Pascal

Pascal

Паскаль был разработан швейцарским ученым Никлаусом Виртом. Паскаль считается важнейшим инструментом для обучения методам структурного программирования и с 1983 г. введен в учебные курсы в школах для учащихся, которые специализируются в области информатики.

В дальнейшем язык Паскаль совершенствовался и приобрел новые свойства, отличные от авторского варианта.

- Язык Паскаль относительно прост в изучении, довольно ясен и логичен и, будучи первым изучаемым языком программирования, приучает к хорошему стилю.

- *Как и естественные языки, каждый язык программирования имеет свой стиль и свои правила.*

- ***Синтаксис*** языка программирования – это набор правил, которые определяют способы построения правильных программ из символов алфавита.

Алфавит языка Паскаль

26 латинских строчных и 26 латинских прописных букв:
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

подчеркивание _

10 цифр:
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

знаки операций:
+ - * / = <> < > <= >= := @

ограничители (разделители):
. , ' ( ) [ ] (. .) { } (* *) .. : ;

спецификаторы:
^ # $

Структура программы

```
{1. заголовок программы}
program      Имя_Программы;

{2. раздел указания используемых модулей}
uses      Список_Используемых_Модулей;

{3. Раздел описаний}
label      Описания_меток;
const      Описания_Констант;
type       Описания_Типов;
var  Описания_Переменных;
procedure Описания_Процедур_и_функций;
function
exports Описания_Экспортируемых_Имен;

{4. Раздел операторов}
begin
      Операторы
end.
```

Упрощенная структура программы

```
{1. заголовок программы}
program     Имя_Программы;

{2. раздел указания используемых модулей}
uses     Список_Используемых_Модулей;

{3. Раздел описаний}
const    Описания_Констант;
var Описания_Переменных;

{4. Раздел операторов}
begin
      Операторы программы
end.
```

- Команды языка программирования называются операторами

- Разделителем операторов в Паскале является ; (точка с запятой)

Комментарий представляет собой фрагмент текста программы, ограниченный символами ***{ }.***
Комменнтарии в программе выполняют информационную функцию.

```
{Моя первая программа }
program first;
begin
   writeln(‘Hello, World!’)
end.
```

Пример: периметр прямоугольника

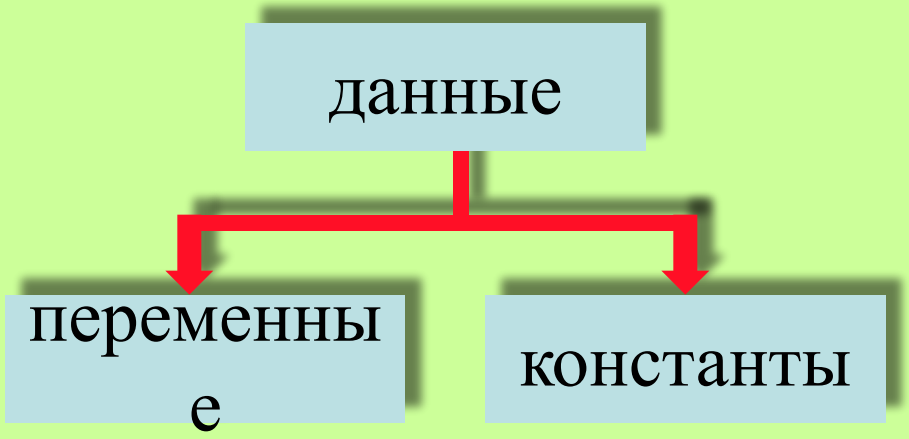
```
program perimetr;                {заголовок программы}
uses crt;              {crt – необходим для очистки экрана}
var a,b:integer;                 {объявление переменных}
   P:integer;
Begin                                {начало программы}
     clrscr;       {очистка экрана}
     a:=12;   {присваиваем переменной a значение 12}
     b:=7;       {присваиваем переменной b значение 7}
     P:=2*(a+b);       {значение выражения присваиваем P}
     write('P = ',P);              {выводим на экран значение P}
end.                                 {конец программы}
```

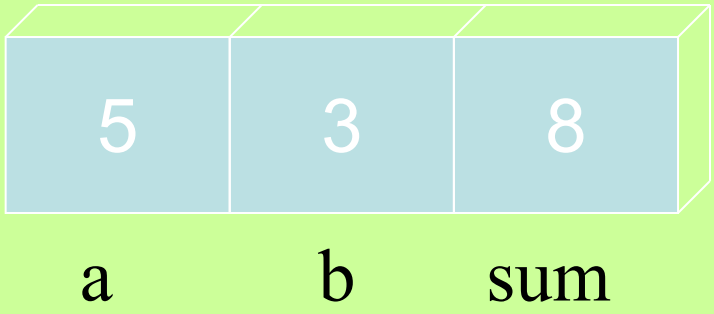
Программа в своей работе имеет дело с данными.

Некоторые данные устанавливаются еще до того, как программа начнет выполняться, а после ее запуска сохраняют свои значения неизменными на всем протяжении работы программы. Это ***константы***.

Другие данные могут изменяться во время выполнения программы. Они называются ***переменными***.

- ✔ Различие между ***переменной*** и ***константой*** довольно очевидно: во время выполнения программы значение переменной может быть изменено, а значение константы нет.





Под переменной мы будем понимать ячейку («коробку»), куда компьютер может записывать («складывать») данные.

Под ячейкой мы в действительности подразумеваем «кусочек памяти» в котором хранится информация.

Чтобы воспользоваться информацией, хранящейся в ячейке, нужно, чтобы каждая ячейка имела свое ***имя*** или, как часто говорят, - ***идентификатор***.

Идентификаторы.

- ***Именами*** (*идентификаторами*) называют элементы языка - константы, метки, типы, переменные, процедуры, функции, модули, объекты.
- **Идентификатором** является последовательность букв, цифр и знаков подчеркивания, которая начинается с буквы или символа подчеркивания и не содержит пробелов.

- ✔ Имя может содержать произвольное количество символов, но значащими являются 63 символа.

- ✔ Не разрешается в языке ПАСКАЛЬ использовать в качестве имен ***служебные слова*** и ***стандартные имена***, которыми названы стандартные константы, типы, процедуры, функции и файлы.

- ✔ Примеры имен языка ПАСКАЛЬ:
  - A b12 r1m SIGMA gamma I80_86

В Паскале разница между строчными и прописными буквами игнорируется, поэтому имена **NaMe** и **name** одинаковы.

- ***Служебное слово*** – это слово, которое в языке ПАСКАЛЬ имеет определенное смысловое значение, которое не может быть изменено. Иногда его называют ключевым словом.

Служебные (зарезервированные) слова:

ABSOLUTE		EXPORTS		LIBRARY		SET	
ASSEMBLER		EXTERNAL		MOD		SHL	
AND	FAR		NAME		SHR		
ARRAY		FILE		NIL		STRING	
ASM	FOR		NEAR		THEN		
ASSEMBLER		FORWARD		NOT		TO	
BEGIN		FUNCTION		OBJECT		TYPE	
CASE	GOTO		OF		UNIT		
CONST		IF		OR		UNTIL	
CONSTRUCTOR	IMPLEMENTATION			PACKED		USES	
DESTRUCTOR		IN		PRIVATE		VAR	
DIV	INDEX		PROCEDURE		VIRTUAL		
DO	INHERITED		PROGRAM		WHILE		
DOWNTO		INLINE		PUBLIC		WITH	
ELSE	INTERFACE		RECORD		XOR		
END	INTERRUPT		REPEAT				
EXPORT		LABEL		RESIDENT			

Пробелы нельзя использовать внутри сдвоенных символов и зарезервированных слов.

Существуют имена которые называются стандартными.

sin cos real true

В отличие от служебных слов смысл стандартных имен ***может быть переопределен*** программистом.

Объявление переменных

- ***Это указание компилятору, сколько памяти необходимо зарезервировать для переменных нашей программы.***

- ***В откомпилированной программе для всех переменных отведено место в памяти, и всем переменным присвоены нулевые значения.***

  - *Все переменные, используемые в программе необходимо объявить в разделе описания переменных после зарезервированного слова* ***var****.*

Данные бывают различных типов...

Типы данных

- Имена *стандартных* типов являются предопределенными идентификаторами и действуют в любой точке программы. Они описаны в стандартном модуле System, который по умолчанию подключается в список используемых модулей.
- *Пользовательские* типы – это дополнительные типы (простые и структурированные) описанные пользователем.

Стандартные типы данных

1. группа целых типов (Shortint, Integer, Longint, Byte, Word);
2. группа действительных типов(Single, Real, Double, Extended, Comp);
3. логические (булевские типы)(Boolean, ByteBool, WordBool, LongBool);
4. символьный(Char);
5. строковый (String);
6. указательный (Pointer);
7. текстовый тип (Text).

Группа целых типов

Название типа	Тип	диапазон значений	требуемая память
Короткое целое со знаком	Shortint	-128 .. 127	1 байт
Целое со знаком	Integer	-32768 .. 32767	2 байта
Длинное целое со знаком	Longint	-2147483648 .. 2147483647	4 байта
Короткое целое без знака	Byte	0 .. 255	1 байт
Целое без знака	Word	0 .. 65535	2 байта

Объявление переменных целого типа

```
Var   b : byte;
      summa, count : integer;
```

Испозование

```
summa:= -365;
```

Числа в языке ПАСКАЛЬ обычно записываются в десятичной системе счисления.

Положительный знак числа может быть опущен.

Целые числа записываются в форме без десятичной точки, например:

217 -45 8954 +483

*Группа **вещественных типов***

определяет те данные, которые реализуются подмножеством действительных чисел.

```
Var A: real;

begin
    ...
    A:=0.65;
    …
End.
```

Название типа	Тип	Диапазон значений	Количество цифр мантиссы	Размер (байт)
Вещественное число одинарной точности	Real	$2.9e^{-39}$ .. $1.7e^{+38}$	11	6
Вещественное число	Single	$1.5e^{-45}$ .. $3.4e^{+38}$	7	4
Вещественное число двойной точности	Double	$5.0e^{-324}$ .. $1.7e^{+308}$	15	8
Вещественное число повышенной точности	Extended	$3.4e^{-4932}$ .. $1.1e^{+4932}$	19	10
Целое число в формате вещественного	Comp	$-9.2e^{+18}$ .. $9.2e^{+18}$	19	8

Действительные числа записываются в форме с десятичной **точкой** или в форме с использованием десятичного порядка, который изображается буквой E:

28.6 0.65 -0.018 4.0

5E12 -1.72E9 73.1E-16

Булевскому типу данных соответствует идентификатор **Boolean**. Переменные булевского типа имеют размер **1 байт** и могут содержать значения ***TRUE*** или ***FALSE***.

Значению FALSE соответствует 0, любое число отличное от нуля считается TRUE.

```
Var knopka, flag : boolean;
Begin
    knopka:=true;
```

Символьному типу соответствует стандартный идентификатор **Char.**

Переменные и константы символьного типа могут принимать значения из множества символов кода ASCII.

Объявление символьных переменных

```
Var    simvol, bukva, z : char;
```

Строковому типу соответствует стандартный идентификатор **String**.

```
Var
    S : String;
{строка от 0 до 255 символов}
    S2: String[5];
{стока из 5-ти символов}
```

Строка символов представляет собой последовательность символов из набора символов кода ASCII, заключенную в одиночные кавычки.

Строки в языке ПАСКАЛЬ - это последовательность символов, записанная между апострофами. Если в строке в качестве содержательного символа необходимо употребить сам апостроф, то следует записать два апострофа.

Примеры строк:
'СТРОКА' 'STRING' 'АД''ЮТАНТ'

- ✔ Символьный тип, а также целые и булевские типы относят к, так называемым, ***порядковым*** типам.

- ✔ Множество допустимых значений любого порядкового типа представляет собой упорядоченную последовательность, каждый элемент которой имеет свой порядковый номер (начиная с 0).

Функция Ord

возвращает порядковый номер этого значения в описании типа.

Ord(2)=2, Ord(‘0’)=48

Writeln(ord(‘e’));

Writeln(ord(‘9’));

Таблица кодировки ASCII

- **ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange*; произносится «а́ски») —компьютерная кодировка для представления латинского алфавита, арабских цифр, некоторых знаков пунктуации и управляющих символов.
- Ее ввел американский институт стандартизации ANSI.

Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
32	пробел	56	8	80	P	104	h
33	!	57	9	81	Q	105	i
34	"	58	:	82	R	106	j
35	#	59	;	83	S	107	k
36	$	60	<	84	T	108	l
37	%	61	=	85	U	109	m
38	&	62	>	86	V	110	n
39	'	63	?	87	W	111	o
40	(	64	@	88	X	112	p
41	)	65	A	89	Y	113	q
42	*	66	B	90	Z	114	r

43	+	67	C	91	[	115	s
44	,	68	D	92	\	116	t
45	-	69	E	93	]	117	u
46	.	70	F	94	^	118	v
47	/	71	G	95	_	119	w
48	0	72	H	96	`	120	x
49	1	73	I	97	a	121	y
50	2	74	J	98	b	122	z
51	3	75	K	99	c	123	{
52	4	76	L	100	d	124	|
53	5	77	M	101	e	125	}
54	6	78	N	102	f	126	~
55	7	79	O	103	g	127	

Стандартный ввод и вывод

- ✔ Осуществляется встроенными процедурами
- ✔ ***Read***(список переменных); – чтение значений, введенных с клавиатуры
- ✔ ***ReadIn***(список переменных); - In в конце означает переход на новую строку
- ✔ ***Write***(список переменных); - вывод на экран
- ✔ ***WriteIn***(список переменных);

Пример

```
Program primer;
Uses crt;
Var a,b,summa:integer;
Begin
    clrscr;
    write(‘Введите 2 целых числа: ’);
    readln(a,b);
    Summa:=a+b;
    write(‘Сумма = ’,summa);
End.
```

- ✔ Вводить можно переменные *целых, вещественных, символьного и строкового* типов.
- ✔ Допускается вывод значений *целых, вещественных, символьного, строкового и булевских* типов.

Операции и выражения

Выражение

- в программировании служит для определения действий.
- Выражения состоят из операций и операндов.
- По количеству операндов выражения делятся на унарные (один операнд с символом операции: -5, -(-6), not False) и бинарные (два операнда, между которыми ставится символ операции: 5+7, (4-2)*5+10, *True or False* - истина или ложь).

Классификация операций

1. арифметические операции:
   - унарные: +, -
   - бинарные: +, -, *, /, div, mod
2. операции отношения: =, <>, <, >, <=, >=
3. булевские (логические) операции:

   not (логическое отрицание), **and** (лог. И), **or** (лог. ИЛИ), **xor** (исключающее ИЛИ)
4. строковая операция (конкатенация) +

div – частное от деления

7 div 3 = 2

A:=10 div 3;

mod – остаток от деления

7 mod 3 = 1

A:=25 mod 10;

Операторы
предназначены для описания действий, которые будут выполняться при реализации алгоритма.

Простые операторы не содержат в себе других операторов.

1. Оператор *присваивания* **:=**
2. Оператор *процедуры* состоит из имени, за которым в круглых скобках может располагаться список фактических параметров. **Swap(x, y).**
3. Оператор *перехода* **GoTo**

Структурные операторы включают в себя другие операторы.

1. Составной оператор
2. Условные операторы (*if, case*)
3. Операторы цикла (*while, repeat, for*)
4. Оператор присоединения *with*