



ОСНОВЫ программирования

Учитель информатики и ИКТ
ГООУ г.Москвы СОШ №310
«У Чистых прудов»
Цыбикова Т.Р.



Тема 1



ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ



03.11.2013

Цыбикова Т.Р.



Введение

- Одним из популярных сегодня ЯП является Паскаль.
- Он позволяет составлять программы для решения математических задач, обработки текстов, построения изображений на экране дисплея.
- Создатель Паскаля Никлаус Вирт предложил первую версию строгого по форме и простого для написания программ языка в 1968 году, когда не существовало персональных компьютеров.



Алфавит

Как каждый язык, Паскаль имеет свой алфавит. В него входят:

- латинские буквы (26),
- цифры от 0 до 9,
- специальные знаки (+, -, круглые, квадратные и фигурные скобки, точка, запятая, точка с запятой, <, >, <=, >=, \$ и др.),
- а также служебные слова (из английского языка: begin, end, for, while и др.).



Имя переменной

- При написании программы для переменных величин вводятся обозначения, точно так же, как это делается для обозначения переменных в курсе алгебры.
- Такое обозначение в ЯП называют **именем** величины.
- **Имя** величины в Паскале – это слово из букв, цифр и знаков подчеркивания, начинающегося с буквы.
- В качестве имени нельзя использовать служебные слова
- Каждое имя соответствует некоторой ячейке памяти, куда записывается значение переменной величины.
- Поскольку в ячейку можно записать одно за другим сколько угодно данных, имя также называют **переменной** или **именем переменной**.



Ячейка

- **Ячейка**- понятие условное, это последовательность разного количества байтов для разных данных.
- Для **целых** чисел в Паскале требуется **два байта**, для **действительных** – **шесть**.
- Любой **символ** клавиатуры занимает **один байт**.
- Поэтому для каждой переменной **надо указать её тип**, чтобы **транслятор** (*программа, переводящая с ЯП на язык машинных команд*) знал, сколько места в памяти она будет занимать.



Числа в Паскале

- Числа в Паскале различаются как целые и действительные (вещественные).
- **Целое** число по внешнему виду такое же, как обычно: знак «+» можно не указывать.
- **Вещественные** числа, несмотря на одинаковое представление в памяти компьютера, могут иметь вид с *фиксированной* и с *плавающей* точкой.



Числа с фиксированной точкой

- Числа с фиксированной точкой похожи на десятичные, только целая часть от дробной отделяется не запятой, а точкой:
-7.23, 897.5, -0.11.
- При выполнении действий с фиксированной точкой может получиться результат, **целая часть которого содержит больше разрядов, чем объем ячейки памяти.** Происходит, как принято говорить, **переполнение ячейки памяти.**



Числа с плавающей точкой

- Чтобы избежать **переполнения ячейки памяти**, используют представление вещественных чисел **с плавающей точкой**.
- В этом случае число представляется в виде мантиссы и порядка.
- **Мантисса** – это последовательность цифр, изображающих число, а **порядок** определяет положение точки в этой последовательности.



Пример числа с плавающей точкой

- Например, десятичное число 243,7 может быть представлено в виде:
 $243,7 = 2,437 \cdot 10^2$, или $243700 \cdot 10^{-3}$, или $0,002437 \cdot 10^5$ и т.д.
- В этом примере **2437**- **мантисса** числа, а цифры **2**, **-3** или **5** – **порядок** (нетрудно увидеть, что **это степень числа 10**, которая меняется в зависимости от различных видов записи числа **243,7**).
- В машинной записи число будет выглядеть как **2.4370000000E+02**.



Направление сдвига указано после буквы E

- Числа с плавающей точкой имеют громоздкий вид, они выводятся как результаты работы программы. Однако их можно заменить на числа с фиксированной точкой.
- Если программа выдала вещественное число $-4.9876543234E-02$, то это тоже самое, что $-0,049876543234$, т.е. десятичную точку надо сдвинуть влево на две позиции.
- Направление сдвига указано после буквы E в записи числа:
 - **вправо, если после E плюс,**
 - **и влево, если минус.**



Операции

- Для работы с числами используют шесть операций:
- «**+**» - сложение,
- «**-**» - вычитание,
- «**/**» - деление,
- «*****» - умножение,
- **mod** – нахождение остатка от деления,
- **div** – деление нацело.



Что такое арифметическое выражение, из чего оно может состоять

- Из имен, чисел, знаков арифметических действий и математических функций конструируются арифметические выражения.
- Для указания порядка действий используются только **круглые скобки**, их может быть несколько, **главное, чтобы количество открывающих скобок равнялось количеству закрывающих.**



Математические функции Паскала

во многом совпадают с общепринятыми:

- $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(x)$.

Для возведения аргумента в квадрат используется обозначение **sqr(x)**,

для извлечения квадратного корня **sqrt(x)**,
а модуль обозначается **abs(x)**.

В качестве аргумента каждой функции может быть арифметическое выражение.



Пример арифметического выражения

$$\frac{x}{1 + \frac{x^2}{5 + x^3}}$$

*математическая
запись*

$x/(1+sqr(x))/(5+x*sqr(x))$

запись на Паскале



Оператор присваивания

- Алгоритм преобразования данных на Паскале состоит из операторов – **укрупненных команд.**
- Каждый оператор преобразуется транслятором в последовательность машинных команд.
- Основное преобразование данных, выполняемых компьютером, - **присваивание переменной нового значения.**



Общий вид оператора присваивания

Имя переменной := арифметическое выражение;

- В дальнейшем будет показано, что справа может стоять и выражение другого типа.
- Знак «:=» читается «**присвоить**».
- Точка с запятой в конце записи оператора является обязательной.



Как работает оператор присваивания

- При выполнении оператора присваивания рассматривается арифметическое выражение, из ячеек оперативной памяти, соответствующих стоящим там именам, вносятся в процессор значения и выполняются указанные действия над данными.
- Полученный результат записывается в ячейку памяти, имя которой указано слева от знака присваивания.



Примеры оператора присваивания

- **$x := 3.14;$** {переменной x присвоить значение 3,14}
- **$a := b + c;$** {из ячеек b и c считываются заранее помещенные туда данные, вычисляется сумма, результат записывается в ячейку a }
- **$i := i + 1$** {значение переменной увеличивается на 1}



Для типов переменной слева и арифметического выражения справа от знака присваивания существуют ограничения:

1. Если переменная слева вещественного типа, то арифметическое выражение может быть как целого, так и вещественного типа, т.е. содержать либо целые переменные и допустимые для них операции, либо вещественные, либо и те, и другие (тогда выражение преобразуются к вещественному типу).
2. Если переменная слева целого типа, то арифметическое выражение справа только целочисленное.

Это означает, что можно, *например*, вещественной переменной присвоить целое значение. В памяти компьютера оно будет преобразовано к вещественному типу. В фигурных скобках рядом с оператором



Вопросы и задания

1. Что входит в состав алфавита Паскаля?
2. Почему Паскаль различает целые и вещественные числа?
3. Что такое арифметическое выражение, из чего оно может состоять?
4. Как работает оператор присваивания?
5. Какие ограничения накладывает Паскаль на типы данных при присваивании?
6. Что такое транслятор?
7. Запишите в виде арифметического выражения квадратный трехчлен.
8. Запишите на Паскале $\text{tg } x$, x^4 .



Вопросы и задания

1. Что входит в состав алфавита Паскаля?
2. Почему Паскаль различает целые и вещественные числа?
3. Что такое арифметическое выражение, из чего оно может состоять?

Ответы

1. латинские буквы (26), цифры от 0 до 9, специальные знаки (+, -, круглые, квадратные и фигурные скобки, точка, запятая, точка с запятой, <, >, <=, >=, \$ и др.), а также служебные слова (из английского языка: begin, end, for, while и др.).
2. Ячейка- это последовательность разного количества байтов для разных данных. Для целых чисел в Паскале требуется два байта, для действительных – шесть. Любой символ клавиатуры занимает один байт. Поэтому для каждой переменной надо указать её тип, чтобы транслятор (*программа, переводящая с ЯП на язык машинных команд*) знал, **сколько места в памяти она будет занимать.**
3. **Из имен, чисел, знаков арифметических действий и математических функций** конструируются арифметические выражения. Для указания порядка действий используются только **круглые скобки**, их может быть несколько, **главное, чтобы количество открывающих скобок равнялось количеству закрывающих.**



4. Как работает оператор присваивания ?

5. Какие ограничения накладывает Паскаль на типы данных при присваивании ?

4. Общий вид оператора присваивания **Имя переменной := арифметическое выражение; .** При выполнении оператора присваивания рассматривается арифметическое выражение; из ячеек оперативной памяти, соответствующих стоящим там именам, вносятся в процессор значения и выполняются указанные действия над данными. Полученный результат записывается в ячейку памяти, имя которой указано слева от знака присваивания.

5. Для типов переменной слева и арифметического выражения справа от знака присваивания существуют ограничения:

- Если переменная слева вещественного типа, то арифметическое выражение может быть как целого, так и вещественного типа, т.е. содержать либо целые переменные и допустимые для них операции, либо вещественные, либо и те, и другие (тогда выражение преобразуются к вещественному типу).
- Если переменная слева целого типа, то арифметическое выражение справа только целочисленное.



Вопросы и задания

Ответы

6. Что такое транслятор?

7. Запишите в виде арифметического выражения квадратный трехчлен.

8. Запишите на Паскале $\text{tg } x$, x^4 .

6. **Транслятор** - программа, переводящая с ЯП на язык машинных команд.

7. $a*\text{sqr}(x)+b*x+c$

8. $\text{tan}(x)$,
 $x*x*x*x$ или $\text{sqr}(x)*\text{sqr}(x)$



Литература

- **А.А.Кузнецов, Н.В.Ипатова**
«Основы информатики», 8-9 кл.:
 - Раздел 3. ОСНОВЫ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ,
С.83-87