

Массивы данных

- До сих пор мы имели дело с простыми переменными, а это значит, что каждому имени переменной в каждый момент времени в памяти компьютера соответствует только одно значение того или иного типа.

- Часто в решении самых разнообразных задач приходится иметь дело не с одним значением переменной, имеющим свое уникальное имя, а с некоторой совокупностью значений, объединенных по какому-нибудь признаку.
- Такая совокупность также может иметь свое общее имя, а каждый ее отдельный элемент идентифицируется этим именем и одним или несколькими индексами, которые определяют место элемента в этой совокупности.

Массив

это совокупность структурированных данных одного типа расположенных последовательно друг за другом и имеющих одно имя

- ❑ Элементы массива отличаются друг от друга порядковым номером.
- ❑ Количество элементов в массиве может быть любым

Различают

- одномерные массивы – векторы
- многомерные массивы
 - двухмерные массивы – матрицы
 - трехмерные массивы – тома

Одномерный массив

- Простейшим примером массива может служить ряд значений некоторой физической величины. Каждый элемент такого массива определяется своим порядковым номером.
- Такой массив принято называть одномерным массивом или вектором.

$$A = \{ a_1, a_2, a_3, \dots, a_i, \dots, a_n \}$$

где A – имя массива,

a_1, a_2, a_i, a_n – элементы массива с
соответствующими
порядковыми номерами

i – текущий порядковый номер элемента

n – количество элементов массива
(порядок или размерность массива)

Двухмерный массив

- Другим примером массива может служить любая таблица, каждый элемент которой определяется номерами строки и столбца, в которых он находится.
- Такой массив принято называть двухмерным массивом или матрицей

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & a_{i3} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Где A – имя двумерного массива (матрицы)
 m – количество строк матрицы
 n – количество столбцов матрицы
 i – текущий номер строки матрицы
 j – текущий номер столбца матрицы
 a_{ij} – произвольный элемент матрицы
 $m \times n$ – размерность матрицы

NB!

1. Место элемента в массиве определяется его индексом или индексами
2. Элементы массива обладают непрерывной нумерацией
3. Если $m=n$ матрица называется квадратной, в остальных случаях – прямоугольной
4. В квадратной матрице элементы имеющие равные индексы ($i=j$) образуют главную диагональ
5. Элементы квадратной матрицы с индексами ($i, n-i+1$) образуют побочную диагональ

Объявление массивов

- Также как переменные и константы массивы должны быть объявлены.
- Для объявления массивов используются те же типы и ограничения на имена, что и для простых переменных

`Dim <имя>(<размерность>) As <тип>`

`Dim <имя>(<кол.строк, кол.столбц.>) As <тип>`

- По умолчанию в VB нумерация элементов массива начинается с нуля.

Dim A(5) As Integer

Описан массив состоящий из 6-ти элементов

$$A = \{ a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 \}$$

- Для того, чтобы нумерация элементов начиналась с 1 (или любого другого значения) можно использовать два способа:
 1. Перед первой строкой процедуры записать опцию **Option Base 1**
 2. При объявлении массива использовать ключевое слово **To**

Dim A(1 To 5) As Integer

Примеры:

Dim A(1 To 10) As Integer

Объявлен массив, $A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10})$,
10 элементов которого целые числа

Dim B(10) As Single

Объявлен массив, $B = (b_0, b_1, b_2, \dots, b_{10})$,
11 элементов которого вещественные числа

Dim C(2,3) As Double

Объявлен массив,
все элементы которого
вещественные числа
с двойной точностью

$$C \equiv \left\{ \begin{array}{cccc} c_{00} & c_{01} & c_{02} & c_{03} \\ c_{10} & c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{20} & c_{21} & c_{22} & c_{23} \end{array} \right\}$$

Динамические массивы

- Нередко размер массива не может быть определен заранее. В таком случае объявляется пустой массив:

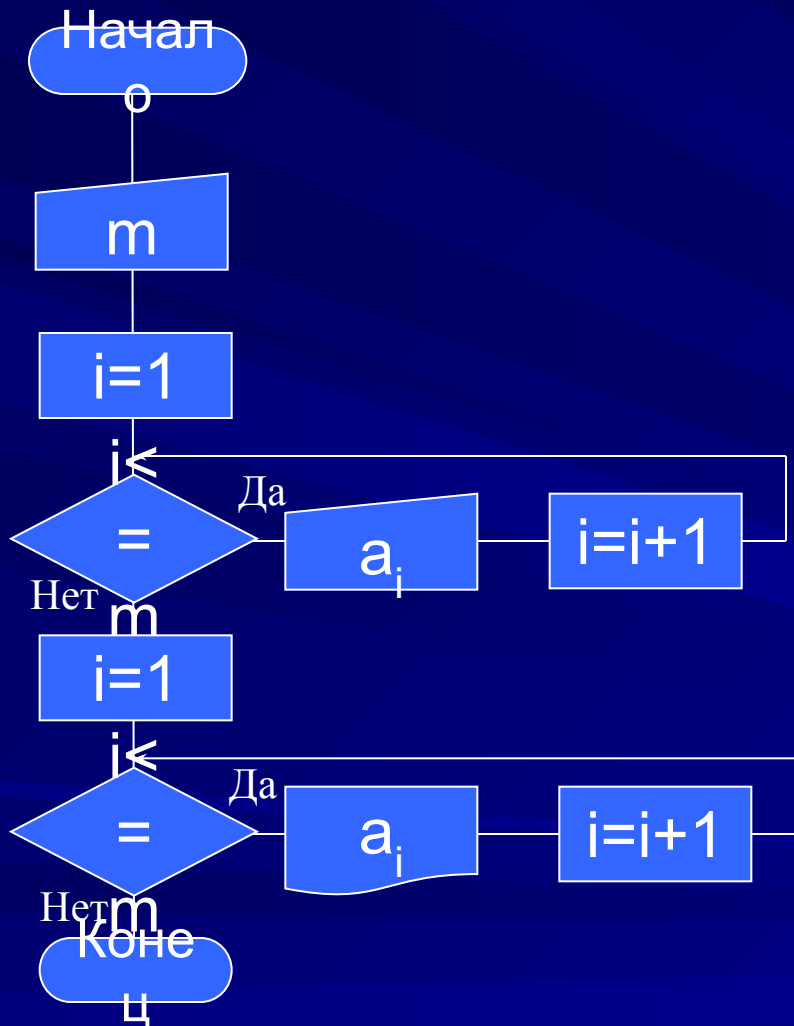
Dim <имя массива> () **As** <тип>

- Динамическим называется массив, который при объявлении не содержит ни одного элемента.
- Размер динамического массива определяется в процессе выполнения программы прежде чем произойдет первое обращение к его элементу:

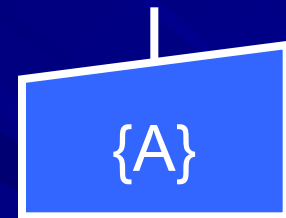
ReDim <имя массива> (<размер>)

- С помощью **ReDim** размер массива можно переопределять многократно.

Ввод-вывод одномерных массивов



Ввод вектора



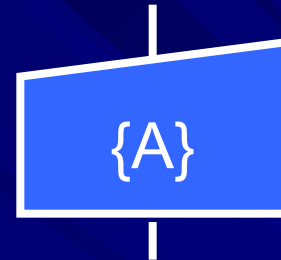
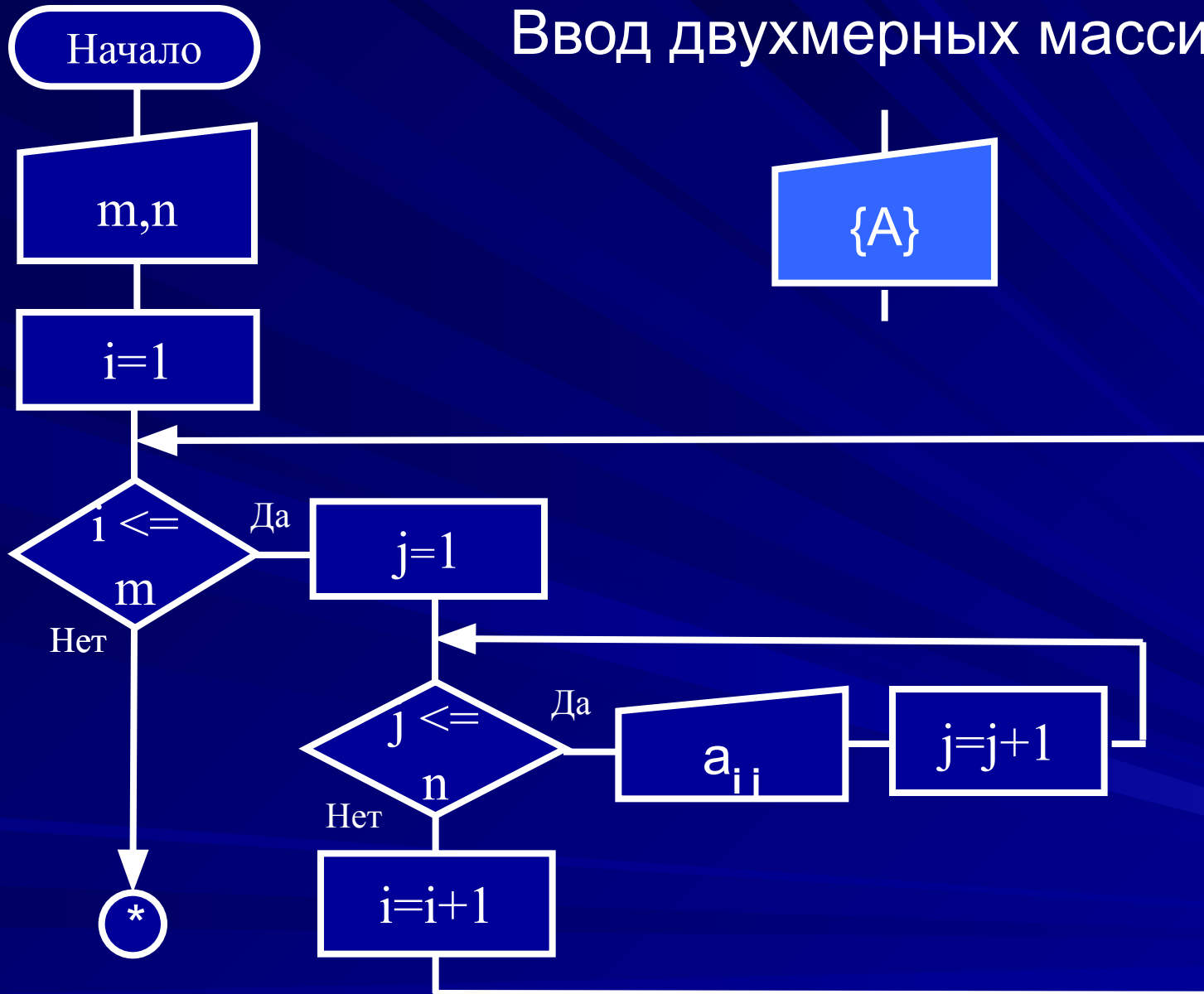
Вывод вектора



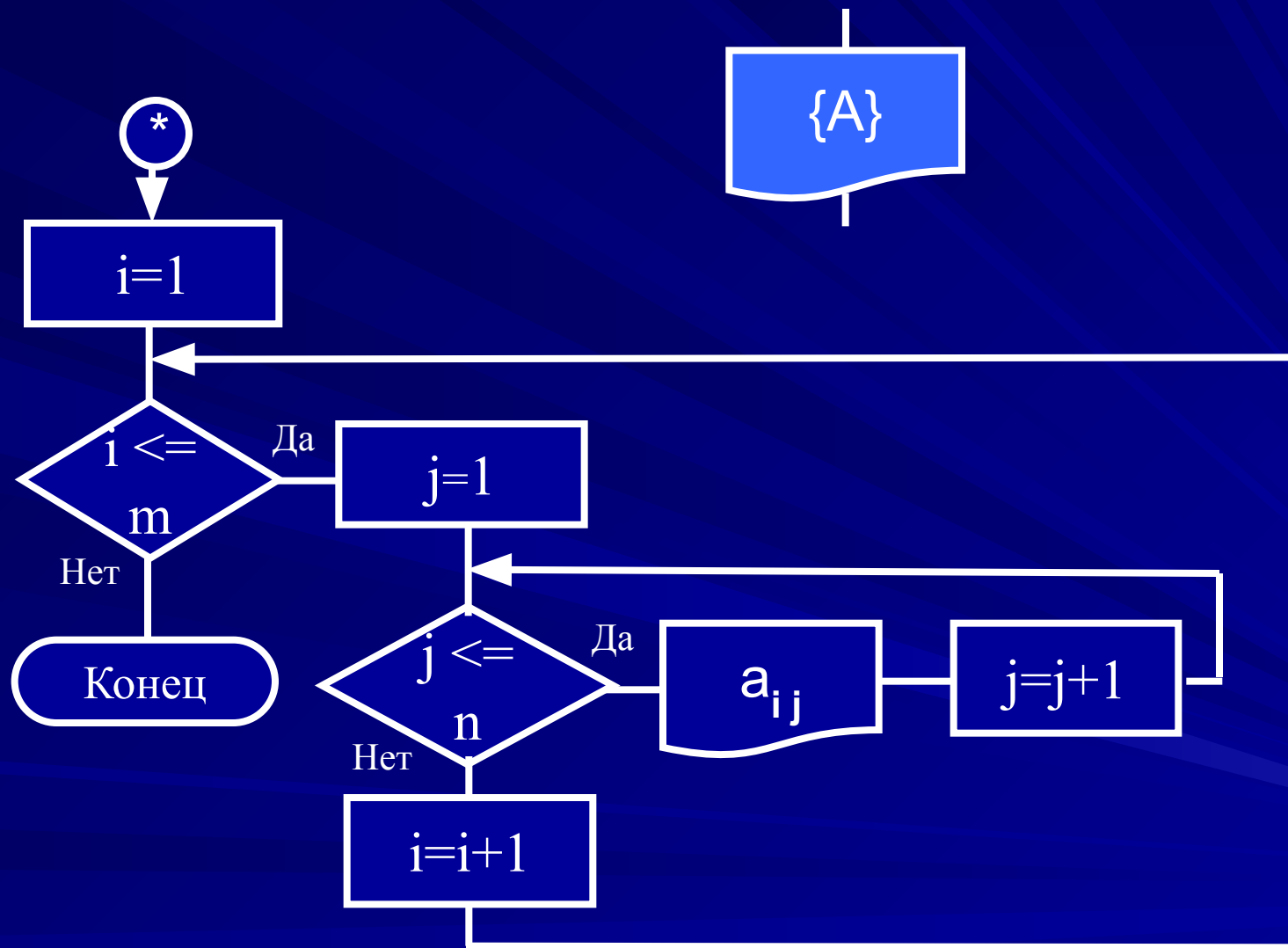
Option Base 1

```
Private Sub Command1_Click()  
Dim m As Integer, i As Integer  
Dim A() As Single  
m=InputBox("Введите m=")  
ReDim A(m)  
For i=1 To m  
a(i)=InputBox("a(" & i & ")=" )  
Next  
For i=1 To m  
Print "a(" & i & ")=" & a(i)  
Next  
End Sub
```


Ввод двумерных массивов



Вывод двумерных массивов



Код процедуры ввода-вывода матрицы

Option Base 1

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Dim m As Integer, n As Integer
```

```
Dim i As Integer, j As Integer
```

```
Dim A() As Single
```

```
m=InputBox("Строк m=")
```

```
n=InputBox("Столбцов n=")
```

```
ReDim A(m,n)
```

Описание
переменных
и динамического
массива

Переопределение
массива

Ввод
элементов
матрицы

```
For i=1 To m  
For j=1 To n  
a(i,j)=InputBox( "a(" & i & j & ")=" )  
Next  
Next
```

Вывод
элементов
матрицы
в виде
таблицы

```
For i=1 To m  
For j=1 To n  
Print a(i,j);  
Next  
Print  
Next  
End Sub
```

NB!

- Символ ; в конце оператора Print позволяет выводить следующее значение в той же строке, что и предыдущее
- Пустой оператор Print переводит печать на новую строку.
- Не следует объединять в один цикл ввод, обработку и вывод массива.