

## Лабораторная работа № 3

### Динамические одномерные массивы в C++

#### Оглавление

Цель .....	1
Инструкция:.....	2
Задания для самостоятельного выполнения:.....	3
Домашнее задание: .....	3
БЛОК А .....	4
БЛОК В .....	4
БЛОК С .....	5
Требования к оформлению программ: .....	5
Контрольные вопросы: .....	6

#### *Цель*

Научиться работать с динамическими одномерными массивами.

## Инструкция:

```
// -----main.cpp-----
//Лабораторная работа №3: Работа с одномерными динамическими массивами
#include <iostream>
#include "vect.h"
#define n 3

using namespace std;

int main()
{
    double *v = new double[n];

    InputDescVect (v,n) ;
    cout<<"Vector v:\t";
    OutputDescVect (v,n) ;

    delete []v; v=NULL;
}

// -----vect.cpp-----

#include <iostream>
#include <iomanip>
#include "vect.h"
using namespace std;

// function for input vector from screen

void InputDescVect (double* v, int n)
{
    int i;
    cout<<"\n Please enter the vector (double) sized "<< n << ":"<<endl;

    for(i=0; i<n; i++)
    {
        cout<<"< "<<i<< " > ";
        cin>>v[i];
        cout<<endl;
    }
}
```

```

// function for output vector on screen

void OutputDescVect(double* v, int n)
{
    int i;

    cout.setf(ios::fixed);
    cout.precision(2);

    for(i=0; i<n; i++)
        cout<<setw(5)<<v[i];

    cout<<endl<<endl;
}

// -----vect.h-----

#ifndef VECT_H_INCLUDED
#define VECT_H_INCLUDED

void InputDescVect(double* v,int n);
void OutputDescVect(double* v, int n);

#endif // VECT_H_INCLUDED

```

### ***Задания для самостоятельного выполнения:***

1. Написать функции для заполнения одномерного динамического массива из **n** (количество чисел считывать с экрана) чисел типа **double** по правилам:

- |       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| 2.1.  | 1, 2, 3, 4, ..., n  |                               |
| 2.2.  | n, n-1, n-2, n-3, ..., 1  |                               |
| 2.3.  | 1.1, 2.2, 3.3, 4.4, ..., n.n  |                               |
| 2.4.  | 1, 1, 1, 1, ...   |                               |
| 2.5.  | 1, 0, 1, 0, ...   |                               |
| 2.6.  | 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, ..., 1/n  |                               |
| 2.7.  | 1!, 2!, 3!, 4!, ..., n!   |                               |
| 2.8.  | 1, 1/2, 1/4, 1/8, ..., 1/2 <sup>n-1</sup>                                   |                               |
| 2.9.  | k, k <sup>2</sup> , k <sup>3</sup> , k <sup>4</sup> , ..., k <sup>n</sup> , | число k – считывать с экрана. |
| 2.10. | 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...  |                               |

### ***Домашнее задание:***

Выполнить задание и оформить код программы в соответствии с требованиями.

## **БЛОК А**

### ***Задание на отметку «удовлетворительно»***

Подготовить «заготовку» проекта для работы с одномерными массивами.

Проект должен состоять из двух модулей: главного и модуля для ввода-вывода одномерных массивов.

Порядок выполнения программы должен быть таким:

1. Запрашивать ввод с экрана количества элементов массива **n**. Если пользователь вводит отрицательное число или ноль, то запрашивать ввод снова до тех пор, пока пользователь не введет положительное число.
2. Выделение памяти под одномерный массив
3. На экран выводить простое меню, в котором предлагать пользователю три варианта заполнения массива:
  - [1] Ввод с экрана
  - [2] Ввод из файла
  - [3] Заполнение случайными числами
4. Вызов выбранной функции заполнения массива
5. Вывод полученного массива на экран.
6. Запись полученного массива в файл результатов.
7. Освобождение памяти.

## **БЛОК В**

### ***Задания на отметку «хорошо»***

1. С экрана вводится натуральное число N. Получить массив, элементами которого являются цифры числа N.
2. С экрана вводится натуральное число N. Получить массив, элементами которого являются цифры числа N перечисленные в обратном порядке (из числа 123 получится массив 3 2 1).
3. С экрана вводится число N в двоичной системе счисления (состоит из 0 и 1). Получить массив, элементами которого являются номера разрядов, в которых стоит 0.
4. С экрана вводится число N в двоичной системе счисления (состоит из 0 и 1). Получить массив, элементами которого являются номера разрядов, в которых стоит 1.
5. С экрана вводится число N. Получить массив, элементами которого являются четные цифры числа (вторая, четвертая, шестая, ...)
6. С экрана вводится число N. Получить массив, элементами которого являются нечетные цифры числа (первая, третья, пятая, ...)
7. С экрана последовательно вводятся целые числа, до тех пор, пока не будет введен ноль. Выбрать четные из этих чисел и заполнить ими массив.
8. С экрана последовательно вводятся целые числа, до тех пор, пока не будет введен ноль. Выбрать нечетные из этих чисел и заполнить ими массив.
9. С экрана последовательно вводятся целые числа, до тех пор, пока не будет введен ноль. Выбрать кратные трем числа и заполнить ими массив.
10. С экрана последовательно вводятся целые числа, до тех пор, пока не будет введен ноль. Выбрать отрицательные числа и заполнить ими массив.
11. С экрана последовательно вводятся целые числа, до тех пор, пока не будет введен ноль. Выбрать положительные числа и заполнить ими массив.
12. Дано целое число K. Составить массив из всех простых чисел, меньших K.

13. Даны целые числа А, В, К. Выбрать из отрезка [А,В] все кратные К числа и составить из них массив.
14. Даны целые числа А, В, К. Выбрать из отрезка [А,В] все некратные К числа и составить из них массив.
15. Даны целые числа А, В. Выбрать из отрезка [А,В] все четные отрицательные числа и составить из них массив.
16. Даны целые числа А, В. Выбрать из отрезка [А,В] все не четные отрицательные числа и составить из них массив.
17. Даны целые числа А, В. Выбрать из отрезка [А,В] все четные положительные числа и составить из них массив.
18. Даны целые числа А, В. Выбрать из отрезка [А,В] все не четные положительные числа и составить из них массив.
19. С экрана последовательно вводятся N чисел. Узнать, сколько разных чисел было введено, и составить из них массив. (Пример: ввели 2 3 1 2 3 4; результирующий массив: 2 3 1 4 )
20. С экрана последовательно вводятся N чисел. Составить массив из повторяющихся минимум дважды чисел. (Пример: ввели 2 3 1 2 3 4; результирующий массив: 2 3)

### **БЛОК С**

#### ***Задания на отметку «отлично»***

Выполнить задание из блока В, но для хранения массива выделять ровно столько памяти, сколько необходимо для хранения получившегося количества элементов.

#### **Требования к оформлению программ:**

1. **Содержание.** Программа должна делать то, что предусмотрено заданием. Не надо выполнять лишних действий, заданием не предусмотренных.
2. **Спецификация.** В преамбуле программы в комментариях указывать сведения:
  - Кто выполнил.
  - Что делает программа (кратко).
  - Что на входе (имена входных файлов и т.д.).
  - Что на выходе (что является результатов работы программы?).
3. **Ввод и вывод**
  - Приглашения к вводу (например, сколько чисел, какого типа и через какой разделитель нужно вводить).
  - Контрольный вывод (все введенные данные выводить на экран, и только после этого выполнять необходимые вычисления.)
  - «Защита от дурака». Проверять вводимые данные на корректность. Например, если необходимо считать количество чего – то, то эта величина не может быть отрицательной и т.д.
4. **Структура кода.** Набираемый код должен быть хорошо структурированным. Использовать:
  - Отступы.
  - Комментарии – поясняют решение программы.
  - Осмысленные названия переменных.
  - Пояснения о назначении переменных в комментариях (кроме счетчиков).
5. **Декомпозиция кода**
  - Функциональная. Программу оформлять с помощью функций.

## 6. Многофайловые проекты

- Все проекты должны состоять минимум из двух модулей: главного и подключаемого.

Главный модуль **main.cpp**. В нем оставить только функцию `main`, в которой вызывать функции, описанные в других модулях.

Модуль с описанием пользовательских функций **file.cpp** и **file.h**. В этот модуль перенести определение всех функций, необходимых для выполнения задания.

### *Контрольные вопросы:*

1. Что такое массив?
2. Приведите пример объявления динамического одномерного массива из целых чисел. Выделите и освободите память.
3. Приведите пример объявления динамического одномерного массива из символов. Выделите и освободите память.
4. Как получить адрес первого, пятого и последнего элементов массива?
5. Как получить значение первого, пятого и последнего элементов массива?
6. Что такое индекс элемента массива?
7. Что такое размер массива?
8. Можно ли обратиться к элементу с индексом 10, для массива из десяти чисел?