

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Мурадинова Ильсина Ильдаровна, 05-407 гр.

Ключевые слова

- вещественный тип данных
 - целочисленный тип данных
 - символьный тип данных
 - строковый тип данных
 - логический тип данных
-

Числовые типы данных

Стандартные функции языка Паскаль:

| Функция | Назначение | Тип аргумента | Тип результата |
|-------------------|--|----------------------|---------------------------|
| abs (x) | Модуль x | integer, real | Такой же, как у аргумента |
| sqr (x) | Квадрат x | integer, real | Такой же, как у аргумента |
| sqrt (x) | Квадратный корень из x | integer, real | real |
| round (x) | Округление x до ближайшего целого | real | |
| frac (x) | Целая часть x | real | |
| int (x) | Дробная часть x | real | |
| random | Случайное число от 0 до 1 | - | real |
| random (x) | Случайное число от 0 до x | integer | integer |

Исследование функций **round**, **int** и **frac**

```
program n_3;  
  var x: real;  
begin  
  writeln ('Исследование функций round, int, frac');  
  write ('Введите x>>');  
  readln (x);  
  writeln ('Округление - ', round(x));  
  writeln ('Целая часть - ', int(x));  
  writeln ('Дробная часть - ', frac(x))  
end.
```



Выполните программу несколько раз для
 $x \in \{10,2; 10,8; -10,2; -10,8\}$.

Какой будет тип результата каждой из этих функций?

Целочисленный тип данных

Операции над целыми числами в языке Паскаль:

| Операция | Обозначение | Тип результата |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| Сложение | + | integer |
| Вычитание | - | integer |
| Умножение | * | integer |
| Получение целого частного | div | integer |
| Получение целого остатка деления | mod | integer |
| Деление | / | real |

Операции **div** и **mod**

Трёхзначное число можно представить в виде следующей суммы: $x = a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$, где **a**, **b**, **c** - цифры числа.

Программа нахождения суммы цифр вводимого с клавиатуры целого трёхзначного числа.

```
program n_4;  
  var x, a, b, c, s: integer;  
begin  
  writeln ('Нахождение суммы цифр трёхзначного числа');  
  write ('Введите исходное число>>');  
  readln (x);  
  a:=x div 100;  
  b:=x mod 100 div 10;  
  c:=x mod 10;  
  s:=a+b+c;  
  writeln ('s= ', s)  
end.
```



нажатием на
клавишу

нажатием на
комбинацию клавиш

любой символ, получаемый
на экране

ВИДИМЫЙ

НЕВИДИМЫЙ

Символьная величина (тип `char`)

всего 256 элементов

коды собраны в кодовой
таблице

буква А - код 65

| Символ | Десятичный код | Двоичный код | Символ | Десятичный код | Двоичный код |
|--------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|
| Пробел | 32 | 00100000 | A | 65 | 01000001 |
| ! | 33 | 00100001 | B | 66 | 01000010 |
| @ | 35 | 00100011 | C | 67 | 01000011 |
| \$ | 36 | 00100100 | D | 68 | 01000100 |
| % | 42 | 00101010 | E | 69 | 01000101 |
| + | 43 | 00101011 | F | 70 | 01000110 |
| , | 44 | 00101100 | G | 71 | 01000111 |
| - | 45 | 00101101 | H | 72 | 01001000 |
| . | 46 | 00101110 | I | 73 | 01001001 |
| / | 47 | 00101111 | J | 74 | 01001010 |
| 0 | 48 | 00110000 | K | 75 | 01001011 |
| 1 | 49 | 00110001 | L | 76 | 01001100 |
| 2 | 50 | 00110010 | M | 77 | 01001101 |
| 3 | 51 | 00110011 | N | 78 | 01001110 |
| 4 | 52 | 00110100 | O | 79 | 01001111 |
| 5 | 53 | 00110101 | P | 80 | 01010000 |

1) Коды от 0 до 31 - не изображаемые (управляющие)

0 - последний символ любого текстового файла.

10 - перевод строки.

2) Коды от 32 - изображаемые

32 - пробел.

- Коды от 33 до 127- знаки препинания, арифметические операции, цифры, прописные и строчные латинские буквы

33 - знак восклицания;

48 - цифра 0;

65 - буква А;

- Коды от 128 до 255 - прописные и строчные буквы национального алфавита

169 - © знак копирайт;

192 - буква А;

224 - буква а;

Международная таблица ASCII

Национальные таблицы. Для России КОИ-8, Windows и др.

Значением строковой величины (тип `string`) является произвольная последовательность символов, заключённая в апострофы.

Например

`'строковая константа'`,

`'243'`,

`''` - пустая строка, т.е. строка с нулевой длиной.

В Pascal, как и в алгоритмическом языке, строки можно сцеплять.

Например

`'20' + '17'`, это строка `'2017'`

Символьный и строковый типы данных

Символы – это все буквы и значки, которые есть на клавиатуре. Для ввода в программу символьных переменных необходимо указать для них символьный тип данных **char**.

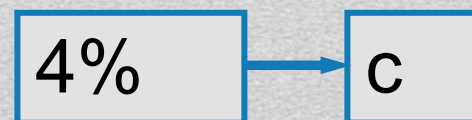
Функция **ord** преобразовывает букву в её числовой код.

Функция **chr** преобразовывает числовой код символа в сам символ.



Значением строковой величины (тип **string**) является произвольная последовательность символов, заключенная в апострофы.

```
var c: string  
c:= chr(52)+chr(37)
```



Символьный и строковый типы данных

```
program n_5;  
  var a: char; kod: integer; b: string;  
begin  
  writeln ('Код и строка');  
  write ('Введите исходную букву>>');  
  readln (a);  
  kod:=ord(a);  
  b:=chr(kod-1)+a+chr(kod+1);  
  writeln ('Код буквы ', a, '-', kod);  
  writeln ('Строка: ', b)  
end.
```

Вывод на экран кода буквы, введённой с клавиатуры

Вывод на экран строки из трёх букв. Каких?

Логический тип данных

Величины логического типа принимают всего два значения: **false** и **true**;

false < **true**.

Логические значения получаются в результате выполнения операций сравнения числовых, символьных, строковых и логических выражений.

В Паскале логической переменной можно присваивать результат операции сравнения.

Логический тип данных

Пусть **ans** - логическая переменная, **n** - целая переменная.

В результате выполнения оператора присваивания **ans:=n mod 2=0** переменной **ans** будет присвоено значение **true** при любом чётном **n** и **false** в противном случае.

```
program n_6;  
  var n: integer; ans: boolean;  
begin  
  writeln ('Определение истинности высказывания о чётности числа');  
  write ('Введите исходное число>>');  
  readln (n);  
  ans:=n mod 2=0;  
  writeln ('Число ', n, ' является четным - ', ans)  
end.
```

Логический тип данных

Логическим переменным можно присваивать значения логических выражений, построенных с помощью логических функций и (**and**), или (**or**), не (**not**).

| Логическая операция в Паскале | Название операции |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| and | конъюнкция (логическое умножение) |
| or | дизъюнкция (логическое сложение) |
| not | отрицание (инверсия) |

Логический тип данных

```
program n_7;  
  var a, b, c: integer; ans: boolean;  
begin  
  writeln ('Определение истинности высказывания  
           о равнобедренном треугольнике');  
  write ('Введите значения a, b, c>>');  
  readln (a, b, c);  
  ans:=(a=b) or (a=c) or (b=c);  
  writeln ('Треугольник с длинами сторон ', a, ',', b, ',', c, ' является равнобедренным - ', ans)  
end.
```

Самое главное

Типы данных в языке Паскаль:

- вещественный
- целочисленный
- СИМВОЛЬНЫЙ
- строковый
- логический и другие.

Для них определены соответствующие операции и функции.

Вопросы и задания

Для заданного x вычислите y по формуле

$$y = x^3 + 2,5x^2 - x + 1.$$

При этом:

- а) операцию возведения в степень использовать запрещено;
- б) в одном операторе присваивания можно использовать не более одной арифметической операции (сложение, умножение, вычитание);
- в) в программе может быть использовано не более пяти операторов присваивания.

Подсказка: преобразуйте выражение к следующему

Вопросы и задания

По заданным координатам точек A и B вычислите длину отрезка AB .

| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|---|------------------------|
| $x_a = 2$ $y_a = 1$ $x_b = 10$ $y_b = 7$ | $ AB = 10.0$ |



Вопросы и задания

Если сумма налога исчисляется в рублях и копейках, то налоговая служба округляет её до ближайшего рубля (до 50 копеек - с недостатком, свыше 50 копеек (включая 50) - с избытком).

Используйте компьютер, чтобы ввести точную сумму налога и вывести, сколько следует уплатить.

Опорный конспект

Типы данных в языке Паскаль: вещественный, целочисленный, символьный, строковый, логический.



Домашнее задание

§3.3, вопросы и задания (4, 5 , 7-15)

4. Известны длины сторон треугольника a , b , c . Напишите программу, вычисляющую площадь этого треугольника.



| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|-----------------------|------------------------|
| a=3 b=4 c=5 | S=6.0 |

5. Известны координаты вершин A , B , C треугольника. Напишите программу, вычисляющую площадь этого треугольника.

| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|---|------------------------|
| <code>xa=2</code> <code>ya=1</code> <code>xb=6</code> <code>yb=5</code> <code>xc=10</code> <code>yc=1</code> | <code>S=16.0</code> |

7. Исследуйте работу функции `random`, запустив многократно на выполнение программу:

```
program n_8;  
  var x, n: integer;  
begin  
  writeln ('Исследование функции random');  
  randomize (*для генерации различных случайных  
            чисел при каждом запуске программы *);  
  write ('Введите x>>');  
  readln (x);  
  write ('Введите n>>');  
  readln (n);  
  writeln ('random(', x, ')=', random(x));  
  writeln ('random(', x, ')+', n, '=', random(x)+n)  
end.
```

Как можно получить случайное число из интервала $(0, x)$?

Как можно получить случайное число из интервала $(0, x]$?

Как можно получить случайное число из интервала $(n, x + n)$?

8. Одна компания выпустила лотерейные билеты трёх разрядов: для молодежи, для взрослых и для пенсионеров. Номера билетов каждого разряда лежат в пределах:

для молодёжи — от 1 до 100;
для взрослых — от 101 до 200;
для пенсионеров — от 201 до 250.

С помощью компьютера выберите случайным образом лотерейный билет в каждом разряде.

9. Запишите на языке Паскаль программу, которая для произвольного натурального двузначного числа определяет:
- а) сумму и произведение его цифр;
 - б) число, образованное перестановкой цифр исходного числа.
10. Запишите на языке Паскаль программу, реализующую алгоритм работы кассира, выдающего покупателю сдачу (s) наименьшим возможным количеством банкнот по 500 ($k500$), 100 ($k100$), 50 ($k50$) и 10 ($k10$) рублей.



| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|-----------------------|--|
| 845 | Следует сдать: Банкнот по 500 руб. - 1 шт. Банкнот по 100 руб. - 3 шт. Банкнот по 50 руб. - 0 шт. Банкнот по 10 руб. - 4 шт. |

11. Идёт k -я секунда суток. Разработайте программу, которая по введённой k -й секунде суток определяет, сколько целых часов h и целых минут m прошло с начала суток. Например, если $k = 13\ 257 = 3 \cdot 3600 + 40 \cdot 60 + 57$, то $h = 3$ и $m = 40$. Выведите на экран фразу: It is ... hours ... minutes. Вместо многоточий программа должна выводить значения h и m , отделяя их от слов ровно одним пробелом.

| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|-----------------------|---------------------------|
| 13257 | It is 3 hours 40 minutes. |

12. Запишите на языке Паскаль программу, которая вычисляет сумму кодов букв в слове «БАЙТ».
13. Запишите на языке Паскаль программу, которая формирует и выводит на экран строку символов, коды которых равны 66, 69, 71, 73, 78.



127

Глава 3. Начала программирования

14. Разработайте программу, которая запрашивает три строковые величины — взаимосвязанные прилагательное, существительное и глагол, а затем выводит все варианты фраз с использованием введённых слов.

| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|-----------------------|-----------------------------|
| ЗЕЛЁНЫЕ | ЗЕЛЁНЫЕ ЛИСТЬЯ РАСПУСКАЮТСЯ |
| ЛИСТЬЯ | ЗЕЛЁНЫЕ РАСПУСКАЮТСЯ ЛИСТЬЯ |
| РАСПУСКАЮТСЯ | ЛИСТЬЯ ЗЕЛЁНЫЕ РАСПУСКАЮТСЯ |
| | ЛИСТЬЯ РАСПУСКАЮТСЯ ЗЕЛЁНЫЕ |
| | РАСПУСКАЮТСЯ ЗЕЛЁНЫЕ ЛИСТЬЯ |
| | РАСПУСКАЮТСЯ ЛИСТЬЯ ЗЕЛЁНЫЕ |



15. Даны значения целочисленных переменных: $a = 10$, $b = 20$. Чему будет равно значение логической переменной `rez` после выполнения операции присваивания?
- a) `rez := (a=10) or (b>10)`
- b) `rez := (a>5) and (b>5) and (a<20) and (b<30)`
- в) `rez := (not (a<15)) or (b>20)`