



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления» (ИУ)
КАФЕДРА «Информационная безопасность» (ИУ8)

Лабораторная работа № 3
ПО КУРСУ
«Алгоритмические языки»
на тему «Одномерные массивы и многомерные массивы в языке
Си++»

Студент

ИУ8-13
(Группа)

В.С. Ажгирей
(И. О. Фамилия)

Преподаватель:

М. В. Малахов
(И.О. Фамилия)

Введение

Цели и задачи работы

Цель работы состоит в овладении навыками разработки программ на языке Си++, использующих массивы как одномерные, так и многомерные.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить учебный материал, посвященный массивам в языке Си++;
- разработать программу на языке Си++ для решения заданных вариантов заданий;
- отладить программу;
- выполнить решение контрольного примера небольшой размерности с помощью программы и ручной расчет контрольного примера;
- подготовить отчет по лабораторной работе.

Условия для 1 варианта

Часть 1: Задан одномерный массив целых чисел. Написать программу, которая находит сумму элементов массива.

Часть 2: Заданы матрица с элементами размерности $n \times m$ и вектор с элементами размерности m . Написать программу, которая находит произведение матрицы на вектор.

Указание. Результатом перемножения матрицы на вектор является вектор размерности n с компонентами $c_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} b_j$.

Основная часть

Исходный текст программы Часть 1:

```
#include <iostream>
#include <random>

void laba_3_1_static()
{
    srand(time(0));
    int n, array[100], sum = 0;
    std::cout << "Введите размер массива Array:";
    std::cin >> n;
    std::cout << "Array: ";
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        array[i] = rand() % 10;
        sum += array[i];
        std::cout << array[i] << ' ';
    }
    std::cout << std::endl
        << "Сумма элементов массива Array:" << sum << std::endl;
}

void laba_3_1_dynamic()
{
    srand(time(0));
    int n, sum = 0;
    std::cout << "Введите размер массива Array:";
    std::cin >> n;
    int* array = new int[n];
    std::cout << "Array: ";
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        array[i] = rand() % 10;
        sum += array[i];
        std::cout << array[i] << ' ';
    }
    std::cout << std::endl
        << "Сумма элементов массива Array:" << sum << std::endl;
    delete[] array;
}
```

```

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "ru");
    laba_3_1_static();
    std::cout << std::endl;
    laba_3_1_dynamic();
}

```

Исходный текст программы Часть 2:

```

#include <iostream>
#include <random>
#include <vector>

void laba_3_2_dynamic()
{
    srand(time(0));
    int n, m;
    std::cout << "Введите размерность матрицы matrix (n x m):";
    std::cin >> n >> m;
    int** matrix = new int* [m];
    int* vector = new int[m];
    int* result_vector = new int[n];
    std::cout << "Matrix:" << std::endl;
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        matrix[i] = new int[m];
        for (size_t j = 0; j < m; j++)
        {
            matrix[i][j] = rand() % 10;
            std::cout << matrix[i][j] << " ";
        }
        std::cout << std::endl;
    }

    std::cout << "Vector: ";
    for (size_t i = 0; i < m; i++)
    {
        vector[i] = rand() % 10;
    }
}

```

```

        std::cout << vector[i] << ' ';
    }
    std::cout << std::endl;

    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        result_vector[i] = 0;
        for (size_t j = 0; j < m; j++)
        {
            result_vector[i] += matrix[i][j] * vector[j];
        }
        delete[] matrix[i];
    }
    delete[] matrix;
    delete[] vector;

    std::cout << "Результат умножения матрицы Matrix на вектор Vector есть вектор
Result_vector: ";
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        std::cout << result_vector[i] << ' ';
    }
    std::cout << std::endl;
    delete[] result_vector;
}

void laba_3_2_vector()
{
    srand(time(0));
    int n, m;
    std::cout << "Введите размерность матрицы matrix (n x m):";
    std::cin >> n >> m;
    std::vector<std::vector<int>> matrix(n, std::vector<int>(m));
    std::vector<int> vector(m);
    std::vector<int> result_vector(n);
    std::cout << "Matrix:" << std::endl;
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        for (size_t j = 0; j < m; j++)
        {
            matrix[i][j] = rand() % 10;
            std::cout << matrix[i][j] << " ";
        }
        std::cout << std::endl;
    }

    std::cout << "Vector: ";
    for (size_t i = 0; i < m; i++)
    {
        vector[i] = rand() % 10;
    }
}

```

```

        std::cout << vector[i] << ' ';
    }
    std::cout << std::endl;

    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        result_vector[i] = 0;
        for (size_t j = 0; j < m; j++)
        {
            result_vector[i] += matrix[i][j] * vector[j];
        }
    }

    std::cout << "Результат умножения матрицы Matrix на вектор Vector есть вектор
Result_vector: ";
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        std::cout << result_vector[i] << ' ';
    }
    std::cout << std::endl;
}

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "ru");
    laba_3_2_dynamic();
    std::cout << std::endl;
    laba_3_2_vector();
}

```

Снимки выполнения работы программы

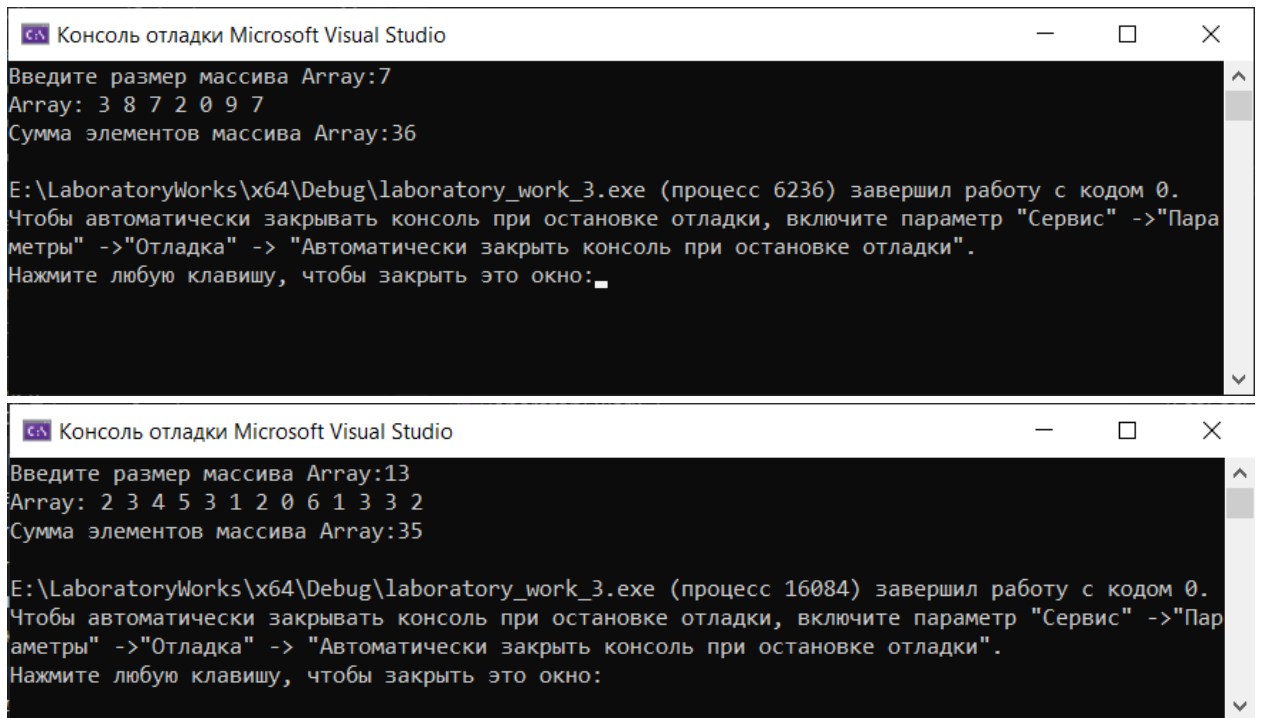


Рисунок 1 – Запуск программы для Части 1 (статический массив) с двумя различными входными данными

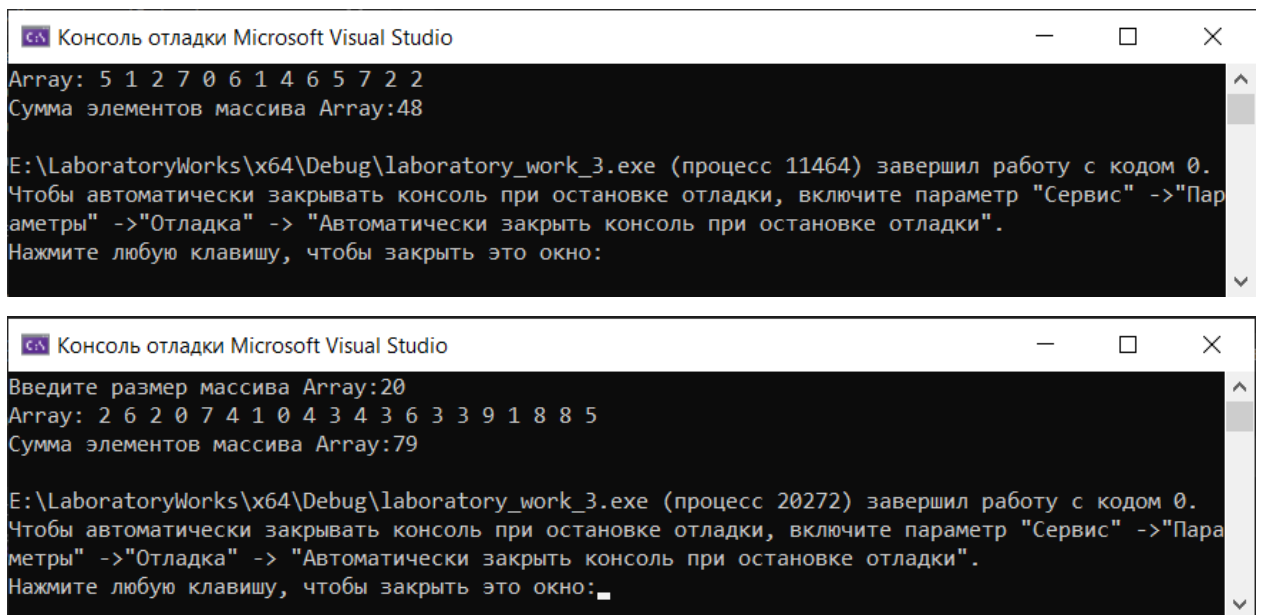


Рисунок 2 – Запуск программы для Части 1 (динамический массив) с двумя различными входными данными

The image contains two screenshots of the Visual Studio debug console. The top screenshot shows the following output:
Matrix:
4 9 9 2 0
6 8 1 2 2
9 5 2 4 1
Vector: 9 7 6 8 5
Результат умножения матрицы Matrix на вектор Vector есть вектор Result_vector: 169 142 165
E:\LaboratoryWorks\x64\Debug\laboratory_work_3.exe (процесс 3356) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
The bottom screenshot shows the following output:
Matrix:
4 7 1
7 5 6
Vector: 2 2 8
Результат умножения матрицы Matrix на вектор Vector есть вектор Result_vector: 30 72
E:\LaboratoryWorks\x64\Debug\laboratory_work_3.exe (процесс 9204) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

Рисунок 3 – Запуск программы для Части 2 с двумя различными входными данными

The image contains two screenshots of the Visual Studio debug console. The top screenshot shows the following output:
Введите размерность матрицы matrix (n x m):4 7
Matrix:
4 3 5 8 1 4 5
0 8 0 2 5 7 2
5 8 7 4 4 0 5
2 9 0 2 6 9 3
Vector: 9 4 2 9 9 0 1
Результат умножения матрицы Matrix на вектор Vector есть вектор Result_vector: 144 97 168 129
E:\LaboratoryWorks\x64\Debug\laboratory_work_3.exe (процесс 11432) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
The bottom screenshot shows the following output:
Matrix:
1 4 7
9 9 7
6 7 6
Vector: 5 0 5
Результат умножения матрицы Matrix на вектор Vector есть вектор Result_vector: 40 80 60
E:\LaboratoryWorks\x64\Debug\laboratory_work_3.exe (процесс 7376) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

Рисунок 4 – Запуск программы для Части 2 (динамический массив vector) с двумя различными входными данными

Заключение

Задачи лабораторной работы были решены, результаты проверены. Изучены на практике статические и динамические, одномерные и многомерные массивы, а также библиотека `vector`, во второй части лабораторной работы.