#

# Задания, по вариантам, в конце файла!

# Массив

**Массив** это структура данных, представленная в виде группы ячеек одного типа, объединенных под одним единым именем.

Массивы используются для обработки большого количества однотипных данных.

Отдельная ячейка данных массива называется **элементом массива**.

Элементами массива могут быть  данные любого типа.

Массивы могут иметь как одно, так и более одного измерений.

В зависимости от количества измерений массивы делятся на одномерные массивы, двумерные массивы, трёхмерные массивы и так далее до n-мерного массива.

Чаще всего в программировании используются одномерные и двумерные массивы, поэтому мы будем рассмотривать одноменрый и двумерный массивы.

**Массив** – упорядоченная совокупность однотипных элементов имеющих общее имя.

## Одномерные массивы в С++

**Одномерный массив** — массив, с одним параметром, характеризующим количество элементов одномерного массива.

Одномерный массив - массив с одним индексом.

Фактически одномерный массив — это массив, у которого может быть только одна строка, и n-е количество столбцов.

Столбцы в одномерном массиве — это элементы массива.

На рисунке 1 показана структура целочисленного одномерного массива **a**.

Размер этого массива — 16 ячеек.



Рисунок 1 — Массив a размерностью 16 элементов

Заметьте, что максимальный индекс одномерного массива **a** равен 15, но размер массива 16 ячеек, потому что нумерация ячеек массива всегда начинается с 0.

Индекс – это целочисленная переменная или выражение целого типа.

**Индекс ячейки** – это целое неотрицательное число, по которому можно обращаться к каждой ячейке массива и выполнять какие-либо действия над ней (ячейкой).

**Объявление массива**

int a[16];- объявление массива целого типа, с именем а, из 16 элементов целочисленного типа.

int mas[10], ar[16]; - объявление массива целого типа, с именем mas, из 10 элементов и объявление массива целого типа, с именем аr, из 16 элементов

double x[10]; - объявление массива вещественного типа, с именем x, из 10 элементов

double masX[11], masY[17]; - объявление массива вещественного типа, с именем masX, из 11 элементов и объявление массива вещественного типа, с именем masY, из 17 элементов

Объявление индекса ячейки массива:

int i;

int j;

int i,j,k,l;

Инициализация одномерно массива b, размерность 5 элементов, целочисленного типа.

int b[5]={10,20,30,40,50};

Инициализация одномерно массива a, вещественного типа, компилятор самостоятельно определяет размер массива а.

вщгиду a[]={1.1, 2.2, 3.3, 4.4 , 5.5, 6.6, 7.7, 8.8, 9.9, 0.001};

Но мы в лабораторной работе , для заполнения массива значениями, будем использовать ввод с клавиатуры, генератор случайных чисел (rand) и чтение данных из файла.

Для ввода значений в массив используется цикл for (, для обработки массива используются циклы – for, while, do while.

Ввод и вывод линейного массива

Для ввода и вывода , в основном, используется цикл for.

**Ввод** элементов массива с клавиатуры:

 for(i=0;i<16;i++)

{

 cout<<”a[“<<i<<”]=”;

 cin>>a[i];

}

**Вывод** элементов массива на экран в столбик:

for(i=0;i<16;i++)

{

 cout<<”a[“<<i<<”]=”<<a[i]<<endl;

}

**Вывод** элементов массива на экран в строку:

for(i=0;i<10;i++)

{

 cout<<”a[“<<i<<”]=”<<a[i]<<”\t”;

}

Иногда требуется задавать массив случайными числами. Для этого используется генератор случайных чисел.

Можно вводить счетчиком случайных чисел:

1. Подключить библиотеку <ctime>;

2. Установить генератор случайных чисел, чтобы каждый раз при запуске программы, значения счетчика изменялись:

srand( time(0) );

int a[16];

for(iny i=0;i<16;i++)

{

 a[i]=rand()%10; //Зададутся случайные числа в диапазоне от 0 до 9

}

 или

srand( time(0) );

int a[16];

 for(ште i=0;i<16;i++)

{

 a[i]=rand()%10-3; //Зададутся случайные числа в диапазоне от -3 до 6

}

# При каждом запуске программы будут генерироваться совершенно случайные числа, в том диапазоне, который мы установили.

Рассмотрим несколько примеров:

Задание 1. Задан массив ai, с количеством элементов 20. Сформируйте два массива b и с. В первый массив bj включите элементы исходного массива с чётными индексами , а во второй массив cj – элементы исходного массива с нечётными индексами.

Код программы:

#include <iostream>

#include <locale>

#include <ctime*>//подключение заголовочного файла для того, что бы //можно было использовать функцию time() –автоматическая //рандомизация*

#include <iomanip*>// подключение заголовочного файла для*

*//использования форматного вывода целых чисел setw()*

using namespace std;

int main()

{

srand(time(0*)); //автоматическая рандомизация*

setlocale(LC\_ALL,"Russian");

int a[20];

*//объявление линейного массива а с элементами целого типа*

int i; *//объявляем индекс массива целого типа*

for (i=0;i<20;i++)

*//цикл для задания значений элементам массива а*

{

 a[i]=rand()%10-5; *//элементам массива а присваиваются*

*//случайные числа в диапазоне от -5 до 4*

}

int b[10], c[10]; *//объявление линейных массивов b и c*

for (i=0;i<20;i++)

 {

 if (i%2==0) b[i]=a[i];

 else c[i]=a[i];

 }

*//если индекс четный, то элементу массива b присваивается элемент //массива a, иначе элементу массива c присваивается элемент*

*//массива a*

cout<<endl;

cout<<"Исходный масив а"<<endl;

for (i=0;i<20;i++)

*//начало цикла для вывода элементов исходного массива a*

 {

cout << "а[" << setw(2)<<i << "]="<<setw(3)<<a[i]<<endl;

 }

cout<<endl;

cout<<"Масив b с четными индексами элементами массива а"<<endl;

for (i=0;i<10;i++) *//начало цикла для вывода элементов массива b*

{

cout << "b[" << setw(2)<<i << "]="<<setw(3)<<b[i]<<endl;

 }

cout<<endl;

cout<<"Масив c с нечетными индексами элементами массива а"<<endl;

for (i=0;i<10;i++) *//начало цикла для вывода элементов массива c*

{

cout << "с[" << setw(2)<<i << "]="<<setw(3)<<с[i]<< endl;

}

system("pause");

return 0;

}

cout << "а[" << setw(2)<<i << "]="<<setw(3)<<a[i];

Подключаем консоль вывода – cout ; выводим a[ << “a[“; устанавливаем две позиции setw(2); выводим i на установленных двух позициях <<i; выводим <<”]=” устанавливаем три позиции setw(3) и выводим a[i] на трех позициях <<a[i].

Задание 2

Можно данные считывать из заданного текстового файла.

Например, есть текстовый документ, файл vvod.txt, в котором содержаться числа (через пробел).

С помощью объекта fin мы будем считывать эти данные и этими данными заполним объявленный массив. fin – объект, который придумали сами, по аналогии с cin – консоль ввода, а это fin – файл ввода.

Подключаем библиотеку <fstream>.

Создаем объект fin с пощью ifstrem и указываем имя файла , где хранятся данные.

Запишется это так: ifstream fin (“vvod.txt”);

И дальше попрбуем считать данные в массив, т.е. заполнить иассив данными из файла vvod.txt .

Обязательно нужно закрыть объект, после того как он перестанет быть нужным –fin.close();

В нашей папке создан текстовый документ vvod.txt, в котором записаны целые числа, чкрез пробел, в строку: 1 2 3 4 5 9 8 7 6 11 2 3 4 5

Код программы

#include <fstream>

using namespace std;

void fun()

{

int a[10]; // объявление целочисленного массива внутри фуункции, локальное объявление

int i; // объявление i внутри фуункции, локальная переменная

ifstream fin (“vvod.txt*”);//создание объекта fin с помощью ifstream, для //считывания данных из уже ранее созданного текстового файла vvod.txt*

for(i=0;i<10;i++)

{

 fin>>a[i]; *//cчитывание значений в массив a, заполнение массива а //значениями с помощью fin из файла vvod.txt*

}

cout<<” Массив а “<<endl:

for (i=0;i<10;i++)

cout<<”a[“<<i<<”]=”<<a[i]<<endl;

fin.close();//*закрытие объекта*

*}//конец функции*

int main()

{

fun(); *//обращение к функции fun() без параметров*

return 0;

}

Результат:

Массив а

a[0]=1

a[1]=2

a[2]=3

a[3]=4

a[4]=5

a[5]=9

a[6]=8

a[7]=7

a[8]=6

a[9]=11

Задание 3

Напишем программу в которой массив будем заполнять числами из текстового файла и массив выведем на экран и массив сохраним в тестовом файле.

Код программы:

#include <fstream>

using namespace std;

void fun()

{

int a[10];

int i;

ifstream fin (“vvod.txt”);

for(i=0;i<10;i++)

{

 fin>>a[i];

}

cout<<” Массив а “<<endl:

for (i=0;i<10;i++)

cout<<”a[“<<i<<”]=”<<a[i]<<endl;

fin.close();

ofstream fout (“vivod.txt”);

fout<<” Массив а “<<endl:

for (i=0;i<10;i++)

fout<<”a[“<<i<<”]=”<<a[i]<<endl;

fout.close();

}

int main()

{

fun();

return 0;

}

# Лабораторная работа №4

**Тема: Одномерный массив**

Задание: Составить схему алгоритма и программу на языке программирования С++. Для написания использовать функцию. Программу зациклить (для повторного запуска). Использовать форматный вывод полученных данных. Ввод исходных данных с клавиатуры или счетчиком случайных чисел. Результат вычислений вывести на экран и сохранить в файле vivod.txt.

## Варианты заданий

**Вариант № 1**

Дан массив натуральных чисел. Найти сумму элементов, кратных данному К.

**Вариант № 2**

Дан массив целых чисел, в котором есть нулевые элементы. Создать массив из номеров этих элементов

**Вариант № 3**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве А суммы элементов с чётными индексами и суммы элементов, значения которых больше нуля.

**Вариант № 4**

Дан массив из N натуральных чисел. Создать массив из чётных чисел этого массива. Если таких чисел нет, то вывести сообщение об этом факте.

**Вариант № 5**

Дан массив из N чисел. Указать наименьшую длину числовой оси, содержащую все эти числа.

**Вариант № 6**

Дан массив из N действительных чисел. Заменить все его члены, большие данного Z, этим числом. Подсчитать количество замен.

**Вариант № 7**

Дан массив действительных чисел, размерность которого N. Подсчитать, сколько в нем отрицательных, положительных и нулевых элементов.

**Вариант № 8**

Дан массив действительных чисел, размерность которого N. Поменять местами наибольший и наименьший элементы массива.

**Вариант № 9**

В линейном массиве А состоящим из 20 натуральных чисел организовать новый массив В, каждый элемент которого это, элемент с четным индексом увеличить на значение индекса, а с нечетным - уменьшить на значение индекса.

**Вариант № 10**

Задан массив Y с количеством элементов N. Сформируйте массив, в котором элементы с чётными индексами будут равны соответствующим элементам исходного массива, а элементы с нечётными индексами будут равны нулю.

**Вариант № 11**

В заданном одномерном массиве поменять местами соседние элементы, стоящие на чётных местах, с элементами, стоящими на нечётных.

**Вариант № 12**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве **В** из **n** элементов суммы отрицательных и произведения положительных элементов массива.

**Вариант № 13**

Дан массив чисел, среди которых имеется один нуль. Вывести на печать все числа включительно до нуля.

**Вариант № 14**

Заданы два одномерных массива А и В с одинаковым количеством элементов. Составить программу подсчёта суммы элементов с нечётными индексами в массиве B и произведения отрицательных элементов в массиве А.

**Вариант № 15**

Дан целочисленный массив с количеством элементов N. Напечатать те его элементы, индексы которых являются степенями двойки (1, 2, 4, 8, 16, …).

**Вариант № 16**

Дан массив из N действительных чисел. Напечатать те его элементы, которые принадлежат отрезку [c, d].

**Вариант № 17**

Дан массив целых положительных чисел. Найти произведение только тех чисел, которые больше заданного числа М. Если таких нет, то выдать сообщение об этом.

**Вариант № 18**

Массив из N элементов состоит из нулей и единиц. Поставить в начало этого массива нули, а затем единицы.

**Вариант № 19**

Дан массив из N действительных чисел, в котором есть только положительные и отрицательные элементы. Вычислить произведение отрицательных элементов P1 и произведение положительных элементов P2. Сравнить модуль P2 с модулем P1 и указать, какое из произведений по модулю больше.

**Вариант № 20**

Задан массив с количеством элементов N. Сформируйте два массива: в первый включите элементы исходного массива с чётными номерами, а во второй – с нечётными.

**Вариант № 21**

Составить программу нахождения наибольшего среди тех элементов одномерного массива А, что лежат в интервале [С, D].

**Вариант № 22**

Дан массив А из N целых чисел. Вывести на печать только те числа, для которых выполняется условие Аi ≤ i, где i – номер элемента массива.

**Вариант № 23**

Составить программу подсчёта среди элементов одномерного массива В количества чисел, больших С.

**Вариант № 24**

Составить программу отыскания наименьшего среди элементов одномерного массива А и его индекса.

**Вариант № 25**

Задан массив Y с количеством элементов N. Сформируйте массив, в котором элементы с чётными индексами будут равны соответствующим элементам исходного массива, а элементы с нечётными индексами будут равны нулю.

**Вариант № 26**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве А суммы элементов с чётными индексами и суммы элементов, значения которых больше нуля.

**Вариант № 27**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве С количества отрицательных и произведения положительных элементов массива.

**Вариант № 28**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве В произведения элементов с нечётными индексами и суммы отрицательных элементов.

**Вариант № 29**

Заданы два одномерных массива А и В с одинаковым количеством элементов. Составить программу подсчёта суммы элементов с чётными индексами в массиве А и суммы элементов, значения которых больше нуля, в массиве В.

**Вариант № 30**

Заданы два одномерных массива А и В с одинаковым количеством элементов. Составить программу подсчёта суммы элементов с нечётными индексами в массиве B и произведения отрицательных элементов в массиве А.

**Контрольные вопросы**

1. Дать определение массива.
2. Дать определение одномерного массива.
3. Что называется элементом массива. Пример.
4. Что такое индекс?
5. Объявление массива. Привести пример.
6. Как осуществляется доступ к элементам массива?
7. Какой цикл используется для ввода и вывода элементов массива, и почему?
8. Как вывести линейный массив в столбик?
9. Как вывести линейный массив в строку?
10. Как найти минимаотный элемент массива?
11. Как найти индекс минимального элемента массива?
12. Сортировка массива. Определение.
13. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

int a[n];

double b[m];

int i;

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

double b[6];

double i;

for(i=0;i<6;i++)

cin>>b[i];

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

int a[10];

int i;

for(i=0;i<n;i++)

 cin>>a[i];

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

for(int i=0;i<10;i++)

cout<<”введи a[ “<<i<< “]=”;

cin>>a[i];

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

int a[10];

int i;

for(i=0;i<=10;i++)

cin>>a[i];

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

int a[15];

int i=i\*2;

int f=a[i]+a[i\*2]+a[i\*3];

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

int a[10];

int i=5;

int f=a[i]+a[i\*2]+a[i\*3]+a[i\*4]+a[i\*5];

1. Найдите ошибку и запишите правильный фрагмент:

int a[15];

int i;

n=a[0];

for(i=0;i<15;i++)

 { if(a[i+1]>=n) n=a[i];}