

**\* Введение в язык  
программирования.  
Технологии  
программирования**

\* Алгоритм, записанный на «понятном» компьютеру языке программирования, называется **программой**.

```
100100100100
001001001110
110111101111
111111100011
100011110010
.....
```

```
5 CLS
10 INPUT A,B
15 LET C=A-B
20 PRINT C
25 END
```

```
VAR a, b: real;
BEGIN
  Read( a, b);
  c := a- b;
  Write ( c );
END.
```



\* **Алгоритмы и программы.**

# \* Развитие языков программирования

\* В 50-е годы, на заре компьютерной эры, программы писались на машинном языке и представляли собой очень длинные последовательности нулей и единиц. Составление и отладка таких программ было чрезвычайно трудоёмким делом. Такие языки являются **языками низкого уровня (ЯНУ)**.

В 60-70-е годы для облегчения труда программистов начали создаваться **языки программирования высокого уровня (ЯВУ)**. Такие языки программирования строились на основе использования определённого алфавита и строгих правил

Бейсик

Паскаль

ЯНУ

100100100100  
001001001110  
110111101111  
111111100011  
100011110010  
.....

ЯВУ

ЯНУ

```
5 CLS
10 INPUT A,B
15 LET C=A-B
20 PRINT C
25 END
```

```
VAR a, b: real;
BEGIN
  Read( a, b);
  c := a- b;
  Write ( c );
END.
```

# \* Языки программирования высокого уровня

- \* Бейсик: BASIC, QBASIC (MS - DOS);
- \* Паскаль: Pascal, Turbo Pascal (MS - DOS); TPW (Windows);
- \* Системы объектно - ориентированного визуального программирования: Microsoft Visual Basic и Borland Delphi;
- \* Существует большое множество и других языков программирования.



- \*Транслятор;
- \*Отладчик;
- \*Встроенный текстовый редактор;
- \*Специальные средства для просмотра структуры программы, классов, модулей и проч.;
- \*Библиотека готовых модулей.

## **\* Состав системы программирования**

# \* Трансляторы языка

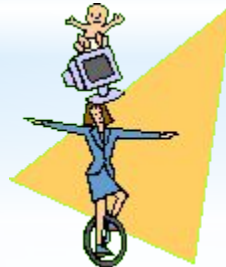
**Трансляция** - это перевод программы с языка высокого уровня на язык двоичного кода.

`ReadLn(x,y);` → 10110110001000111101110111

Трансляторы

## Компиляторы.

Текст программы переводится целиком, а затем выполняется многократно.



## Интерпретаторы.

Каждая в отдельности команда программы переводится и сразу же выполняется

# \* Система программирования Turbo Pascal



**Блез Паскаль (1623 - 1662) –**  
французский математик, физик,  
философ и писатель.

Считал человека трагичным и хрупким существом,  
находящимся между двумя безднами –  
бесконечностью и ничтожеством  
(человек – «мыслящий тростник»).

Все, о чем писал Паскаль,  
было глубоко им пережито и выстрадано.

Лучше всего о себе сказал он сам:  
«Я только с теми, кто, стеная, ищет истину».

#### **Основные достоинства языка Паскаль:**

- 1.** Язык пригоден для обучения программированию.
- 2.** Позволяет строить программу из отдельных блоков (структурное программирование).
- 3.** Содержит полный набор структурных типов данных, а также развитые средства построения из них новых типов данных.
- 4.** Созданы программные системы, позволяющие доказать правильность используемых алгоритмов.

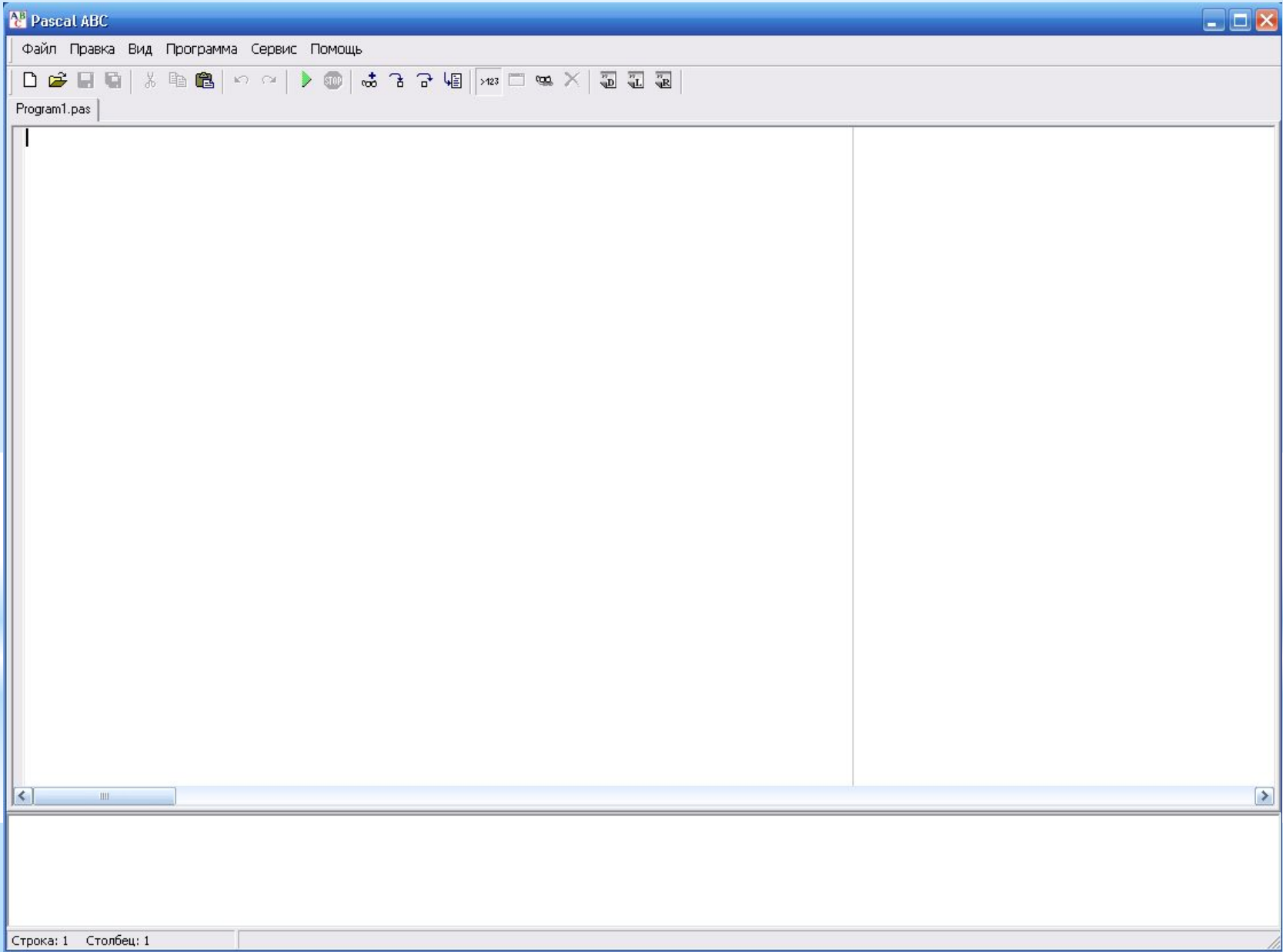
# **\* Система программирования Turbo Pascal**



# \* Turbo Pascal для MS-DOS



# \* Pascal ABC (для Windows)



**Алфавит языка Турбо-Паскаль включает:**

**буквы латинского алфавита и символы @ # \$;**

**цифры;**

**символы**

**пробел + - / = \* " < > ( ) { } [ ] , . ; ! % &**

**\_ (символ подчеркивания).**

**\* Алфавит Turbo  
Pascal**

\* **Величина** в информатике - это часть памяти ЭВМ, имеющая имя (**идентификатор**), куда можно помещать различные значения.



# \*Имя, тип, значение величины

\*Имя (идентификатор) величины состоит из латинских букв, цифр, знака подчеркивания; начинается с буквы.

Например: a, min, x1, stroka2, y\_3 и т.д.

*Идентификатор может иметь произвольную длину, однако значимыми являются только первые 63 символа.*

**Служебное слово имеет определенный и единственный смысл; не может использоваться в качестве идентификатора.**

**Например:**

`program, if, while`

# \*Имя, **ТИП**, значение

## Типы данных

### 1. Простые типы

#### • Порядковые типы:

целые,  
логический,  
символьный,  
перечисляемый,  
ограниченный (тип-диапазон)

#### • Вещественные типы

### 2. Строковый тип

### 3. Структурированные (составные) типы

- Массивы
- Записи
- Множества
- Файлы

### 4. Ссылочные типы

### 5. Процедурные типы

## Простые стандартные типы данных

### Целый тип

**ShortInt** целое число в диапазоне от -128 до 127;

**Byte** целое число в диапазоне от 0 до 255;

**Integer** целое число в диапазоне от -32768 до 32767;

**Word** целое число в диапазоне от 0 до 65535;

**LongInt** целое число в диапазоне от -2147483648 до 2147483647;

## Вещественный тип

Single – *одинарной точности* от  $1.5 \cdot 10^{-45}$  до  $3.4 \cdot 10^{38}$  (4 байта)

Real - от  $2.9 \cdot 10^{-39}$  до  $1.7 \cdot 10^{38}$  (6 байтов)

Double – *двойной точности* от  $5.0 \cdot 10^{-324}$  до  $1.7 \cdot 10^{308}$  (8 байтов)

Extended – *повышенной точности* от  $3.4 \cdot 10^{-4932}$  до  $1.1 \cdot 10^{4932}$  (10 байтов)

С фиксированной запятой (например: 123.47);

С плавающей запятой (экспотенциальная форма числа:  $1.2E+02=1.2 \cdot 10^2$ )

Определите, к какому типу относятся следующие величины, если они принимают значения: 1)  $a = 2.56$ ; 2)  $b = -213$ ; 3)  $c = \text{true}$ ; 4)  $d = \text{'ЭВМ'}$ ; 5)  $x = \text{'X'}$ ; 6)  $y = 1.33\text{E-}05$ ; 7)  $f = 128$ ; 8)  $k = 1.6\text{E-}40$ ; 9)  $l = 2.0\text{E+}300$ ;

Величины бывают **переменные** и постоянные (константы).

Например, числовые константы:  $g=9.8$ ;  $e=1.6 \cdot 10^{-19}$ ;  $\pi=3.14$

Значения констант **не** **меняются** в коде выполнения программы.

**Имя, тип, значение**

**ВЕЛИЧИНЫ**

# \* Стандартные математические функции в Turbo Pascal

## Функции, дающие целый результат

Функция	Тип аргумента	Назначение
Abs (X)	x - целое	Модуль (абсолютная величина) x
Sqr (x)	x - целое	Возведение x в квадрат
Trunc (x)	x - вещественное	Выделение целой части x
Round (x)	x - вещественное	Округление x до целого числа
Succ (x)	x - целое	Следующее за x число
Pred (x)	x - целое	Предыдущее перед x число
Random (x)	x - целое	Случайное число от 0 до x-1. Если функция не содержит аргумента, то генерируется случайное число от 0 до 1

## Функции, дающие вещественный результат

Математическая запись	Запись на языке Паскаль	Назначение
$\sin x$	sin (x)	Синус числа x, x в радианах
$\cos x$	cos (x)	Косинус числа x, x в радианах
$\text{arctg } x$	arctan (x)	Арктангенс числа x, x в радианах
$x^2$	sqr (x)	Квадрат x
$\ln x$	ln (x)	Натуральный логарифм числа x
$e^x$	exp (x)	Экспонента числа x
$\sqrt{x}$	sqrt (x)	Квадратный корень числа x
$\pi$	pi	Возвращает значение числа $\pi$
Int x	Int (x)	Выделяет целую часть x, результат имеет вещественный тип
	frac (x)	Выделяет дробную часть числа x
	random	Генерирует случайное число от 0 до 1
	random(x)	Генерирует случайное число от 0 до x, x - число типа Integer





# \* Операции для работы с математическими величинами в Turbo Pascal

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление

## Операции для работы с целыми переменными:

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
div	частное целочисленного деления
mod	остаток от деления

$$19 \text{ div } 4 = 4$$

$$-19 \text{ div } 4 = -4$$

$$19 \text{ div } -4 = -4$$

$$-19 \text{ div } -4 = 4$$

$$19 \text{ mod } 4 = 3$$

$$-19 \text{ mod } 4 = -3$$

$$19 \text{ mod } -4 = 3$$

$$-19 \text{ mod } -4 = -3$$

## Примеры использования некоторых функций

### Вычисление дробной части:

$$\text{frac}(123.478) = 0.478$$

$$\text{frac}(-321.478) = -0.478$$

### Вычисление целой части:

$$\text{Int}(352.697) = 352$$

$$\text{Trunc}(-352.568) = -352$$

### Вычисление округленной целой части:

$$\text{Round}(352.586) = 353$$

$$\text{Round}(-325.588) = -326$$

$$\text{Round}(-325.225) = -325$$

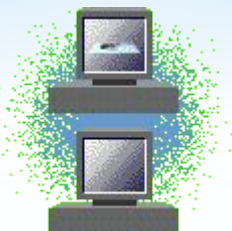


## Каков будет результат деления?

- 1)  $7 \text{ div } 2$
- 2)  $(-7) \text{ div } 2$
- 3)  $(-7) \text{ div } (-2)$
- 4)  $3 \text{ div } 5$
- 5)  $7 \text{ MOD } 2$
- 6)  $-14 \text{ MOD } 3$
- 7)  $(-10) \text{ mod } 5$

## Каково будет значение функции?

- 1)  $\text{Trunc}(-7.9)$
- 2)  $\text{SQR}(3)$
- 3)  $\text{SIN}(0)$
- 4)  $\text{ABS}(-18)$
- 5)  $\text{Round}(-5.23)$
- 6)  $\text{Round}(-1.8)$



# \* Арифметические выражения

в Turbo Pascal

## Правила записи арифметических выражений

1. Все выражения записываются в одну строку.
2. Все операции выполняются в порядке приоритета.
3. Приоритет можно изменить скобками.

Очень  
важно!!!



$$b + (4.5 * c - \text{EXP}(d - 1.4)) / 5.8$$

В соответствии с приоритетом, вычисления в этом примере выполняются в следующем порядке:

$$a1 = d - 1.4$$

$$a2 = e^{a1}$$

$$a3 = 4.5 * c$$

$$a4 = a3 - a2$$

$$a5 = a4 / 5.8$$

$$A = b + a5 \text{ (результат)}$$

## Примеры записи арифметических выражений

Эти выражения записаны правильно:

$$a + b / c - d$$
$$(a + b) / (c - d)$$

Эти выражения записаны неправильно:

$2 * + b$  - два знака операции следуют подряд;

$3a + c$  - пропущен знак умножения;

$\text{SIN } x + b$  - отсутствуют скобки для аргумента функции.

# \* Упражнения

Запишите указанные примеры с учетом правил языка программирования

$$1) y = \frac{a \cdot x}{x + b^2} \quad 2) y = \frac{\pi}{\sin^2 x^5 + 2.15} \quad 3) y = \frac{\text{tg}^2 x^2}{4.5 \cdot \sin \sqrt{x}}$$

$$4) y = a \cdot c + \frac{a \cdot x^2}{2} \quad 5) y = \frac{c \cdot d^2}{a + x^2} \quad 6) y = \text{ctg} 3x + \frac{1}{\sin x \cdot \cos 2x}$$

