

*** 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;

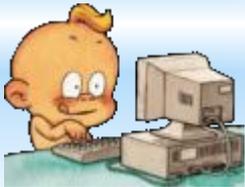
BEGIN

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:

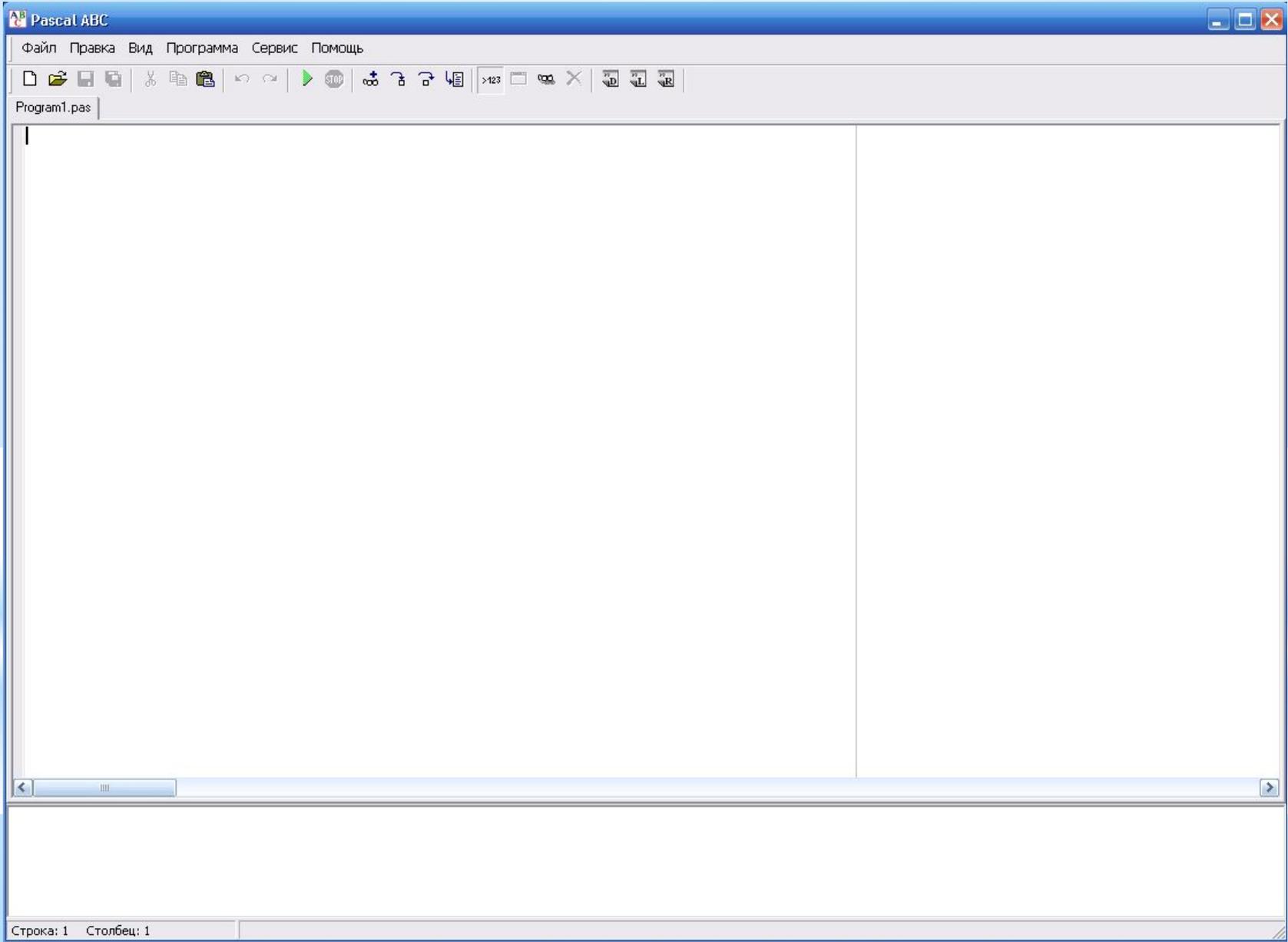
- 1. Язык пригоден для обучения программированию.**
- 2. Позволяет строить программу из отдельных блоков (структурное программирование).**
- 3. Содержит полный набор структурных типов данных, а также развитые средства построения из них новых типов данных.**
- 4. Созданы программные системы, позволяющие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

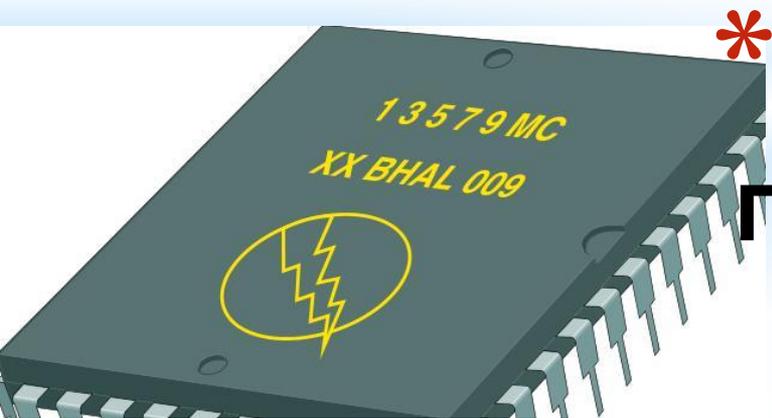
символы

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

_ (символ подчеркивания).

*** Алфавит Turbo
Pascal**

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



* **Величины в языке программирования**

*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
π	pi	Возвращает значение числа π
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

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

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

