Лабораторная работа №6.

**Тема работы:** Разработка алгоритмов и программ обработки одномерных массивов

**Цель работы:** Сформировать умения разрабатывать и тестировать программы обработки одномерных массивов

**Оснащение рабочего места:** ПК, VS, методические указания для проведения лабораторных работ, индивидуальные задания на ЛР

**Краткие теоретические сведения**

В математике для удобства записи различных операций часто используют индексированные переменные: векторы, матрицы и т.п. Так, вектор  представляется набором чисел (c1, c2, ..., cn), называемых его компонентами, причем каждая компонента имеет свой номер, который принято обозначать в виде индекса. Матрица А – это таблица чисел (аij, i=1,..., n; j=1,..., m), i – номер строки, j – номер столбца. Операции над матрицами и векторами обычно имеют короткую запись, которая обозначает определенные, порой сложные действия над их индексными компонентами. Например, произведение двух векторов записывается как . Произведение матрицы на вектор .

Таким образом, если с группой величин одинакового типа требуется выполнять однообразные действия, им дают одно имя, а различают по порядковому номеру.

Введение индексированных переменных в языках программирования также позволяет значительно облегчить реализацию многих сложных алгоритмов, связанных с обработкой массивов однотипных данных.

Например, использование массивов данных позволяет компактно записывать множество операций с помощью циклов.

В языке Си для этой цели используется сложный тип данных – **массив**, представляющий собой упорядоченную конечную совокупность элементов одного типа. Число элементов массива называют его размером. Каждый элемент массива определяется идентификатором массива и своим порядковым номером – индексом. **Индекс** – целое число, по которому производится доступ к элементу массива. Индексов может быть несколько. В этом случае массив называют многомерным, а количество индексов одного элемента массива является его размерностью.

Описание массива в программе отличается от описания простой переменной наличием после имени квадратных скобок, в которых задается количество элементов массива. Например, double a [10]; – описание массива из 10 вещественных чисел.

При описании массивов квадратные скобки являются элементом синтаксиса, а не указанием на необязательность конструкции.

Размеры массивов предпочтительнее вводить с клавиатуры как значения целочисленных переменных или задавать с помощью именованных констант, поскольку при таком подходе для ее изменения достаточно скорректировать значение константы всего лишь в одном месте программы.

В программе одномерный массив объявляется следующим образом:

тип ID\_массива [размер] = {список начальных значений};

тип – базовый тип элементов массива (целый, вещественный, символьный); размер – количество элементов в массиве.

Список начальных значений используется при необходимости инициализировать данные при объявлении, он может отсутствовать.

При декларации массива можно использовать также атрибуты «класс памяти» и const.

Размер массива вместе с типом его элементов определяет объем памяти, необходимый для размещения массива, которое выполняется на этапе компиляции, поэтому размер массива задается только константой или константным выражением. Нельзя задавать массив переменного размера, для этого существует отдельный механизм – динамическое выделение памяти.

Пример объявления массива целого типа: int a[5];

Индексы массивов в языке Си начинаются с 0, т.е. в массиве а первый элемент: а[0], второй – а[1], … пятый – а[4].

Обращение к элементу массива в программе на языке Си осуществляется в традиционном для многих других языков стиле – записи операции обращения по индексу [] (квадратные скобки), например:

a[0]=1;

a[i]++;

a[3]=a[i]+a[i+1];

Пример объявления массива целого типа с инициализацией начальных значений:

int a[5]={2, 4, 6, 8, 10};

Если в группе {…} список значений короче, то оставшимся элементам присваивается 0.

В языке Си с целью повышения быстродействия программы отсутствует механизм контроля выхода за границы индексов массивов. При необходимости такой механизм должен быть запрограммирован явно.

**Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями
2. Ознакомиться с поставленной задачей на ЛР

**Задания**

1. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество отрицательных чисел, количество нулевых и подсчитать сумму положительных чисел.
2. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество четных чисел, а нечетные числа, входящие в диапазон [1..11] возвести в квадрат.
3. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти количество отрицательных чисел, а числа, входящие в диапазон [0..10] возвести в квадрат.
4. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, больших или равных 1,5, и подсчитать сумму отрицательных чисел.
5. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, равных нулю, и найти сумму чисел, входящих в диапазон [- 15..15].
6. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество отрицательных чисел и подсчитать разность положительных чисел.
7. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти среднее арифметическое положительных чисел и подсчитать количество чисел, входящих в диапазон [-15..5].
8. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: найти количество отрицательных чисел и подсчитать сумму положительных чисел, делящихся без остатка на 3.
9. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: найти количество отрицательных чисел, а числа, входящие в диапазон [0..10], умножить на 10.
10. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: найти количество отрицательных чисел, а числа, входящие в диапазон [0..10], умножить на 3.
11. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти среднее арифметическое отрицательных чисел и подсчитать количество чисел, входящих в диапазон [0..5].
12. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти среднее арифметическое нечетных чисел и подсчитать сумму чисел, входящих в диапазон [- 15..5].
13. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, равных нулю, и найти синус чисел, входящих в диапазон [-15..15].
14. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: подсчитать сумму положительных чисел и определить номера отрицательных чисел.
15. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти количество отрицательных чисел и номера нулевых чисел.
16. Произвести следующую обработку 12 целых чисел: подсчитать количество чисел, делящихся без остатка на 5, и сумму чисел, входящих в диапазон [-5..5].
17. Решить программным способом поставленную задачу
18. Составить отчёт по выполненной ЛР

**Содержание отчета:**

1. Титульный лист (см. образец отчёта)
2. Наименование и цель работы.
3. Задание на ЛР
4. Скопированный код из VS.
5. Скриншот выполненной программы
6. Ответы на контрольные вопросы.
7. Выводы по работе.

**Контрольные вопросы**

1. Массивы в языке С++: понятие массива в языке С++, описание массива в программе, представление элементов массива в памяти, обращение к элементам массива.
2. Оператор цикла for в языке С++. Форма записи. Правила выполнения.

**Литература**

Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения, 7-е изд.: Пер. с анг.