Одномерные и двумерные массивы

Массив как структурированный тип данных; типичные алгоритмы обработки массивов; сортировка массивов; организация поиска элемента в массиве

Автор работы Гусенко Александр Александрович

Цель урока

- Ознакомится с понятием массива как структурированного типа данных.
- Изучить типичные алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов.

Проверка домашнего задания

- Какие циклы без параметра вы знаете? Опишите их синтаксис.
- Проиллюстрируйте семантику работы каждого оператора цикла без параметра при помощи блок-схемы.
- Опишите синтаксис циклического оператора с параметром. Приведите пример его использования.

Повторение изученного материала

1. Составьте программу для нахождения n-го члена арифметической прогрессии.
2. Составьте программу для нахождения суммы введенных n последовательных чисел.

Массив как структурированный тип данных

- Структурированные типы данных базируются на простых (скалярных) типах данных и могут содержать их различные комбинации.
- К структурированным типам относятся: *тип массив, тип запись, тип множество, файловый тип.*

Массив как структурированный тип данных

Массив – это структура данных, которая представляет собой однородную, фиксированную по размеру и конфигурации совокупность элементов простой или составной структуры, упорядоченная по номерам.

Массив как структурированный тип данных

Массив определяется именем (идентификатором) и количеством размерностей (координат), необходимых для указания местонахождения требуемого элемента массива. В зависимости от количества размерностей выделяют одномерные, двумерные и т.д. элементы массива.

Массив как структурированный тип данных

Описание массива:

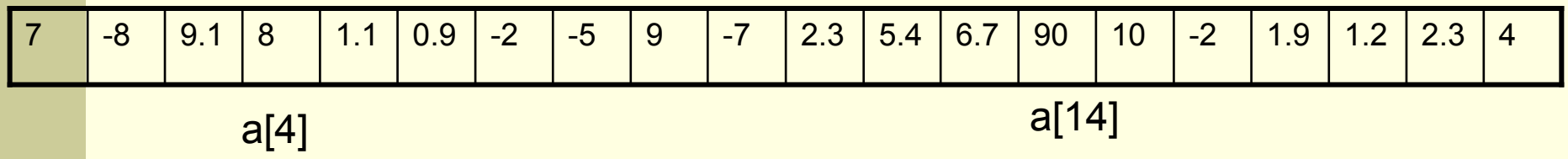
array[тип индекса] of <базовый тип>.

Тип индекса – любой порядковый тип.

Массив можно описывать непосредственно в разделе описания переменных.

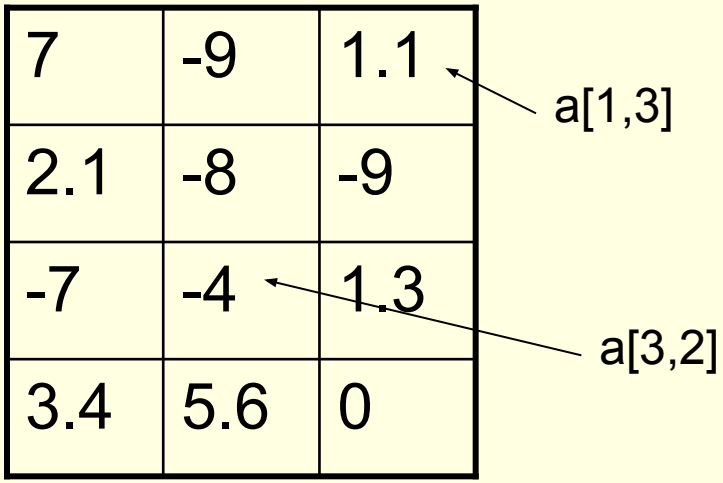
Массив как структурированный тип данных

Пример одномерного массива:



Массив как структурированный тип данных

Пример двумерного массива:



Массив как структурированный тип данных

- Примеры описания массивов:

для одномерного массива:

```
const n=20;
var a:array[1..n] of real;
```

для двумерного массива:

```
const n=4, m=3;
var a:array[1..n,1..m] of real;
```

Массив как структурированный тип данных

- Другой способ – массив сначала описывается в разделе описания типов, а в разделе описания переменных необходимые переменные объявляются как ранее определенный тип

Массив как структурированный тип данных

Примеры описания массивов:

для одномерного массива:

```
const n=20;
type mas=array[1..n] of real;
var a,b:mas;
```

для двумерного массива:

```
const n=4,m=3;
type mas=array[1..n,1..m] of real;
var a,b:mas;
```

Массив как структурированный тип данных

- Обращение к конкретному элементу массива производится при помощи указания массива и номера необходимого элемента. Например: a[7], b[4,5].
- Ввод и вывод элементов массива осуществляется при помощи циклов.

Массив как структурированный тип данных

- Пример ввода значений в одномерный массив:

```
For i:=1 to n do
    read(a[i]);
```

- Пример вывода значений одномерного массива:

```
For i:=1 to n do
    write(a[i]);
```

Массив как структурированный тип данных

- Функция Random возвращает случайное число:

Random<максимальное число>.

Результат – случайное число в диапозоне [0; максимальное число).

Перед использованием функции Random используют процедуру Randomize

Типичные алгоритмы обработки массивов

- Поиск наибольшего (наименьшего) элемента массива и определение его индекса:

```
max:=a[1]; nom:=1;
for i:=1 to n do
    if a[i]>max then
    begin
        max:=a[i];
        nom:=i
    end;
```

Типичные алгоритмы обработки массивов

- Вычисление суммы (произведения) элементов массива:

```
s:=0;
for i:=1 to n do
    s:=s+a[i];
```

Типичные алгоритмы обработки массивов

- Вычисление суммы (произведения) элементов массива, удовлетворяющих заданному условию:

```
for i:=1 to n do
if a[i] mod 2=0 then s:=s+a[i];
```

Типичные алгоритмы обработки массивов

- Подсчет количества элементов массива, удовлетворяющих заданному условию:

```
kol:=0;
for i:=1 to n do
    if a[i] div 2=a[i]/5 then kol:=kol+1;
```

Сортировка массивов

- Сортировка массивов – упорядочивание элементов массива по убыванию или возрастанию.

Сортировка массивов

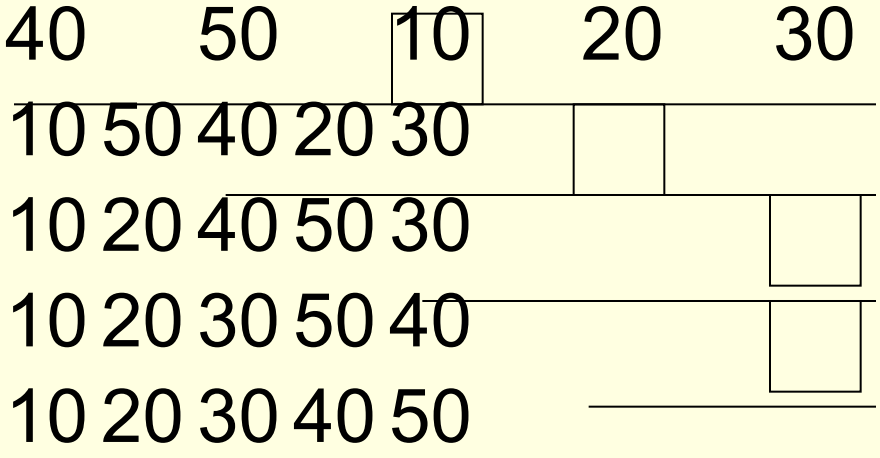
- Алгоритм сортировки выбором.

Пусть задан массив: 40, 50, 10, 20, 30.

1. Установить номер наименьшего элемента массива.
2. Поменять местами наименьший и первый элемент.
3. Не принимая во внимание первый элемент, выполнить пункты 1 и 2 над оставшейся частью массива (без первого элемента).
4. Пункт 3 повторять пока остаток массива не сократится до одного элемента.

Сортировка массивов

- Алгоритм сортировки выбором.



Для выполнения алгоритма потребуется n-1 проход, где n – количество элементов.

Сортировка массивов

- Алгоритм сортировки обменом (пузырьковая сортировка).

Слева направо поочередно сравниваются два соседних элемента, и если взаиморасположение не соответствует условию упорядоченности, то они меняются местами. Далее два следующих соседних элемента и т.д. до конца массива.

Сортировка массивов

- Алгоритм сортировки обменом (пузырьковая сортировка).

После первого такого прохода на последней n-ой позиции массива будет стоять максимальный элемент («всплыл» пузырек). Т.к. максимальный элемент уже стоит на своей позиции, то второй проход обменов выполняется до n-1 элемент, и т.д. Всего потребуется n-1 проход.

Сортировка массивов

- Алгоритм сортировки вставкой.

Массив разделяется на две части – отсортированную и неотсортированную. Элементы из неотсортированной части последовательно выбираются и вставляются в отсортированную часть так, чтобы не нарушить в ней упорядоченность.

Сортировка массивов

- Алгоритм сортировки вставкой.

В начале работы алгоритма в качестве отсортированной части массива принимают только один первый элемент. Всего требуется n-1 проход.

Организация поиска элементов в массиве.

- Последовательный поиск.

Элементы массива просматриваются поочередно, и каждый из них сравнивается со значением, которое необходимо найти.

Организация поиска элементов в массиве.

- Последовательный поиск.

```
Program poisk;
Const n=20;
Var a:array[1..n] of integer;
              x,i:integer;
      flag:boolean;
Begin
Clrscr;
Randomize;
   for i:=1 to n do
       begin
             a[i]:=random(10);
           writeln(a[i]);
       end;
  write('vvedite iskomoe znachenie');
  readln(x);
       falg:=false;
            for i:=1 to n do
                      if a[i]=x then
                        begin
                              flaf:=true;
                               writeln(i);
                       end;
   if flag=false then writeln('iskomogo elementa v massive net');
Readkey
End.
```

Организация поиска элементов в массиве.

- Двоичный поиск. Применяется только в упорядоченном массиве. Исходный массив делится пополам и для сравнения выбирается средний элемент. Если он совпадает с искомым, то поиск заканчивается. Если же средний элемент меньше искомого, то все элементы левее его также будут меньше искомого. Следовательно, их можно исключить из зоны дальнейшего поиска, оставив только правую часть массива.

Организация поиска элементов в массиве.

- Аналогично, если средний элемент больше исходного, то отбрасывается правая часть, а остается левая.

На втором этапе выполняются действия над оставшейся половиной массива. В результате после второго этапа остается ¼ часть массива.

И т.д., пока или элемент будет найден, или зона поиска станет равной нулю. В последнем случае искомого элемента в массиве нет.

Домашнее задание

- Какие структурированные типы вы знаете?
- Что представляет собой массив, как структура данных?
- Какие типы данных могут выступать в качестве индексов и элементов массива?
- Как осуществляется вывод значений элементов массива?
- Как заполнить элементы массива случайными значениями?
- Приведите пример задач, иллюстрирующих типичные алгоритмы обработки массивов.
- Какие способы сортировки массивов вы знаете?
- В чем заключается принцип последовательного и двоичного поиска?

Домашнее задание

- Вычислить сумму и произведение элементов массива (массив задается случайными числами).
- Создайте массив, содержащий только положительные элементы исходного массива (массив задается случайными числами).
- Посчитайте сумму цифр в числе.