

# Object Pascal

## Алфавит Паскаля

- -Все прописные и строчные буквы латинского алфавита;
- -Цифры 0..9;
- -Знаки арифметических операций \* / + -;
- -Знаки операций сравнения: = <> >= > <= <
- -Разделители: ( ) [ ] { } . , ; : ^ ' := \_ ;
- -Специальные символы.

# Выражения. Оператор присваивания

Общий вид выражения:

<операнд1> <знак операции>  
<операнд2>

Чтобы переменной придать значение,  
используют оператор присваивания:

<Имя\_Переменной> := <выражение>

Пример:

```
D1 := SIN (t) - 2*t;
```

```
I := I+1;
```

# Математические операции

Обозначение	Операция	Типы операндов	Примеры
+	Сложение	Целые, вещественные	$A := A + B;$
-	Вычитание	Целые, вещественные	$C := B - 7;$
*	Умножение	Целые, вещественные	$A := A * 1.5;$
/	Деление	Вещественные	$H := H / 2;$
<b>DIV</b>	Целочисленное деление	Целые	$I := 7 \text{ div } 2;$
<b>MOD</b>	Остаток от целочисленного деления	Целые	$k := 7 \text{ mod } 3;$

# Стандартные функции (system)

Мат. обозначение	Обозначение в программе	Название функции	Пример
$ X $	<b>abs(x)</b>	Модуль	A:=abs(x);
$X^2$	<b>Sqr(x)</b>	Квадрат	B:=sqr(x);
$\sqrt{X}$	<b>Sqrt(x)</b>	Корень	C:=sqrt(x);
<b>sin x</b> <b>cos x</b> <b>arctg x</b>	<b>Sin(x)</b> <b>Cos(x)</b> <b>Arctan(x)</b>	Триго- номет- рические	A1:=sin(x);
$e^x$	<b>Exp(x)</b>	экспонента	D:=exp(x);
<b>ln x</b>	<b>Ln(x)</b>	Натуральный логарифм	C:=ln(x);
	<b>Round(x)</b>	Округление	I:=round(c);
	<b>Trunc(x)</b>	Отсечение	i:=trunc(x);

# Комментарий

Комментарии используются для пояснения фрагментов программы.

Комментарий - это последовательность любых символов, заключенная между фигурными скобками.

```
{ Это комментарий }
```

```
{ А это пример многострочного
```

```
Комментария
```

```
}
```

Комментарий можно использовать в конце строки.

# Идентификаторы

- Идентификатор (имя) служит для обозначения программных объектов: констант, типов, переменных, процедур, функций. Имя является ссылкой на используемый в программе объект. Имя состоит из букв, цифр и может включать символ подчеркивания "\_", начинается обязательно с буквы. Имена не должны совпадать со служебными словами.

- **Переменная** - это именованный программный объект, который может изменять свое значение в ходе выполнения программы. Имя переменной является носителем ее значения.
- **Константа** - это программный объект, который не изменяет своего значения в ходе выполнения программы. *В Паскале допускаются неименованные и именованные константы, т.е. константа в программе может обозначаться именем, которому ставится в соответствие неизменяемое значение.*

# Заголовки разделов

Разделы описаний в модуле появляются только в том случае, если в программе необходимы программные объекты, которые в этих разделах описываются:

**USES** – Список подключенных модулей;

**LABEL** – Метки;

**CONST** – Список констант;

**TYPE** – Описание типов;

**VAR** – Описание переменных;

**FUNCTION, PROCEDURE;**



# ОПИСАНИЕ ДАННЫХ

все программные объекты должны быть описаны до их первого использования.

## ЦЕЛЫЙ ТИП

**INTEGER** – имя типа;

### Операции

### Обозначения

- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| ■ Сложение                  | +   |
| ■ Вычитание                 | -   |
| ■ Умножение                 | *   |
| ■ Деление нацело            | DIV |
| ■ Взятие остатка от деления | MOD |

## Примеры:

Запись	Результат
$7 \operatorname{div} 2$	3
$3 \operatorname{div} 5$	0
$7 \operatorname{mod} 2$	1

## СТАНДАРТНЫЕ ФУНКЦИИ

Обозначение	Тип аргумента	Результат
$\operatorname{ABS}(x)$ –	целый	модуль $x$
$\operatorname{SQR}(x)$ –	целый	квадрат $x$
$\operatorname{TRUNC}(x)$ –	вещественный	целая часть $x$
$\operatorname{ROUND}(x)$ –	вещественный	округление до целого

- Константы: обычная математическая запись целых чисел, например: 3, 276, -19.

# Вещественный тип

Имя типа:

REAL

- Допустимые операции: сложение, вычитание, умножение, деление
  - Стандартные функции:  
Abs(x), cos(x), sin(x), sqr(x), exp(x),  
arctan(x), ln(x), sqrt(x)

# Константы: используются две формы записи:

- с фиксированной точкой (обычная математическая запись, но дробная часть от целой отделяется точкой);
- с плавающей точкой (вещественное число представляется в виде числового коэффициента, умноженного на степень по основанию 10, при записи вместо основания степени 10 используется буква e или E).
- Примеры: 2.87, 163.55, - 0.93, 0.287E 01, 287e-02, 43e-23.

# Логический тип

Имя типа:

BOOLEAN

Логические операции:

- NOT – логическое отрицание;
- AND – логическое И;
- OR – логическое ИЛИ;
- Операции отношения:

>, >=, <, <=, =, <>

- Логические операции дают в результате логическое значение, которое можно определить по значениям данных из табл. :

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a AND b</i>	<i>a OR b</i>
<i>True</i>	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>True</i>
<i>True</i>	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>True</i>
<i>False</i>	<i>True</i>	<i>False</i>	<i>True</i>
<i>False</i>	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>False</i>

Операции отношения для любых типов данных также дают в результате логическое значение.

- Константы: **False**, **True**

# Литерный (символьный) тип

Имя типа:

CHAR

- Операции отношения:

$>$ ,  $>=$ ,  $<$ ,  $<=$ ,  $=$ ,  $<>$

- Стандартные функции:

ORD(c) – порядковый номер (код) литеры;

CHR(i) – литера с номером i.

Константы: литера в апострофах, например  
'9', '+', 'A'

- Наряду со стандартными типами данных, в языках программирования вводятся и новые, нестандартные простые типы данных, множество значений которых задается перечислением этих значений. Для ввода в употребление любых новых типов в программе существует **раздел описания типов**, для указания которого в языке используют служебное слово "**type**", а описание новых типов дается в следующей форме:
  - `<имя типа> = <определение типа>;`



# *Перечислимый тип*

описание перечислимых типов задается в виде:

$\langle \text{имя типа} \rangle = (\langle \text{перечисление значений} \rangle)$  .

Имя типа : задается программистом, вводится в употребление в разделе описания типов.

Пример:

**type**

дни\_недели = (пн, вт, ср, чтв, пят, суб, вск);

звукоряд = (до, ре, ми, фа, соль, ля, си);

фрукты = (яблоко, груша, персик, айва,  
апельсин);

# Ограниченный (диапазонный) тип

- В Паскале ограниченный тип задается на основе ранее описанного перечислимого или стандартного типа указанием диапазона. Диапазон указывается двумя константами базового типа (нижняя и верхняя границы), разделенных двумя точками.
- Пример:
- **type**
- рабочие\_дни = пн..пят;
- индекс = 1..20;
- **var**
- день\_работы : рабочие\_дни;
- день\_отдыха : суб..вск;

# Регулярные типы (массивы)

Тип массива имеет вид: \_\_\_\_\_

ARRAY [тип индекса] OF [тип элементов];

Одномерный массив:

VAR

Temperatura: ARRAY [1..40] OF REAL;

Двумерный массив:

ARRAY [тип индекса 1, тип индекса 2] OF  
[ тип элемента];

# Пример двумерного массива

## type

```
погода = ( ясно, пасмурно, дождь, снег);  
месяц = (янв, фев, март, апр, май, июнь, июль,  
авг, сент, окт, нояб, дек);  
день = 1..31;
```

## var

```
погода_дня : array [день, месяц] of погода;
```

Над массивами определена единственная операция - операция присваивания, т.е. значение массива можно присвоить другому массиву того же типа.

# Строковый тип

Короткая строка `SHORTSTRING` или `STRING[n]`,  $n \leq 255$ ;

Длинная строка `STRING`

ограничена только имеющейся оперативной памятью.

Каждая строка трактуется как одномерный массив символов, но количество символов может быть разным. Так строки типа `String[N]` может меняться от 0 до N символов (`ShortString` – от 0 до 255 символов).

## *Комбинированные типы (записи)*

- Записи (комбинированные типы данных) - совокупность разнородных, в общем случае, данных. Такая совокупность является единым программным объектом и имеет единое имя. Записи используются для представления в программе сложных объектов реального мира, обладающих совокупностью разнородных характеристик. Элементы записи называются **полями записи**.

## В Паскале задание записи имеет вид:

**record**

<имя\_поля\_1> : <тип\_поля\_1>;

<имя\_поля\_2> : <тип\_поля\_2>;

.....

<имя\_поля\_N> : <тип\_поля\_N>

**end;**

Каждое поле имеет свое уникальное имя и произвольный тип, в том числе им может быть и тип записи (такие записи называются иерархическими).

# Пример описания записи, содержащей анкетные сведения о человеке:

**type**

анкета = **record**

ФАМ : **string**;

год\_рожд : **integer**;

адрес : **record**

улица : **string**;

номер\_дома: **integer**

**end**

**end;**

На основе введенного типа могут быть описаны переменные, которые можно использовать для обработки разнородных данных :

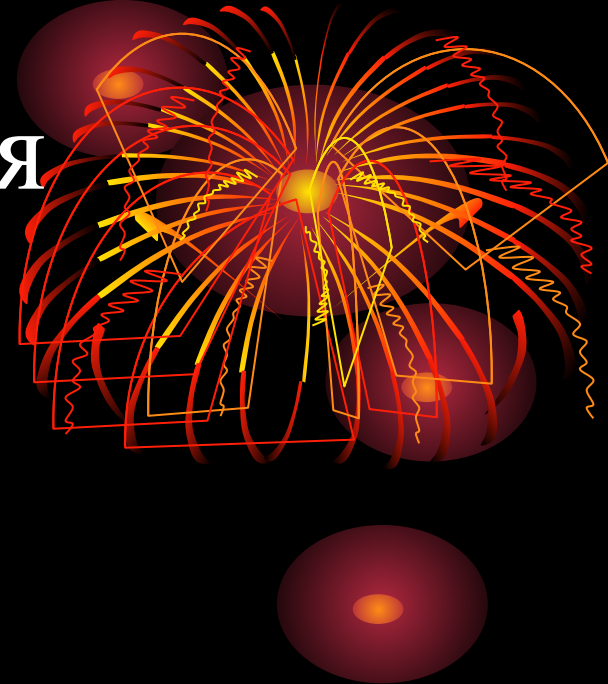
**var**

карта\_1 , карта\_2 : анкета;



- Чтобы получить доступ к соответствующему полю переменной типа запись, нужно записать селектор записи, который имеет вид:
  - `< имя_переменной > . < имя_поля >`
- Тогда справедливы операторы, использующие следующие обращения к полям записи:
  - `карта_1.год_рожд := 1973 ;`
  - `карта_1.адрес.улица := 'Кузнечный взвоз'`

# Конструкции языка для описаний



## 1. Описание констант

### **Const**

**P = 3.14;**

**k = 1;**

## 2. Описание переменных

### **Var**

**a,b,c: Real;**

**I,J: Integer;**

# Ввод/вывод данных

# Ввод данных

`Read` – ожидание ввода с клавиатуры.

`Readln` – `--//--` с последующим переводом курсора на следующую строку.

`Readkey` – ожидание нажатия любой клавиши.

`Read(x,y)`

# Вывод данных

- Write – вывод на экран.
- Writeln – // – с переводом курсора на следующую строку.
- Пример
- `writeln('x=',x:3:3,' y=',y:3:3);`
- `write('X=',X);`