

Практическая работа № 5

Работа с двумерными массивами

Цель работы: Изучить структуру двумерного массива, научиться работать с двумерными массивами, создать программы, выполняющие алгебраические операции с матрицами.

Содержание работы.

Основные понятия.

1 Массив – это совокупность элементов, которые имеют одно и то же имя и тип. Элементы массива различаются по индексу. Имя общее, индекс оригинальный. Упорядоченность данных в массиве позволяет обращаться к любому элементу массива по его номеру (индексу), а однотипность данных позволяет использовать циклическую обработку всех элементов

2 Массив описывается в разделе var оператором следующего вида:

var ИмяМассива: array [НИ .. ВИ] of Тип; где НИ (нижний индекс) – целочисленный номер 1-го элемента массива; .. – оператор диапазона Паскаля; ВИ (верхний индекс) – целочисленный номер последнего элемента; Тип – любой из известных типов данных Паскаля. Каждый элемент массива будет рассматриваться как переменная соответствующего типа.

3 Как правило, ввод, обработка и вывод массива осуществляются поэлементно, с использованием цикла с параметром. Простейший способ ввода – ввод массива с клавиатуры

4 Над массивами нельзя выполнять арифметические действия (вычитать, складывать и др.). Все действия выполняются поэлементно.

Задание

1 Составить и записать алгоритм решения задачи в графическом и словесно-формульном виде

2 Написать программу на языке Паскаль

3 Ввести программу и запустить её на исполнение.

4 Протестировать алгоритм с различными данными.

5 Отладить программу (найти и исправить возможные ошибки).

6 Проанализировать программу и сделать вывод.

Исходные данные:

Дана квадратная матрица размера n . Найти максимальный элемент побочной диагонали этой матрицы.

Решение:

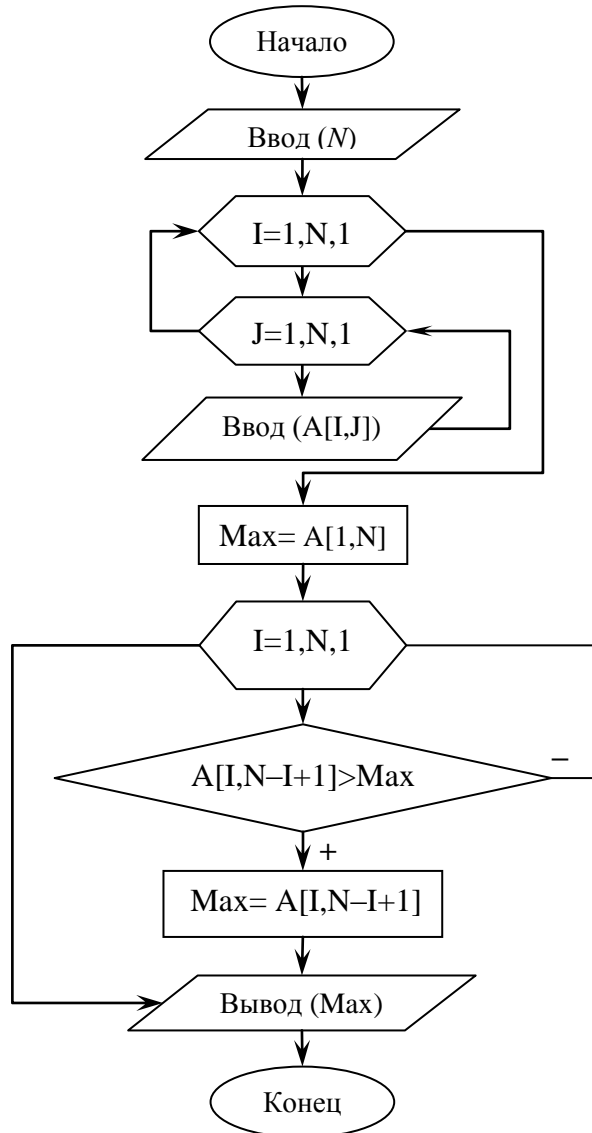
1 Алгоритм задачи:

а) для ввода элементов матрицы организуем цикл с параметром $i=1$ до n , в котором будет вложенный цикл $j = 1$ до n ;

б) побочная диагональ состоит из элементов: в первой строке – это последний (n) элемент, во второй – предпоследний ($n - 1$), в третьей – ($n - 2$), в i -той – ($n - i + 1$);

в) для нахождения максимального элемента заданного диапазона надо сравнивать каждый его элемент с предыдущим максимальным значением, поэтому для начала сравнения необходимо присвоить начальное значение max .

Получим алгоритм:



1. Начало;
2. Ввод (N);
3. Для $I = 1$ до N
выполнить
 нц
 Для $J = 1$ до N
 выполнить
 Ввод ($A[I, J]$);
 кц
4. $\text{Max} = 0$;
5. Для $I = 1$ до N
выполнить
 Если $A[I, N-I+1] >$
 Max то
 $\text{Max} = A[I, N-$
 $I+1]$;
6. Вывод (Max);
7. Конец.

2 Программа на языке Паскаль:

```

program matr1;
label m1;
var I, N, J:integer;
    Max:real;
    A:array [1..100,1..100] of real;
begin
    m1:
    write(Введите размер матрицы');
    readln(N);
    if N>100 then
    begin
  
```

```

writeln('Размер введен неправильно');
goto m1;
end;
for I:=1 to N do
begin
  for J:=1 to N do
  begin
    write('Введите (', I, ', ', J, ') элемент ');
    read(A[I,J]);
  end;
end;
Max:= A[1,N];
for I:=1 to N do
  if A[I, N-I+1]> Max then
    Max:= A[I, N-I+1];
writeln('Максимальный элемент побочной диагонали = ', Max);
end.

```

3 Программный код для запуска 4 Тестирование программы с различными данными:

```

program matr1;
label m1;
var I, N, J:integer;
    Max:real;
    A:array [1..20,1..20] of real;
begin
  m1:
  write('Введите размер массива');
  readln(N);
  if N>20 then
  begin
    writeln('Размер введен неправильно');
    goto m1;
  end;
  for I:=1 to N do
  begin
    for J:=1 to N do
    begin
      write('Введите (', I, ', ', J, ') элемент ');
      read(A[I,J]);
    end;
  end;
  Max:= A[1,N];
  for I:=1 to N do
    if A[I, N-I+1]> Max then
      Max:= A[I, N-I+1];
  writeln('Максимальный элемент побочной диагонали = ', Max);
end.

```

```

<
Введите размер массива4
Введите (1 1) элемент 1
Введите (1 2) элемент 2
Введите (1 3) элемент 3
Введите (1 4) элемент 4
Введите (2 1) элемент 55
Введите (2 2) элемент 11
Введите (2 3) элемент 23
Введите (2 4) элемент 66
Введите (3 1) элемент 1
Введите (3 2) элемент 22
Введите (3 3) элемент 66
Введите (3 4) элемент 99
Введите (4 1) элемент 51
Введите (4 2) элемент 2
Введите (4 3) элемент 3
Введите (4 4) элемент 6
Максимальный элемент побочной диагонали = 51

<
максимальный элемент побочной диагонали = 51
Введите размер массива1
Введите (1 1) элемент 2
Максимальный элемент побочной диагонали = 2

```

6 Программа выдает верное значение, но Паскаль не работает с динамическими массивами, поэтому размер массива не должен превышать 20 элементов если пользователь ввел число, большее 20, программа предлагает повторить ввод.

Задания к практической работе.

1 Даны целые положительные числа m и n . Сформировать целочисленную матрицу размера $m \times n$, у которой все элементы i -той строки имеют значения 10^i ($i=1,2,\dots,m$)

2 Даны целые положительные числа m и n . Сформировать целочисленную матрицу размера $m \times n$, у которой все элементы j -того столбца имеют значения 5^j ($j=1,2,\dots,n$)

3 Даны целые положительные числа m и n . Сформировать целочисленную матрицу размера $m \times n$, у которой все элементы имеют значения $i+j$ ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$)

4 Даны целые положительные числа m и n . Сформировать целочисленную матрицу размера $m \times n$, у которой все элементы имеют значения $i-j$ ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$)

5 Дана матрица размера $m \times n$ и целое положительное число k ($1 < k < m$). Вывести элементы k -той строки этой матрицы

6 Дана матрица размера $m \times n$ и целое положительное число k ($1 < k < n$). Вывести элементы k -того столбца этой матрицы

7 Дана матрица размера $m \times n$ и целое положительное число k ($1 < k < n$). Вывести элементы k -того столбца этой матрицы

8 Даны целые положительные числа m , n и k . Сформировать целочисленную матрицу размера $m \times n$, у которой все элементы имеют значения $k+i+j$ ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$)

9 Даны целые положительные числа m , n и k . Сформировать целочисленную матрицу размера $m \times n$, у которой все элементы имеют значения $k-(i+j)$ ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$)

10 Дана матрица размера $m \times n$. Вывести элементы этой матрицы, расположенные в строках с четными номерами. Вывод производить по строкам.

11 Дана матрица размера $m \times n$. Вывести элементы этой матрицы, расположенные в строках с нечетными номерами. Вывод производить по строкам.

12 Дана матрица размера $m \times n$. Вывести элементы этой матрицы, расположенные в столбцах с четными номерами. Вывод производить по столбцам.

13 Дана матрица размера $m \times n$. Вывести элементы этой матрицы, расположенные в столбцах с нечетными номерами. Вывод производить по столбцам.

14 Дана квадратная матрица размера n . Вывести элементы главной диагонали этой матрицы.

15 Дана квадратная матрица размера n . Вывести элементы побочной диагонали этой матрицы.

16 Дана матрица размера $m \times n$. Заменить отрицательные элементы этой матрицы на 1 и вывести полученную матрицу по строкам.

17 Дана матрица размера $m \times n$. Заменить значения отрицательных элементов этой матрицы на противоположные им значения и вывести полученную матрицу по строкам.

18 Дана матрица размера $m \times n$. Заменить отрицательные элементы этой матрицы на 0, а положительные на 1 и вывести полученную матрицу по строкам.

19 Дана квадратная матрица размера n . Найти сумму элементов главной диагонали этой матрицы.

20 Дана квадратная матрица размера n . Найти сумму элементов побочной диагонали этой матрицы.

21 Дана матрица размера $m \times n$. Заменить каждый элемент этой матрицы на 1—этот элемент и вывести полученную матрицу по строкам.

22 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждой строки найти сумму ее элементов.

23 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждого столбца найти сумму его элементов.

24 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждой строки найти произведение ее элементов.

25 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждого столбца найти произведение его элементов.

26 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждой строки найти ее минимальный элемент.

27 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждого столбца найти его минимальный элемент.

28 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждой строки найти ее максимальный элемент.

29 Дана матрица размера $m \times n$. Для каждого столбца найти его максимальный элемент.

30 Дана матрица размера $m \times n$. Найти ее максимальный элемент.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

для проведения практической работы № 5

Тема занятия: *работа с двумерными массивами*

Цель выполнения задания: *изучить структуру двумерного массива, научиться работать с двумерными массивами, создать программы, выполняющие алгебраические операции с матрицами.*

Необходимо знать: *основные правила описания, создания, работы с двумерными массивами на языке Паскаль*

Необходимо уметь: *применять основные правила описания, создания, работы с двумерными массивами на языке Паскаль*

Оборудование (приборы, материалы, дидактическое обеспечение): *методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия*

Компьютерные программы: *программы Borland Pascal, Pascal ABC, Ms Word*

Теория: *Для выполнения заданий по данной теме необходимо предварительно изучить теоретические материалы, а также методические рекомендации к выполнению работы*

Порядок выполнения задания, методические указания: *- ознакомиться с теоретическими положениями по данной теме; - изучить схему решения задач; - выполнить задания практической работы; - сформулировать вывод*

Дополнительные задания: *Могут быть сформулированы по ходу занятия*

Содержание отчета: *отчет по практической работе должен содержать: основные определения, рассуждения по решению задач, ответ; вывод по работе*

Контрольные вопросы: *1 Что такое массив? 2 Что такое индекс массива? 3 Как описать массив на языке Паскаль? 4 Как обрабатывать массив? 5 Как вводить массив в языке Паскаль? 6 Как выполнять действия с массивами?*

Литература:

1 Федотова Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности, Москва: ИД «ФОРУМ» – ИНФРА-М, 2011

2 О. В. Горбатова. Информатика: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. - М: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. - 242 с.

3 Н. Угринович Информатика и информационные технологии –М. Бином
2003 г.

4 <http://gimn6.ru>

5 <http://delphi-box.ru>

6 <http://pers.narod.ru>

7 <http://pas1.ru/arrays>

8 <http://www.pascal.helpov.net>