

# Язык программирования Pascal

## Линейные алгоритмы

А. Жидков

# Выражение

- **Выражение** – совокупность операндов и операций.
- **Операнды** – константы, переменные, функции.
- **Арифметические операции** –
  - **бинарные** операции  $+$   $-$   $*$   $/$  , ( $*$  - умножение  $/$  - деление)
  - **унарные** операции  $+$  и  $-$  .
  - бинарные операции **div** и **mod** определены только для целых чисел, переменных типа **integer**.
  - **div** – деление нацело  $5 \text{ div } 2 = 2$
  - **mod** – остаток от деления  $43 \text{ mod } 10 = 3$

# Приоритет операций

Приоритет - порядок выполнения операций в выражении.

Операции, имеющие одинаковый приоритет, выполняются слева направо.

Для изменения порядка операций используют **скобки ()**, скобки обладают наивысшим приоритетом.

## Таблица приоритетов операций

вычисление функций	0
<b>not</b>	1 (высший)
<b>*, /, div, mod, and,</b>	2
<b>+, -, or, xor</b>	3
<b>=, &lt;&gt;, &lt;, &gt;, &lt;=, &gt;=, in</b>	4 (низший)

# Правила записи выражений

Все записи в одну строку.

Знаки умножения опускать нельзя.

**Главный критерий правильности записи выражения - совпадение порядка выполнения операций с принятым в математике.**

$$\sqrt{5(1+a)} \rightarrow \text{sqrt}(5 * (1 + A))$$

$$(1+x)^2 \rightarrow \text{sqr}(1+x)$$

$$|a+bx| \rightarrow \text{abs}(a + b * x)$$

# Арифметические выражения

Какие из приведенных выражений правильно записаны на языке ПАСКАЛЬ?

- 1  $(A+B+C)/2$  ← 1 3 7 9
- 2  $A^2C$
- 3  $SIN(X+2)*2$  ←
- 4  $2COS(A+2)-A$
- 5  $X^Y+Z-5.1$
- 6  $(X+Y*3.2-A)B$
- 7  $X+Y/(Z*Z)$  ←
- 8  $X*X+Y*Y=R*R$
- 9  $SQRT(A*2+B*B)$  ←
-

# Оператор присваивания :=

Выполняет изменение значения переменной

Синтаксис

**<имя переменной> := <выражение>;**

Семантика

Вычисляется **<выражение>** в правой части,

Результат записывается в **<переменную>** .

**Ограничение.** Тип выражения должен быть совместим по присваиванию с переменной.

Например:

Одинаковые типы совместимы.

Выражение типа **integer** можно присвоить переменной типа **real**.

Обратное неверно.

*Пример использования оператора присваивания.*

**a := (3 + 5) \* 8;**

**b := a + 2;**

# Оператор присваивания

Среди приведенных выражений указать правильные операторы присваивания

1  **$X := X + 5$**

5  **$X + 2 := Y$**

2  **$Y := 7$**

6  **$K + 5 := X + Y$**

3  **$WRITE("C=", C:6:2)$**

7  **$WRITE("A+B")$**

4  **$Z := SQR(Z) + 5.3 * X$**

8  **$X := X * X + A * X + B$**

1 2 4 8

# Оператор присваивания

Какое значение получит переменная Y после выполнения следующей программы?

**X := 5;**

**A := 2;**

**B := -1;**

**Y := A \* X + B;**

**9**



# Оператор присваивания

Какое значение получит переменная Y после выполнения следующей программы?

A:=12;

B:=14;

A:=10;

B:=B+5;

Y:=A+B;

END.

# Оператор присваивания

Какое значение получит переменная X после выполнения следующей программы?

**A:= 3;**

**B:= 4;**

**A:=(A+B)/2+A\*2;**

**X:=SQRT(A+B\*B-0.5);**

**END.**

# Оператор присваивания

Какое значение получит переменная S после выполнения программы?

**A:=5;**

**B:=6;**

**S:=A\*B;**

**A:=-1;**

**B:=3;**

**S:=S+A\*B**

# Оператор ввода read, readln

## Синтаксис

read(<список переменных>);

readln(<список переменных>);

## Семантика

- Происходит считывание данных с клавиатуры и запись их в переменные из <списка переменных> по порядку.
- Вводить данные нужно через пробел или по нажатию <Enter>.
- Программа продолжится, когда будут считаны все данные.
- **Readln** – вызывает переход к следующей строке.

С процедурой ввода связан ряд **ошибок** (например, если должно быть получено целое число, а вводится 'ABC').

Пример:     **read (a,b)**  
              **readln (x,y,z)**

# Вывод write, writeln.

Вывод в окно вывода

**Синтаксис:**

**Write (<список выражений>);**

**writeln(<список выражений>);**

Параметры в списке перечисляются через запятую.

**Семантика:**

**1. Вычисление значений выражений.**

**2. Вывод значений.**

Процедура **writeln** после вывода своих параметров осуществляет переход на следующую строку.

Пустой **writeln** вызывает пропуск строки.

# Вывод **write** **writeln**.

## Форматы вывода.

В процедурах вывода **write** и **writeln** можно указать *формат вывода*, в виде **:m:n**, где m и n - целые значения. .

**:m** - *ширина поля вывода*.

**:n** - *количество знаков после десятичной точки*

Если *длина выводимого значения меньше* ширины поля вывода, то выводимый текст *слева* дополняется пробелами. Выравнивание по правому краю.

Если *длина выводимого значения больше* ширины поля вывода, то формат игнорируется.

Значения с форматом вывода вида **:m** будут представлены в экспоненциальной форме.

Например, если a, b - целые переменные, то при выполнении операторов

```
a:=-2437; b:=13555;  
writeln(a:6, 'Привет!':9);  
writeln(b:1);
```

в окно вывода будет выведен следующий текст:

```
-2437  Привет!  
13555
```

Например:

```
writeln(-14.859:10:3); //  ___-14.859  
writeln(-14.859:10:5); //  _-14.85900  
writeln(-14.859:10:2); //  ____-14.86  
writeln(-14.859:10:0); //  _____-15  
writeln(-14.859:10:7); //  -14.8590000  
writeln((0,1):10:1); //  _ (0.0,1.0)  
(здесь символом _ изображены пробелы).
```

# Оператор write, writeln

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 <b>write (' A=',A:5:2)</b>    | 5 <b>write(x:6:3,f:7:4)</b>                 |
| 2 <b>write(a,b,c)</b>           | 6 <b>write(s,d)</b>                         |
| 3 <b>writeln</b>                | 7 <b>write('s= ', s:6:3, ' ',w=',w:8:4)</b> |
| 4 <b>write (' x=', x: 10:5)</b> | 8 <b>write(sqrt(25)+5)</b>                  |

1. Какие из операторов вывода, приведенные в таблице, выводят только значения переменных?  
**2 5 6**
2. Какие из приведенных операторов вывода выводят имена переменных и их значения?  
**1 4 7**
3. Какой оператор определяет пропуск строки?

# Примеры использования :=

Пример 1. Перемена местами двух целых значений. Дано: x, y;

```
Program swap1;  
var x, y,v: integer;  
begin  
  read(x,y);  
  writeln('x=',x, ' y=', y);  
  v := x;  
  x := y;  
  y := v;  
  writeln('x=',x, ' y=', y);  
  end.
```

```
Program swap2;  
var x, y: integer;  
begin  
  read(x, y);  
  writeln('x=',x, ' y=', y);  
  x := x + y;  
  y := x - y;  
  x := x - y;  
  writeln('x=',x, ' y=', y);  
  end.
```



# Задания на линейные алгоритмы

Разработать математическую модель. Составить блок-схему алгоритма и тест. Написать программу на языке Pascal.

- **Задача 1.** Даны катеты прямоугольного треугольника **a** и **b**. Найти его гипотенузу **c**, периметр **P** и площадь **S**. (**begin 12**)
- **Задача 2.** Найти длину окружности **L** и площадь круга **S** заданного радиуса **R**. (**L=2πR; S= πR<sup>2</sup>**; считать, что **π=3,14**). (**begin 7**)
- **Задача 3.** Скорость первого автомобиля **V1** км/ч, второго — **V2** км /ч, расстояние между ними **S** км. Определить расстояние между ними через **T** часов, если автомобили удаляются друг от друга. (**begin 36**)
- **Задача 4.** (**begin 20**) Найти расстояние между двумя точками с заданными координатами **(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)** и **(x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>)** на плоскости. Расстояние вычисляется по формуле
- **Задача 5.** (**begin 21**) Даны координаты трех вершин треугольника: **(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)**, **(x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>)**, **(x<sub>3</sub>, y<sub>3</sub>)**. Найти его периметр **P** и площадь **S**.  
Для нахождения площади треугольника со сторонами **a**, **b**, **c** использовать формулу Герона

$$S = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)},$$

где  $p = (a + b + c)/2$  — полупериметр

73. Написать программу, которая преобразует введенное с клавиатуры дробное число в денежный формат. Например, число 12.5 должно быть преобразовано к виду 12 руб. 50 коп.

# Операции **div** и **mod**

- **ВНИМАНИЕ!!!** Операции **div** и **mod** определены только для данных типа integer
- Целочисленное деление  $x \text{ div } y = x / y$ , округленное до ближайшего целого по направлению к нулю.
- Остаток от целочисленного деления  $x \text{ mod } y = x - (x \text{ div } y) * y$ .
- Пример использования
  1. Для определения **четности** числа:  
 $x \text{ mod } 2 = 0 \leftrightarrow x$  — четное       $x \text{ mod } 2 \neq 0 \leftrightarrow x$  — нечетное
  2. Для операций с цифрами числа  
Сумма цифр целого трехзначного числа A.  
 $s := a \text{ div } 100 + a \text{ mod } 100 \text{ div } 10 + a \text{ mod } 10;$





# Задачи `div` и `mod`

**Programming Taskbook - Электронный задачник по программированию ...** ? X

ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА  
Задание: Integer12\*

Демо-запуск: Андрей

Дата, время: 11/02 02:09

Дано трехзначное число.

Вывести число, полученное при прочтении исходного числа справа налево.

845

548

Пример верного решения / Полученные результаты / (Ctrl+Tab)

Новые данные (Space)    Предыдущее задание (BS)    Следующее задание (Enter)    Выход (Esc)