines and columns values, try again!" << endl;
    RandomFilling();
}
}

void ManualInput() { //ввод всех данных вручную
    int lines, columns;
    bool choice;
    cout << "Enter a number of lines: ";
    lines = GetUnsignedInt();
    cout << "Enter a number of columns: ";
    columns = GetUnsignedInt();
    if ((lines + columns) > 2) {
        int **arr = new int*[lines];
        for (int i = 0; i < lines; i++)
            arr[i] = new int[columns];
        cout << "Input it!" << endl;
        for (int i = 0; i < lines; i++)
            for (int j = 0; j < columns; j++) {
                cout << "A[" << i + 1 << "]"
                    << "[" << j + 1 << "]=";
                arr[i][j] = GetInt(); //ввод значений вручную
            }
        SetColor(green);
        cout << "You entered: ";
        OutputInConsole(arr, lines, columns); //вывод изначального массива в консоль
        SetColor(white);
        cout << endl << "Do you want to save array you entered into the file?" << endl
            << "0)No" << endl
            << "1)Yes" << endl
            << "Your choice:";
        choice = GetBool();
        //запрос от пользователя, хочет ли он сохранить полученный массив в файл
        if (choice)
            OutputOrigArr(arr, lines, columns);
        ArrChange(arr, lines, columns);
    }
}

```

```

//выполнение задания по изменению массива и вывода сумм
    }
    else {
        cout << "Invalid lines and columns values, try again!" << endl;
        ManualInput();
    }
}

// ArrChange.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"
#include "InputAndCheck.h"
#include "Output.h"

using namespace std;

void ArrChange(int **arr, int lines, int columns) {
    int sourceArrSum = 0, changedArrSum = 0, i, j;
    for (i = 0; i < lines; i++)
        for (j = 0; j < columns; j++)
            sourceArrSum += arr[i][j]; //подсчёт суммы элементов изначального массива
    for (i = 0; i < lines; i++)
        for (j = 0; j < columns; j++) {
            if (i == lines - 1 && j == columns - 1) { //проверка на последний элемент
                массива
                changedArrSum += arr[i][j];
                break; //остановка цикла, не изменение последнего элемента массива
            }
            if (j == columns - 1) //если последний столбец - вычитание первого элемента
                следующей строки
                arr[i][j] -= arr[i + 1][0];
            else
                arr[i][j] -= arr[i][j + 1];
            changedArrSum += arr[i][j];
        }
    //изменение цветов, вывод изменённого массива и сумм элементов начального и
    изменённого массивов
    SetColor(green);
    cout << endl << "Sum of elements of array you entered: " << sourceArrSum;
    SetColor(yellow);
    cout << endl << endl << "Converted Array: ";
    OutputInConsole(arr, lines, columns);
    cout << endl << "Sum of elements of converted array: " << changedArrSum;
    SetColor(white);
    cout << endl << "Do you want to save the result into the file?" << endl << "0)No" <<
    endl << "1)Yes" << endl << "Your choice: ";
    bool choice;
    choice = GetBool(); //хочет ли пользователь сохранить результат в файл
    if (choice)
        OutputResult(arr, lines, columns, sourceArrSum, changedArrSum); //сохранение в файл
    //полная очистка массива и его указателя
    for (i = 0; i < lines; i++) {
        delete[] arr[i];
        arr[i] = nullptr;
    }
    delete[] arr;
    arr = nullptr;
}

```

```

// InputAndCheck.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"

using namespace std;

template <typename T> //использование шаблона для использования переменного типа данных
T GetInput() {
    T userInput;
    cin >> userInput; //ввод пользователем необходимых данных
    while (cin.fail()) { //цикл пока ввод данных не соответствует заданному типу
        cout << "Try again: " << endl;
        cin.clear(); //обнуление cin.fail
        cin.ignore(INT_MAX, '\n'); //игнорирование введенных данных
        cin >> userInput; //повторный ввод переменной
    }
    cin.ignore(INT_MAX, '\n');
    return userInput;
}
//все последующие функции используют предыдущую для ввода пользователем заданных типов
данных

int GetInt() {
    return GetInput<int>();
}

int GetUnsignedInt() {
    int i = GetInput<int>();
    if (i < 0) {
        cout << "Try again: ";
        return GetUnsignedInt();
    }
    else
        return i;
}

bool GetBool(){
    return GetInput<bool>();
}

// Output.cpp
// Лабораторная работа №1.
// Студент группы 485, Зобнин Илья Михайлович. 2019 год
#include "pch.h"
#include "InputAndCheck.h"

using namespace std;
using namespace experimental::filesystem;

void SetColor(int color) { //функция для изменения цвета текста в консоли
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), color);
}

void OutputArrInFile(int **arr, int lines, int columns, string path) {
    //функция для вывода кол-ва строк, столбцов и изначального массива
    ofstream fileOutput;
    fileOutput.open(path);
}

```

```

fileOutput << lines << endl;
fileOutput << columns;
for (int i = 0; i < lines; i++) {
    fileOutput << endl;
    for (int j = 0; j < columns; j++) {
        if (j == columns - 1)
            fileOutput << arr[i][j];
        else
            fileOutput << arr[i][j] << " ";
    }
}
fileOutput.close();
SetColor(purple);
cout << "Saved successfully! " << endl;
SetColor(white);
}

void OutputResultInFile(int **arr, int lines, int columns, string path, int sourceArrSum,
int changedArrSum) {
//функция для вывода изменённого массива, сумм элементов начального и изменённого
массивов
    ofstream fileOutput;
    fileOutput.open(path);
    fileOutput << "Sum of elements of array you entered: " << endl;
    fileOutput << sourceArrSum << endl;
    fileOutput << "Converted Array: ";
    for (int i = 0; i < lines; i++) {
        fileOutput << endl;
        for (int j = 0; j < columns; j++)
            fileOutput << arr[i][j] << " ";
    }
    fileOutput << endl << "Sum of elements of converted array: " << endl;
    fileOutput << changedArrSum << endl;
    fileOutput.close();
    SetColor(purple);
    cout << "Saved successfully! " << endl;
    SetColor(white);
}

void OutputInConsole(int **arr, int lines, int columns) {
//функция для вывода массива в консоль
    for (int i = 0; i < lines; i++) {
        cout << endl;
        for (int j = 0; j < columns; j++) {
            cout << "\t" << arr[i][j] << " ";
        }
    }
}

void OutputOrigArr(int **arr, int lines, int columns) {
//функция для проверки путей к файлу и вывода изначального массива
    bool choice;
    string path;
    cout << "Input path to file, for example: C:\\Directory\\textfile.txt: ";
    cin >> path;
    cin.ignore(INT_MAX, '\n');
    if (is_regular_file(path)) { //если пользователь ввёл путь к уже созданному файлу
        cout << "File already exists! Do you want to erase all data and write your
array in it?" << endl << "0)No" << endl << "1)Yes" << endl << "Your choice:";
        choice = GetBool(); //пользователь выбирает, хочет ли он стереть все данные в
файле и записать туда новые, либо указать путь снова
        if (choice) //запись в уже созданный файл
            OutputArrInFile(arr, lines, columns, path);
        else //ввод пути заного
            OutputOrigArr(arr, lines, columns);
    }
}

```



```

    }
    else {
        ofstream fileCheck;
        fileCheck.open(path);
        if (is_regular_file(path)) {
            fileCheck.close();
            OutputArrInFile(arr, lines, columns, path);
        }
        else { //если такого файла не существует в системе
            fileCheck.close();
            cout << "Incorrect file path, try again: " << endl;
            OutputOrigArr(arr, lines, columns); //возвращение к начальной точке
        }
    }
}

void OutputResult(int **arr, int lines, int columns, int sourceArrSum, int changedArrSum)
{
    //функция для проверки путей к файлу, вывода изменённого массива, сумм элементов
    //начального и изменённого массивов
    string path;
    bool choice;
    cout << "Input path to file, for example: C:\\Directory\\textfile.txt: ";
    cin >> path;
    cin.ignore(INT_MAX, '\n');
    if (is_regular_file(path)) {
        cout << "File already exists! Do you want to erase all data and write your
array in it?" << endl << "0)No" << endl << "1)Yes" << endl << "Your choice:";
        choice = GetBool();
        //пользователь выбирает, хочет ли он стереть все данные в файле и записать туда новые,
        //либо указать путь снова
        if (choice) //запись в уже созданный файл
            OutputResultInFile(arr, lines, columns, path, sourceArrSum, changedArrSum);
        else //ввод пути заного
            OutputResult(arr, lines, columns, sourceArrSum, changedArrSum);
    }
    else { //если такого файла не существует в системе
        ofstream fileCheck;
        fileCheck.open(path);
        if (is_regular_file(path)) {
            fileCheck.close();
            OutputResultInFile(arr, lines, columns, path, sourceArrSum, changedArrSum);
        }
        else {
            fileCheck.close();
            cout << "Incorrect file path, try again: " << endl;
            OutputResult(arr, lines, columns, sourceArrSum, changedArrSum);
        }
    }
}

}

[--- Конец программы ---]

```