Уважаемые студенты групп!

Вашему вниманию представлена лекция на тему «Описание массивов. Ввод массивов». Лекция рассчитана на 4 часа

Задание

1. Прочитать внимательно лекцию.
2. Законспектировать лекцию в рабочую тетрадь не менее 3-5 страницы рукописного текста. В конспекте лекции обязательно должно быть приведены примеры.
3. Решить приведенные в лекции в контрольных вопросах задачи.
4. Дата фотоотчета лекции 06.03.2023.

С уважением Ганзенко Ирина Владимировна

!!! Если возникнут вопросы обращаться по телефону 0721134803 (вацап), +79591134803

disobuch.ganzenko2020@mail.ru

Описание массивов. Ввод массивов

Цель работы: приобретение практических знаний и умений решать задачи с одномерными массивами.

План

1 Типы данных
2 Массивы
3 Примеры основных типов задач с использованием одномерных массивов
3.1 Решение задачи обработки одномерного массива
3.1.2 Реакция ЭВМ
3.1.3 Блок-схема алгоритма
4 Контрольные вопросы

1 Типы данных

Любые данные, т.е. константы, переменные, значения функций или выражения в Turbo Pascal характеризуются своими типами. Тип определяет множество допустимых значений, которые может иметь тот или иной объект, а также множество допустимых операций, которые применяются к нему. Кроме того, тип определяет также и формат внутреннего представления данных в памяти ПК.

Turbo Pascal характеризуется разветвленной структурой типов данных (рис.1). [9].

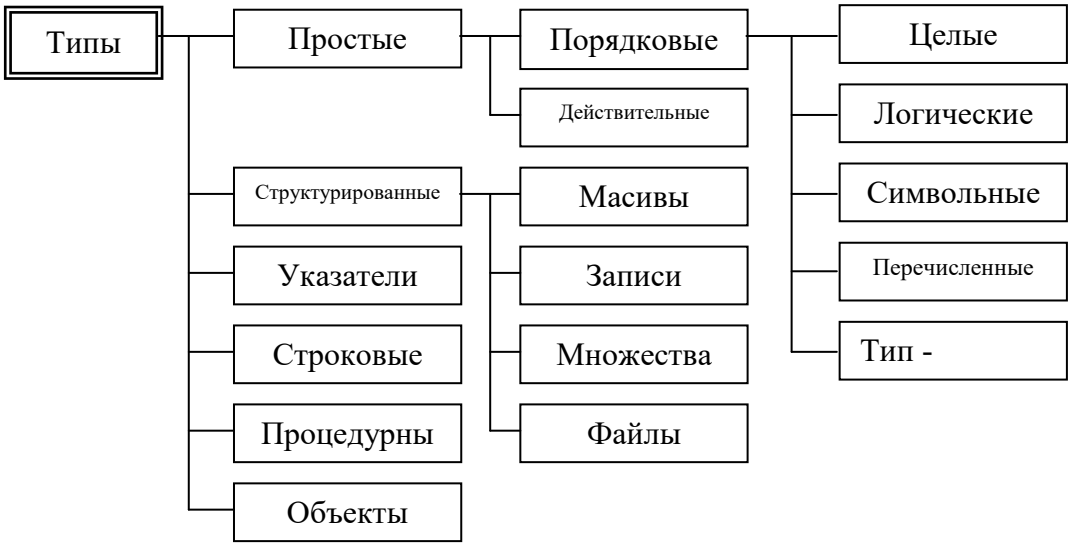


Рисунок 1 - Структура типов данных

В Turbo Pascal предусмотрен механизм создания новых типов данных, благодаря чему общее количество типов, используемых в программе, может быть сколь угодно большой.

2 Массивы

Массив (Агга) - это упорядоченный набор элементов одного (базового) типа, которые хранятся в последовательно расположенных ячейках оперативной памяти и имеют общее название [4].

Число элементов в массиве называется размерностью массива; каждый элемент массива задается своим порядковым номером в массиве - индексом.

Примером массива может быть список фамилий студентов одной группы, где каждый студент однозначно определяется своим порядковым номером в списке (индексом в массиве).

Для создания типа массивов в языке Pascal используются служебные слова TYPE и ARRAY, позволяющие создать тип данных пользователя "Массив". Каждому типу массивов присваивается имя; элементы, относящиеся к данному типу массива, описываются в операторе VAR как переменные его типа [7].

Ввод и вывод элементов массива осуществляется в циклах. Индексы элементов массивов записываются в квадратных скобках.

В математике понятию массив соответствуют понятия вектора и матрицы. Различают одно- и многомерные массивы. Двумерный массив данных - это таблица, состоящая из нескольких строк.

Общий вид конструкции описания типа массива таков:

var

имя: **array** *[<нижний индекс и верхний индекс>]* **of** *<тип>;*

где *имя* – имя переменной массива;

array – зарезервированное слово языка TPascal, которое означает, что переменная является массивом;

нижний индекс и *верхний индекс* – целые константы, определяющие диапазон изменения индекса элементов массива и количество элементов (размер) массива;

тип – тип элементов массива.

Описать массив можно в разделе описания типов **type,** в разделе констант **const**, или в разделе объявления переменных **var**. Названия типов массивов и переменных массивов придумывает пользователь.

Доступ к элементу массива осуществляется через имя массива и номер элемента. Этот номер (его часто называют индексом) записывается в квадратных скобках, например, a[1] - первый элемент массива a, b[2] - второй элемент массива b. [3].

Массивы, элементы которых определяются одним индексом, называют одномерными. В виде одномерного массива можно представить, например, урожайности разных полей одного хозяйства, где первому полю соответствует первое значение урожайности, второму полю - вторых и т.д.; показатели успешности разных групп одного курса по определенному предмету, где каждой из групп соответствует свое значение среднего балла по результатам экзамена и др. [1].

Язык Pascal допускает описание в программах одномерных массивов в следующем виде:

type < *имя_типа_масива*>= **array** [<*диапазон_индексов*>] **of** <*тип*>,

где **type** - служебное слово, используемое для создания типа данных пользователя;

array ... of - служебные слова для описания массивов (Массив...с");

< *имя_типа_масива* > - имя типа, что задает пользователь массива (требования к именам типов совпадают с требованиями к именам переменных);

< *диапазон_индексов* > - диапазон изменения индексов массива. Как данный диапазон может выступить любой порядковый тип, кроме longinteger. Чаще всего используют тип-диапазон, в котором задаются границы изменения индексов;

<*тип*> - тип элементов массива, например, *real, integer, char и др.*

Примеры описания типа массивов:

type м= array [1..10] of integer;

type AR= array [0..15] of real;

type VT= array [-5..5] of single;

TYPE GRUP= array [1..27] of string [10];

Переменные, относящиеся к тому или иному типу массивов, должны быть объявлены в разделе описания переменных.

Например:

var REZ:M;

var P:AR;
var A:VT;
var STUD:GRUP;

Можно также описать переменную, которая непосредственно имеет тип массива, например:

var REZ: аггау [1..10] of integer;

При обращении к элементам массива в тексте программы обязательно нужно указывать их порядковый номер в массиве, например, REZ[1], POLE[0], A[5], STUD[i] (где и положено диапазона изменения индексов массива).

Одномерные массивы, диапазон индексов которых начинается с 1 называются векторами.

Например, если задан вектор V из 5 чисел (3, 0, 5, -7, 8), то второй элемент вектора равен 0 (т. е. V[2]=0), Пятый элемент вектора равен 8 (т. е. V[5]=8) и т. д.

Чтобы обработать все элементы массива используют операторы организации циклов.

Пример. Создать массив из первых ста целых чисел и вычислить сумму всех его элементов можно так:

S: = 0; for i: = 1 to 100 do begun a [i] = i; s = s + a [i] end; writeln (s)

Задачи поиска в массиве конкретных данных решают методом сканирования (переборки, просмотра) всех элементов массива с помощью цикла и условной команды, где отмечают условие поиска [7].

3 Примеры основных типов задач с использованием одномерных массивов

К типовых задач на использование одномерных массивов относятся следующие:

- нахождения суммы (произведения) элементов массива;
- определение наибольшего (наименьшего) элемента в массиве;
- нахождения количества элементов массива, удовлетворяющих определенным условиям;
- составление массива в порядке возрастания (уменьшение) элементов.

Рассмотрим тип задача определения наибольшего (наименьшего) элемента в массиве на следующем примере.

3.1 Решение задачи обработки одномерного массива

Для совокупности 15 числа x = (0.01; -27.3; 0; 1.25; -371; 0.5; -0.1; 1.2; -5;

-172.3; 19.1; -2.7; 43.51; 0; -0.02) найти наименьший элемент и его номер.

Составить таблицу идентификаторов, блок-схему алгоритма и ТР-программу для обработки одномерного массива.

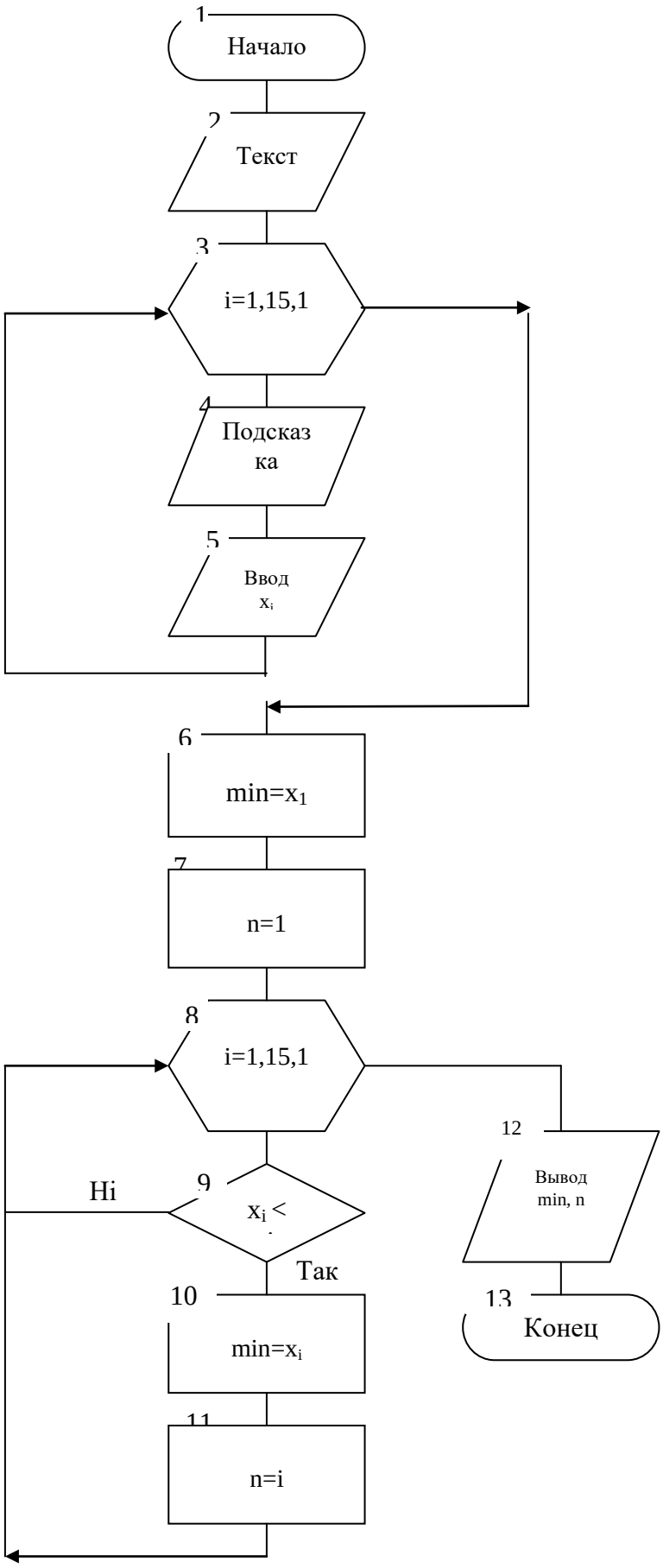
3.1.1 Текст программы

```
program UIPA;
uses crt;
type
MAS = array [1..15] of real;
var
x: MAS;
i, n: integer;
min: real;
   begin
   clrscr;
  writeln ( 'Введение элементов массива');
  for i: = 1 to 15 do
   begin
     write ( 'x [', i, '] ='); readln (x [i]);
  end;
   min = x [1];
   n = 1;
       for i: = 1 to 15 do
        begin
      if x [i] <min then
           begin
           min = x [i];
           n = i;
          end; end;
  writeln ( 'Вывод минимального элемента ", min: 5: 2,' ',' Его номер: ', n)
  end.
```

3.1.2 Реакция ЭВМ

```
Ввод элементов массива
x[1]=0.01
x[2]=-27.3
x[3]=0
x[4]=1.25
x[5]=-371
x[6]=0.5
x[7]=-0.1
x[8]=1.2
x[9]=-5
x[10]=-172.3
x[11]=19.1
x[12]=-2.7
x[13]=43.
x[14]=0
x[15]=-0.02
Вывод минимального элемента -371.00  Его номер:5
```

3.1.3 Блок-схема алгоритма



4 Контрольные вопросы

1. Какие типы данных относятся к сложным?
2. Какие переменные называются структурированными?
3. Как классифицируются типы данных, используемых в TBPascal?
4. Что такое массив? Приведите примеры.
5. Приведите примеры структуры массива.
6. Что такое индексная переменная массива?
7. Как определить n-мерность массива?
8. Приведите графическую структуру двух- и трехмерного массива.
9. Как размещаются элементы массива в памяти ЭВМ?
10. Как и в каких разделах программы описывается массив?
11. Почему введение типа массива упрощает отладку программы?
12. Что значит «ввести массив в компьютер»?
13. Как вывести одномерный массив на экран дисплея?
14. Пусть элементами массива A (a [1], a [2], a [3], a [4]) являются соответственно x -x, x · 2, -x · 2. Чему будет равняться значение выражения a [-a [a [3] -2]] + a [-a [a [3]]] при x = 2
15. При решении некоторой задачи начальное значение двадцати переменных должно быть равно 13.756. Составьте необходимые для этого фрагменты программы с использованием массивов и операторов.
16. Приведите примеры обозначений элементов одно-, двух- и трех- мерных массивов.
17. Приведите реальный пример системы значений четырех переменных, или пример четырехмерного пространства.
18. Потребляемая некоторым цепью активная электрическая энергия зависит от напряжения, тока, угла сдвига фаз и времени. Какой размерностью должно быть пространство для представления системы значений указанных величин?