# 21-22 ОАП Пр5 Обработка одномерных массивов

## Теоретические сведения

**Массив** — это структура однотипных элементов, занимающих непрерывную область памяти. С массивом связаны следующие его свойства: *имя, тип, размерность, размер*.

Формат описания массива следующий:

тип элементов имя [константное выражение]

Константное выражение определяет размер массива, т.е. числе элементов этого массива. Например, согласно описанию

**int** А[10] ;

объявлен массив с именем А, содержащий 10 элементов целого типа. Элементы массива обозначаются индексированными именами. Нижнее значение индекса равно 0:

А[0],А[1],А[2],А[3],А[4],А[5],А[6],А[7],А[8],А[9]

В С++ нельзя определять произвольные диапазоны для индексов. Размер массива, указанный в описании, всегда на единицу больше максимального значения индекса.

Размер массива может явно не указываться, если при его объявлении производится инициализация значений элементов. Например:

**int** р[]={2, 4, 6, 10, 1};

В этом случае создается массив из пяти элементов со следую­щими значениями:

р[0]=2, р[1]=4, р[2]=6, р[3]=10, р[4]=1

В результате следующего объявления массива

**int** М[6]={5, 3, 2};

будет создан массив из шести элементов. Первые три элемента получат инициализированные значения. Значения остальных будут либо неопределенными, либо равны нулю.

Рассмотрим несколько примеров программ обработки одномерных массивов.

**Пример 1**. Ввод с клавиатуры и вывод на экран одномерного массива.

//Ввод и вывод массива   
#include <iostream>

**using namespace** std;  
**int** main(**int** argc, **char**\*\* argv)   
{  
 **int** A[5];   
 **for**(**int** i=0; i<5; ++i)  
 {  
 cout << *"A["*<< I << *"]="*;   
 cin >> A[i] ;   
 }   
 **for**(**int** i=0; i<5; ++i)  
 cout << *"A["*<< I << *"]="* << A[i]<<*”\t”*;  
}

**Пример 2.** Ввод вещественного массива и вычисление среднего значения.

//Среднее значение массива  
#include <iostream>  
**using namespace** std;  
**int** main(**int** argc, **char**\*\* argv)   
{   
 **const** n=10;

**double** A[n], SA;

**for** (**int** i=0; i<n; ++i)  
 {  
 cout << *"A["*<< I << *"]="*;   
 cin >> A[i] ;   
}   
 SA=0;

**for**(**int** i=0; i<n; ++i) SA=SA+A[i];   
 SA=SA/n;

cout<<*"/nсререднее значение="*<<SА;

)

В этой программе обратите внимание на определение размера массива через константу.

**Пример 3.** Сортировка массива «методом пузырька».

//Сортировка массива.  
#include <iostream>  
**using namespace** std;  
**int** main(**int** argc, **char**\*\* argv)   
{  
 **int** X[]={6,4,9,3,2,1,5,7,8,10};   
 **int** n,A;  
 n=**sizeof**(X)/**sizeof**(X[0]);   
 **for**(**int** i=0; i<n-l; ++i)   
 for(**int** j=0; <n-l-i; ++j)  
 **if**(X[j]>X[j+l])  
 {  
 A=X[j];  
 X[j]=X[j+l];  
 X[j+1]=A;  
 }   
 **for** (**int** i=0; i<n; ++i)  
 cout << X[i] <<*"\t"* ;  
)

Идея алгоритма сортировки массива «методом пузырька» в следующем. Производится последовательное упорядочивание смежных пар элементов массива: Х1 и Х2 Х2 и Х3, ..., XN-1 и XN. В итоге максимальное значение переместится в XN. Затем ту же процедуру повторяют до XN-1 и т.д., вплоть до цепочки из двух элементов Х1 и Х2. Такой алгоритм будет иметь структуру двух вложенных циклов с внутренним циклом — переменной (сокращающейся) длины. В данной программе массив инициализирован. Его размер равен числу заданных значений. Чтобы сделать программу универсальной по отношению к размеру массива, значение размера вычисляется автоматически и заносится в переменную n. Для этого используется операция **sizeof** () — определение размера в байтах. Результат **sizeof** (X) равен размеру в памяти всего массива X — 40 байтам. Результат **sizeof** (Х[0] ) равен размеру одного элемента массива — 4 байтам. Отношение этих величин равно 10 — числу элементов массива. Внимательно проанализируйте организацию перебора значений параметров вложенных циклов — i, j .

В результате выполнения этой программы на экран выведется упорядоченная числовая последовательность

123456789 10

## Контрольные вопросы

1. Ответить на следующие вопросы:

а) Может ли массив содержать один элемент?

б) Можно ли во время выполнения программы изменить размер массива?

в) Могут ли элементами некоторого массива быть числа 1, 1.41, 4.98, 30?

г) Верно ли, что тип элементов массива может быть любым?

1. Какие операции над массивами как единым целым допустимы в языке *С++*?
2. Дан фрагмент программы:

**char** x [40];  
**char** y [39];

Можно ли переписать элементы массива х в массив у с помощью оператора у=х?

1. Написать фрагмент программы ввода массива В, описанного следующим образом:

**int** x [7];

1. Написать фрагмент программы вывода массива А, описанного следующим образом:

**double** x [3];

## Задания к практической работе № 5

1. Дана последовательность из 10 различных целых чисел. Найти сумму чисел этой последовательности, расположенных между максимальным и минимальным числами (в сумму включить и оба эти числа).
2. Даны координаты n точек на плоскости: х1, у1, ... , хn, уn (n=10), которые являются вершинами ломаной. Найти номера 2-х точек, расстояние между которыми наибольшее. Считать, что такая пара точек единственная.
3. Дан целочисленный массив А[n]. Минимальный элемент этого массива заменить целой частью среднего арифметического всех элементов массива, остальные члены оставить без изменения.
4. Даны натуральные числа А1, ...,Аn. Определить количество членов Аk последовательности А1,...,Аn, удовлетворяющие условию Аk<(Ak-1 + Аk+1)/2.
5. Даны натуральные числа А1, ...,Аn. Определить количество членов Аk последовательности А1, ...,Аn, удовлетворяющих условию Аk>2к.
6. Даны натуральное число n и целые числа А1, ...,Аn. Найти наименьшее из четных чисел, входящих в последовательность А1,...,Аn.
7. Даны натуральные n и целые числа А1,...,Аn. Найти наибольшее из нечетных и количество четных чисел, входящих в последовательность А1,...,Аn.
8. Дана последовательность из 15 целых чисел. Найти наибольшее и наименьшее число в этой последовательности и поменять эти числа местами.
9. Дана последовательность из 15 вещественных чисел. Наименьшее число в этой последовательности поменять местами с первым числом и наибольшее число поменять местами с последним числом в этой последовательности.
10. Дан целочисленный массив А[n], среди элементов которого есть одинаковые. Создать массив из различных элементов А[n].
11. . Дан массив вещественных чисел, содержащий 10 элементов. Если минимальный элемент или максимальный элемент этого массива равен 0, то поменять эти элементы местами.
12. Дан массив целых чисел, содержащий 10 элементов. Если минимальный элемент в этом массиве находится на первом месте, а максимальный – на последнем месте, то поменять местами эти элементы.
13. Дан массив из 15 вещественных чисел. Если минимальный элемент массива предшествует максимальному элементу, то подсчитать сумму максимального и минимального элементов.
14. Дан массив из 15 вещественных чисел. Если максимальный элемент массива предшествует минимальному элементу, то подсчитать произведение минимального и максимального элементов.
15. Дан массив из 10 целых чисел. Вывести значение TRUE для случая, если минимальный элемент массива меньше максимального в 2 раза, и вывести FALSE в противном случае.
16. Дан целочисленный массив А[n]. Найти наименьшее количество элементов, которые нужно выкинуть из данной последовательности, чтобы осталась возрастающая подпоследовательность.
17. . Дан массив из 10 целых чисел. Если минимальный элемент массива расположен на 5 месте, а максимальный – на 10 месте, то подсчитать среднее арифметическое максимального и минимального элементов массива.
18. Дан массив из 15 вещественных чисел. Если минимальный элемент массива меньше максимального в 3 раза, то каждый элемент массива увеличить в 3 раза.
19. Дан массив из 15 вещественных чисел. Если минимальный элемент массива находится на 2 месте, а максимальный на 1 месте в массиве, то все элементы массива уменьшить в 2 раза.
20. Дан массив из 15 целых чисел. Если минимальный или максимальный элемент равен 0, то обнулить элементы массива, предшествующие минимальному элементу в массиве.
21. Дан массив из 15 целых чисел. Если минимальный элемент меньше максимального в 2 раза, то все элементы, предшествующие максимальному элементу установить равными минимальному элементу.
22. Дан массив из 10 целых чисел. Если максимальный элемент находится на 2 месте, а минимальный элемент на 5 месте, то все элементы, расположенные от минимального элемента и до конца массива, установить равными максимальному элементу.
23. Дан массив из 10 целых чисел. Если минимальный элемент находится на 1 месте, а максимальный элемент на 2 месте, то обнулить все элементы массива от минимального и до конца массива.
24. Дан массив из 10 вещественных чисел. Установить максимальный и минимальный элементы массива равными нулю.
25. Дан массив из 10 вещественных чисел. Максимальный элемент массива увеличить в 2 раза, а минимальный элемент уменьшить в 2 раза. Вывести преобразованный массив.