Уважаемые студенты групп!

Вашему вниманию представлена лекция на тему «Двумерные массивы». 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 будет сообщена дополнительно.

С уважением Ганзенко Ирина Владимировна

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

disobuch.ganzenko2020@mail.ru

ДВУМЕРНЫЙ МАССИВ

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

План

1 Обозначение элементов двумерных массивов
2 Пример решения задач обработки двумерных массивов
2.1 Программа решения задачи
2.2 Реакция ЭВМ
3 Контрольные вопросы

1 Обозначение элементов двумерных массивов

Массив - это пронумерованная последовательность величин одинакового типа, обозначаемая одним именем. Элементы массива располагаются в последовательных ячейках памяти. Элементы обозначаются именем массива и индексом. Каждое из значений в массиве, называется его компонентом (или элементом массива).

Массив данных в программе рассматривается как переменная структурированного типа. Массиву присваивается имя, с помощью которого можно ссылаться как на массив данных в целом, так и на каждый из его компонентов.

Переменные, представляющие компоненты массива, называются переменными с индексами в отличие от простых переменных, представляющих в программе элементарные данные. Индекс в обозначении компонентов массивов может быть константой, переменной или выражением порядкового типа.

Если за каждым элементом массива закреплен только один его порядковый номер, то такой массив называется линейным. Вообще количество индексов элементов массива определяет размерность массива. По

этому признаку массивы делятся на одномерные (линейные), двумерные, трехмерные и т.п.

Примерами двумерных массивов: места в зрительном зале театра, где каждое место характеризуется номером ряда и номером кресла в ряду; таблица результатов спортивного чемпионата, где все команды характеризуются результатом игры с каждым из соперников и др.

Элементы двумерного массива (данные могут быть представлены в виде таблицы) определяются именем массива и двумя индексами: первый индекс означает номер строки M, а второй - номер столбца N, на пересечении которых стоит элемент.

Массив, как и переменная TP-программы, перед использованием должна быть объявленным в разделах объявления типов и переменных.

Описание типов двумерных массивов в языке Pascal осуществляется аналогично описанию типов одномерных массивов с добавлением диапазона изменения второго индекса.

Общий вид инструкции объявления массива таков:

Имя: ***array*** *[нижний первый индекс .. верхний первый индекс,*
нижний второй индекс .. верхний второй индекс] ***of*** *тип,*

где *имя* - имя переменной массива;

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

нижний первый индекс, верхний первый индекс, нижний второй индекс, верхний второй индекс нижний индекс - целые константы, которые определяют диапазон изменения индекса элементов массива и количества элементов (размер) массива;

тип - тип элементов массива.

Например, заданная матрица A размерностью 3x4 имеет следующий вид:

Здесь элемент A [2,1] = 5, A [1,2] = - 7, A [3,2] = 5, A [3,3] = - 8. Первый индекс элемента двумерного массива задает номер строки матрицы, в которой расположен элемент, второй индекс - номер столбца.

Если число строк матрицы равняется числу столбцов, то матрицы данного типа называются квадратными. Элементы квадратной матрицы вида B [1,1], B [2,2], B [3,3] ... составляют главную диагональ матрицы. Иногда вводят понятие побочной диагонали квадратной матрицы для элементов вида B [1, N], B [2, N-1], B [3, N-2] ... B [N, 1], где N - число строк (столбцов) матрицы.

примеры:

TYPE MATR = ARRAY [1..4,1..5] OF ИNTEGER;
TYPE B = ARRAY [2..9,0..6] OF REAL;
TYPE C = ARRAY [-1..4, -1..4] OF CHAR.

Также допускается указание имени другого типа массива как тип элементов массива, например:

TYPE VEC = ARRAY [1..4] OF REAL;
MAS = ARRAY [1..5] OF VEC.

Такая запись эквивалентен следующему:

TYPE MAS = ARRAY [1..5,1..4] OF REAL.

В результате приведенного выше описания тип массива MAS будет объявлен как тип двумерного массива, первый индекс которого будет меняться от 1 до 5, а второй индекс - от 1 до 4, то есть размерность массива составит 5x4 элементов.

При вводе и выводе элементов двумерных массивов используются вложенные циклы, в которых внешний оператор цикла, как правило, задает изменение строк массива, внутренний оператор цикла - изменение столбцов.

2 Пример решения задач обработки двумерных массивов

Пусть задана матрица **A** розмирнистью **3x4** с действительных чисел. Найти наибольший элемент во второй строке данной матрицы.

2.1 Программа решения задачи

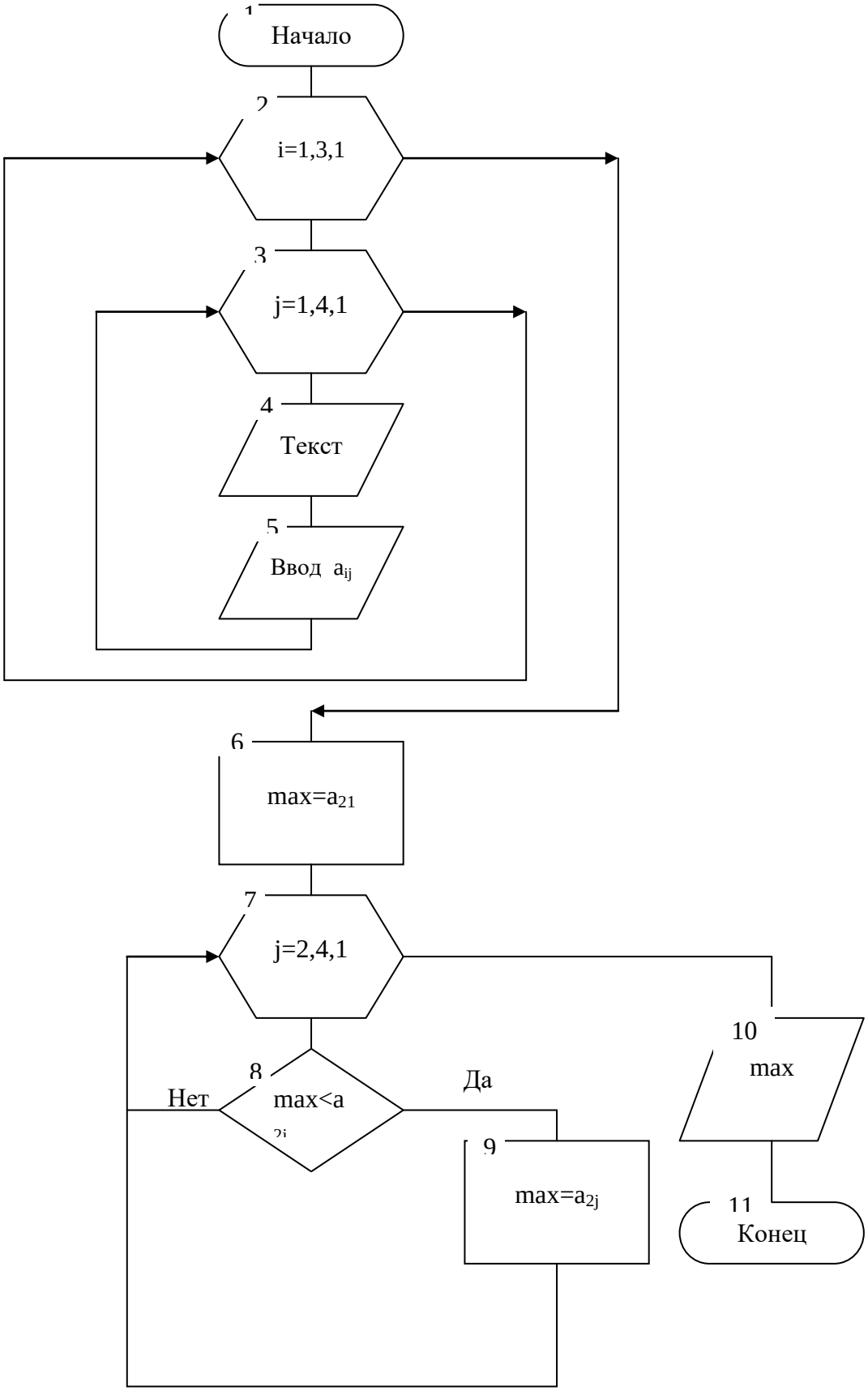
```
Program max_st;
Type Matr = array [1..3,1..4] of real;
Var max: real;
  a: Matr;
  i, j: integer;
begin
  for i: = 1 to 3 do
    for j = 1 to 4 do
    begin
      write ( 'a = [', i, ',', j, '] =');
      readln (a [i, j]);
    end;
    max = a [2,1];
        for j = 2 to 4 do
            if max <a [2, j] then max = a [2, j];
  writeln ( 'Наибольший элемент второй строки =', max: 8: 2)
end.
```

Данная программа представляет собой реализацию алгоритма нахождения наибольшего элемента вектора, полученного путем фиксирования одного из индексов двумерного массива.

2.2 Реакция ЭВМ

```
a=[1,1]=1.2
a=[1,2]=1.3
a=[1,3]=1.4
a=[1,4]=2.3
a=[2,1]=2.5
a=[2,2]=33
a=[2,3]=98.3
a=[2,4]=-32.3
a=[3,1]=3
a=[3,2]=.53
a=[3,3]=.333
a=[3,4]=1.36
Наибольший элемент второй строки =   98.30
```

2.3 Блок-схема алгоритма



3 Контрольные вопросы

1. Приведите пример двумерного массива.

2. Почему массив является структурированным типом данных?

3. Что такое размерность массива? Существуют ли ограничения на размерность массива?

4. Какого типа могут быть элементы массива?

5. Какого типа могут быть индексы элементов массива?

6. Какие простые типы данных относятся к порядковым?

7. Какими способами может быть сформирован массив? Приведите примеры.

8. Как определить количество ячеек, отводимых под массив?

9. Какие действия выполняют над элементами массива?

10. Может ли массив быть элементом массива?

11. Что обозначают индексы матрицы?

12. Сколько элементов в матрице из 7 строк и 9 столбцов?

13. Дайте понятие квадратной матрицы, диагоналей квадратной матрицы.

14. Приведите пример описания двумерных массивов в языке программирования PASCAL.

15. Объясните порядок использования вложенных циклов при вводе элементов двумерного массива.

16. Можно ли выполнять ввод двумерного массива, организовав внешний цикл по столбцам, а внутренний - по строкам?

17. Используются ли вложенные циклы, если происходит просмотр только главной диагонали квадратной матрицы

18. Проанализировать работу программы, а также сформулировать условие задачи, программа которого приведена далее:

```
Program Kr_N_4;
Const NMax = 50;
Type Mass = Array [1..NMax, 0..NMax-1] Of Real;
Var A: Mass; I, J, N: 0..NMax; C: Real;
Begin Write ( 'Количество элементов массива N =?'); ReadLn (N)
For I = 1 To N Do
For J = 0 To N-1 Do
Begin Write ( 'A [', I, ',', J, '] ='); Readln (A [I, J]) End;
For I = 1 To N Do
For J = 0 To N-1 Do
Begin C = A [I, J];
A [I, J] = A [N-I + 1, J];
A [N-I + 1, J] = C
End;
For I = 1 To N Do
Begin For J = 0 To N-1 Do
Write (A [I, J]: 5: 2, '');
WriteLn;End; End.
```