



Целочисленные типы данных

Целочисленные типы данных

Тип	Диапазон	Размер в байтах
целое длиной в байт (byte)	0...255	1
короткое целое (shortint)	-128...127	1
целое (integer)	-32768...32767	2
целое длиной в слово (word)	0...65535	2
длинное целое (longint)	-2147483648...2147483647	4

Операции с целыми операндами

- Над целыми операндами можно выполнять следующие арифметические операции: сложение, вычитание, умножение, целочисленное деление, получение остатка от деления. Знаки этих операций:
- **+ - * div mod**
- DIV - деление с отбрасыванием дробной части (получение целого частного при делении целого данного на целое)
- MOD - получение целого остатка при делении целого данного на целое.

Примеры:

- **17 div 2 = 8, 3 div 5 = 0.**
- **17 mod 2 = 1, 3 mod 5 = 3.**

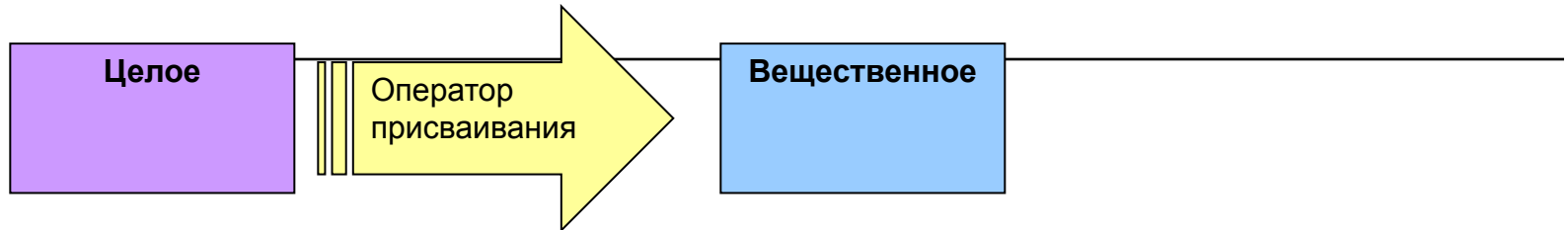
Операция MOD

- Операция MOD часто используется для определения, делится ли целое число X без остатка на два, т.е. является ли X четным числом.
- С помощью операции $X \text{ MOD } 2$ вычисляется остаток. Если он равен нулю, то число X четное, а если имеется остаток, то нечетное. Точно также можно определить, кратно ли это число трем, четырем и т.д.

Операции с целыми операндами

- Операции отношения, примененные к целым операндам, дают результат логического типа TRUE или FALSE (истина или ложь).
- В языке ПАСКАЛЬ имеются следующие операции отношения:
равенство =, неравенство <>, больше или равно >=, меньше или равно <=, больше >, меньше < .

Преобразование типов

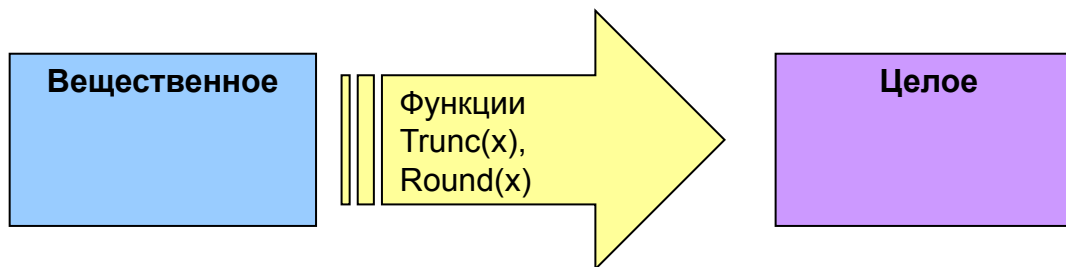


Целое значение можно преобразовать в вещественное, присвоив вещественной переменной целое выражение.

- **Var A: Integer;**
- **B: Real;**
- **...**
- **B:= A;**
- **A := 3.14;** {ошибка вида 'несоответствие типов'}
- **A := Sqrt (2);**

Преобразование типов

- Противоположное преобразование выполняется при помощи стандартных функций.
- **Var A: Integer;**
- **B: Real;**
- ...
- **A:= Trunc(B);**
- **Trunc (X)** результат - целая часть X
- **Round (X)** результат - значение, округленное до ближайшего целого :



Встроенные функции.

К данным целого типа можно применить встроенные функции:

Функция	Назначение	Тип аргумента	Тип функции
ABS(X)	Вычисление абсолютного значения X	REAL INTEGER	REAL INTEGER
SQR(X)	Вычисление квадрата $X(X * X)$	REAL INTEGER	REAL INTEGER
SIN(X)	Вычисление синуса X	REAL INTEGER	REAL REAL
COS(X)	Вычисление косинуса X	REAL INTEGER	REAL REAL
SQRT(X)	Вычисление квадратного корня из X	REAL INTEGER	REAL REAL

Определите результат:

- Пусть A, B, C – переменные целого типа, принимающие значения $A=25$, $B=5$, $C=-3$. Тогда

- | ○ Действие | Результат | ○ Действие | Результат |
|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| ○ $A+5$ | 30 | $B-A$ | |
| ○ $C*15$ | -45 | $A*3$ | |
| ○ $A \text{ DIV } 7$ | 3 | $A \text{ DIV } C$ | |
| ○ $A \text{ MOD } 7$ | 4 | $B \text{ MOD } A$ | |
| ○ | | $-25 \text{ DIV } -3$ | |

Стандартные функции для аргументов целого типа.

- К аргументам целого типа применимы следующие стандартные (встроенные) функции, результат выполнения которых имеет целый тип:
Abs(X), Sqr(X), Succ(X), Pred(X),
и которые определяют соответственно абсолютное значение X, X в квадрате, X+1, X-1.
- Следующая группа стандартных функций для аргумента целого типа дает действительный результат:
Sin(X), Cos(X), ArcTan(X), Ln(X), Exp(X), Sqrt(X).
Эти функции вычисляют синус, косинус и арктангенс угла, заданного в радианах, логарифм натуральный, экспоненту и корень квадратный соответственно.
- Результат выполнения функции проверки целой величины на нечетность **Odd(X)** имеет значение истина, если аргумент нечетный, и значение ложь, если аргумент четный:
X=5 Odd(X)=TRUE, X=4 Odd(X)=FALSE.
- Для быстрой работы с целыми числами определены процедуры:
- **Inc(X) {X:=X+1}**
- **Inc(X,N) {X:=X+N}**
- **Dec(X) {X:=X-1}**
- **Dec(X,N) {X:=X-N}**

Стандартные функции:

Функции	Результат
Odd(x)	Возвращает результат логического типа для чётного аргумента – false, для нечётного - true
Succ(x)	Возвращает следующее целое число (x+1)
Pred(x)	Возвращает предыдущее целое число (x-1)
Ord(x)	Определяет порядковый номер символа X, например ORD('R')=82.
Trunc(x)	Отсекает дробную часть
Round(x)	Округляет до ближайшего целого.
Chr(x)	Возвращает символ, ASCII- код которого равен x.



Стандартные процедуры

Процедуры	Результат
Dec(X)	Уменьшает x на 1
Dec(X,N)	Уменьшает x на N
Inc(X)	Увеличивает x на 1
Inc(X,N)	Увеличивает x на N

Проверьте себя:

- **Trunc (5.8) ☐ 5**
- **Trunc (3.14) ☐ 3**
- **Trunc (-7.7) ☐ -7**
- **X=6 Odd(X)= FALSE**

- Round (5.8) ☐ 6**
- Round (3.14) ☐ 3**
- Round (-7.7) ☐ -8**
- X=7 Odd(X)= TRUE**

Определите результат:

- а) $10 + 6 * 2 / 2$
- б) $(10 + 6) * 2 / 2$
- в) $(10 + 6 * 2) / 2$
- г) $10 + 6 * (2 / 2)$
- д) $3 - 8 + 21 \text{ div } 3$
- е) $(2 + 3) \bmod 7 - 2$
- ж) $\text{Trunc}(5.4)$
- з) $\text{Round}(5.4)$
- и) $\text{Trunc}(-6.7)$
- к) $\text{Round}(1.7)$
- а) $5 + 16 * 3 / 3$
- б) $(5 + 16) * 3 / 3$
- в) $(5 + 16 * 3) / 3$
- г) $5 + 16 * (3 / 3)$
- д) $32 - 8 + 21 \bmod 3$
- е) $(6 + 2) \text{ div } 3 - 2$
- ж) $\text{Trunc}(16.8)$
- з) $\text{Round}(16.8)$
- и) $\text{Trunc}(-1.37)$
- к) $\text{Round}(1.37)$

Ответы:

- 16
- 16
- 11
- 16
- 12
- 3
- 5
- 5
- -6
- 2

- 21
- 21
- 17,7
- 21
- 24
- 0
- 16
- 17
- -1
- 1



Домашнее задание:

- Учебник (стр. 48-56, стр. 56 упражнения).
- Подготовить тест по данным целого типа (15 вопросов, 4 варианта ответа)