ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Мурадимова 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***·100 + ***b***·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
xa = 2 ya = 1 xb = 10 yb = 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
xa=2 ya=1 xb=6 yb=5 xc=10 yc=1	S=16.0

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.

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 ЛИСТЬЯ РАСПУСКАЮТСЯ	ЗЕЛЁНЫЕ ЛИСТЬЯ РАСПУСКАЮТСЯ ЗЕЛЁНЫЕ РАСПУСКАЮТСЯ ЛИСТЬЯ 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?

а) `rez:=(a=10) or (b>10)`

б) `rez:=(a>5) and (b>5) and (a<20) and (b<30)`

в) `rez:=(not(a<15)) or (b>20)`