

Лабораторная работа №4 Обработка статических массивов

Цель работы: приобретение практических навыков в составлении программ с массивами

Основные сведения

Массивы - структурированный тип данных с элементами одного и того же типа, имеющий одно имя и определенное количество элементов. Количество элементов определяет размер массива. Порядковый номер элемента массива называется его индексом. Число индексов называется размерностью массива, например, массив с двумя индексами называется двумерным массивом. Строка символов является массивом символов, вектор

— массив чисел, матрица — массив векторов. Обработка массивов выполняется следующим образом: объявление, ввод или инициализация элементов массива, преобразование и вывод.

Объявление массива

Чтобы использовать массив, надо его объявить — выделить место в памяти компьютера, объём которой зависит от количества элементов и типа массива. Тип массива - это тип входящих в него элементов. Массивы могут быть разных типов:

— int, float, char, и т.д. Массив объявляют так же, как и обычные переменные, но после имени массива в квадратных скобках записывается его размер.

```
int A[10], B[20]; // 2 массива по 10 и 20 целых чисел
float C[12]; // массив из 12 вещественных чисел
```

При объявлении массива можно сразу заполнить его начальными значениями, перечисляя их внутри фигурных скобок:

```
int A[4] = { 2, 3, 12, 76 };
```

```
int A[4] = { 2, 3, 12, 76 };
```

Если в списке в фигурных скобках записано меньше чисел, чем элементов в массиве, то оставшиеся элементы заполняются нулями. Если чисел больше, чем надо, компилятор сообщает об ошибке. Например,

```
int A[4] = { 2 }; // последние три элемента равны 0
```

```
int A[4] = { 2 }; // последние три элемента равны 0
```

Для повышения универсальности программы размер массива лучше определять через константу. В этом случае для переделки программы для массива другого размера надо только поменять значение этой константы:

```
const int N = 20; //N - константа
```



Обращение к элементу массива

Каждый элемент массива имеет свой порядковый номер. Чтобы обратиться к элементу массива, надо написать имя массива и затем в квадратных скобках номер нужного элемента. Важно запомнить правило: элементы массивов в языке Си нумеруются с нуля. Поэтому индекс последнего элемента массива на 1 меньше числа элементов в данном массиве.

Таким образом, если в массиве 10 элементов, он содержит элементы:

A[0], A[1], A[2], ..., A[9]

Номер элемента массива также называется его **индексом**. Вот примеры обращения к массиву A:



В языке Си не контролируется **выход за границы массива**, то есть формально вы можете записать что-то в элемент с несуществующим индексом, например в A[345] или в A[-12]. Однако при этом вы стираете какую-то ячейку в памяти, не относящуюся к массиву, поэтому последствия такого шага непредсказуемы и во многих случаях программа «зависает».

Ввод с клавиатуры и вывод на экран

Существует много способов ввода в зависимости от вашей задачи:

- элементы массива вводятся с клавиатуры вручную;
- массив заполняется случайными числами (например, для моделирования случайных про-

цессов);

- элементы массива читаются из файла;
- массив заполняется в процессе вычислений.

Чтобы ввести массив в память, надо каждый его элемент обработать отдельно (например, вызвав для него функцию ввода **scanf**). Для ввода и вывода массива обычно используется цикл **for**.

Пример обработки одномерного массива

Дан массив из 50 целых чисел. Найти наибольший элемент в массиве и его порядковый номер.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#define n 50 // определение константы n=50
int i, max, nom, a[n]; // описание массива целых чисел из n элементов
main()
{
    for (i=0; i<n; i++)
    {
        printf( "\n Введите элемент массива ");
        scanf ("%d", &a[i]);
        for (i=1, max=a[0], nom=0; i<n; i++)
        if (max<a[i])
            {nom=i; max=a[i];}
        printf("\n Вывод элементов исходного массива : \n");
        for (i=0; i<n; i++) printf ( "%6d", a[i] );
        printf ( "\n Максимальное число в массиве %4d, его индекс %4d ", max, nom+1);
        getch();
    }
}
```

Заполнение случайными числами

Пусть требуется заполнить массив равномерно распределенными случайными числами в интервале [a,b]. Поскольку для целых и вещественных чисел способы вычисления случайного числа в заданном интервале отличаются, рассмотрим оба варианта.

Описание функции-датчика случайных чисел находится в заголовочном файле **stdlib.h**. Удобно также добавить в свою программу функцию **random**:

```
int random (int N) { return rand() % N; }
```

которая выдает случайные числа с равномерным распределением в интервале **[0,N-1]**.

Для получения случайных чисел с равномерным распределением в интервале **[a,b]** надо использовать формулу

$$k = \text{random} (b - a + 1) + a;$$

Для вещественных чисел формула несколько другая:

$$x = \text{rand}()*(b - a)/\text{RAND_MAX} + a;$$

Здесь константа **RAND_MAX** – это максимальное случайное число, которое выдает стандартная функция **rand**.

//В приведенном ниже примере массив A заполняется случайными целыми числами в интервале [-5,10], а массив X - случайными вещественными числами в том же интервале.

Многомерные массивы задаются указанием каждого измерения в квадратных скобках. Например, оператор `int matr [6] [8];` задает описание матрицы из 6 строк и 8 столбцов. Нумерация строк и столбцов начинается с 0. При инициализации двумерного массива он представляется как массив из массивов, при этом каждый массив заключается в свои фигурные скобки, либо задается общий список в том порядке, в котором элементы располагаются в памяти:

Выполнение работы

Даны вещественные числа a,b. Значения функции (согласно вариантам) записать в массив. Вычислить значение интеграла, используя:

1) Формулу трапеций

$$I1 = h * [f(a)/2 + f(a+h) + f(a+2h) + \dots + f(a+(n-1)h) + f(b)/2]$$

2) Формулу Симпсона

Варианты заданий

- | | |
|---|---------------------|
| 1. $f(x) = x^2 / (10 + x^3);$ | $a = -2; b = 5;$ |
| 2. $f(x) = (2.5x^2 - 0.1) / (\text{tg } x + \sin x);$ | $a = 4; b = 6;$ |
| 3. $f(x) = (x+1)^2 \sqrt{\lg x};$ | $a = 2; b = 10;$ |
| 4. $f(x) = x^2 \ln x / (1+x)^2;$ | $a = 1; b = 20;$ |
| 5. $f(x) = 1 / ((0.5 + 0.1x^3) \sqrt{x});$ | $a = 0.1; b = 2.1;$ |
| 6. $f(x) = x^2 \sqrt{(2+3x)^3};$ | $a = 0.5; b = 2.5;$ |
| 7. $f(x) = 1 / \sqrt{(0.02 + 0.01x)};$ | $a = 1; b = 30;$ |
| 8. $f(x) = (1 + 2x + x^2) / (5 + 2x^2);$ | $a = -2; b = 2;$ |
| 9. $f(x) = (2x + \lg x) / (1 + \lg x);$ | $a = 1; b = 10;$ |
| 10. $f(x) = \sqrt{(2+x)^3 / x^2};$ | $a = 0.2; b = 10;$ |
| 11. $f(x) = (1 + x^2) / (x^3 + \sqrt{(1+x)});$ | $a = 0.5; b = 5;$ |
| 12. $f(x) = (1-x) \lg x / \sqrt{(1-\lg x)};$ | $a = 2; b = 7;$ |



Состояние ответа на задание	Ответы на задание еще не представлены
Состояние оценивания	Не оценено

Информация

Официальный сайт ФГБОУ ВО
Белгородский ГАУ

Личный кабинет преподавателя
и студента

Расписание

Отдел электронных
образовательных ресурсов и
сетевого обучения

Структура университета

Контакты

308503, Белгородская обл.,
Белгородский р-н, п. Майский, ул.
Вавилова, 1, отдел электронных
образовательных ресурсов и
сетевого обучения, №321 (с 8.00 до
17.00, перерыв 12.00-13.00)

☎ Телефон : +7 (4722) 39-22-51 (по
вопросам ЭИОС). По вопросам
справок: +7 (4722) 38-05-17 (МФЦ
БелГАУ)

✉ Эл.почта : help@belgau.ru

