

Программируем на Free Pascal

Уроки программирования

Типы данных

- целых чисел (см. ниже);
- действительных чисел (**real**);
- СИМВОЛЬНЫЙ ТИП (**char**);
- СТРОКОВЫЙ (**string**);
- логический (**boolean**);
- сложные (комбинированный (**record**),
- множественный (**set**) и другие).

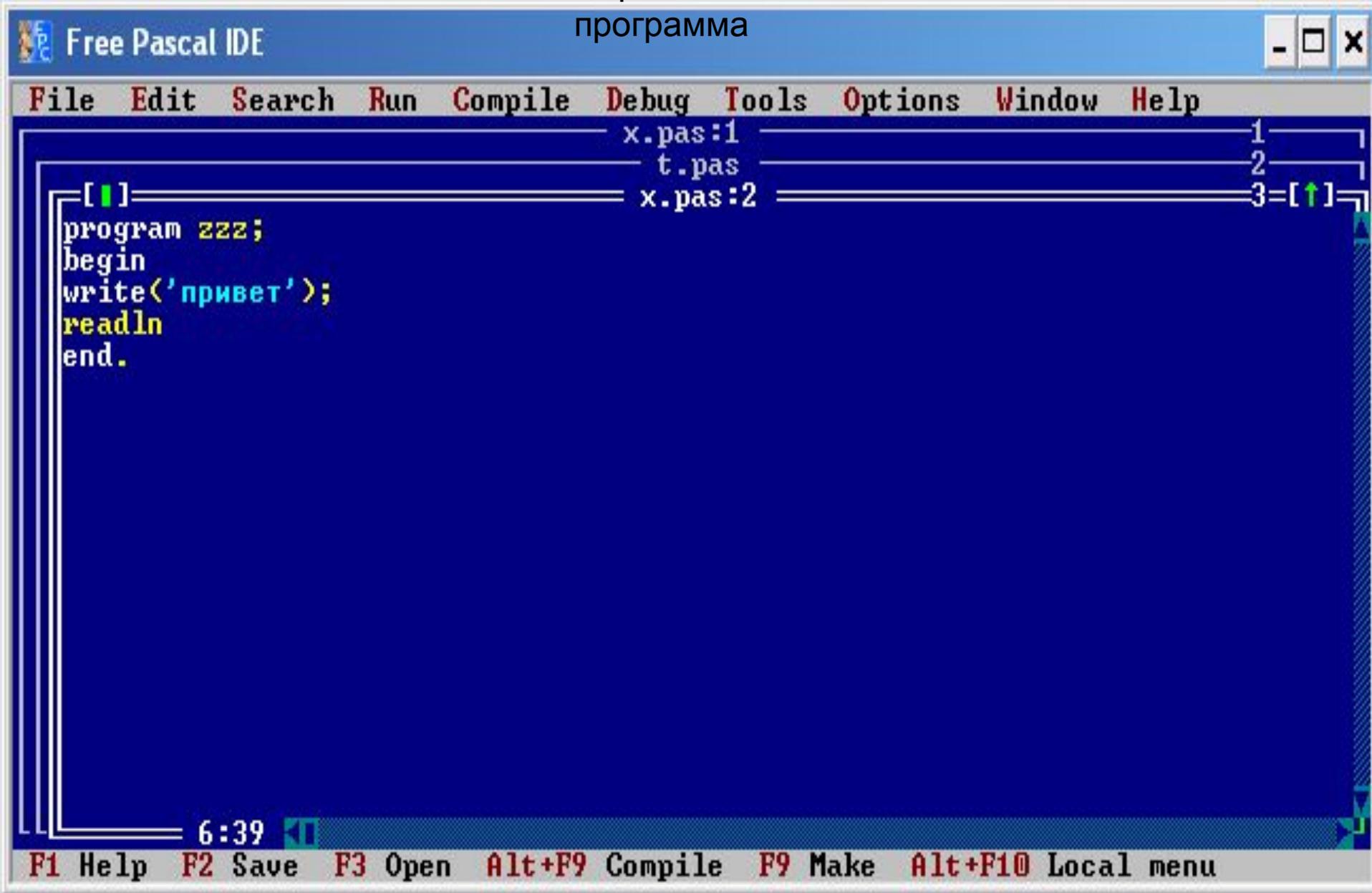
Типы переменных

- INTEGER - целочисленные данные, во внутреннем представлении занимают 2 байта; диапазон возможных значений - от -32768 до +32767; данные представляются точно;
- REAL - вещественные данные, занимают 6 байт; диапазон возможных значений модуля - от $2.9E-39$ до $1.7E+38$; точность
- CHAR - символ, занимает 1 байт;
- STRING - строка символов, занимает MAX+1 байт, где MAX - максимальное число символов в строке;
- BOOLEAN - логический тип, занимает 1 байт и имеет два значения: FALSE (ложь) и TRUE (истина).

Типы целых

название	Длина в байтах	Диапазон значений
Byte	1	0 ... 255
ShortInt	1	-128 ... 127
Word	2	0 ... 65535
Integer	2	-32768 ... 32767
LongInt	4	-2147483648 ... 2147483647

Первая
программа



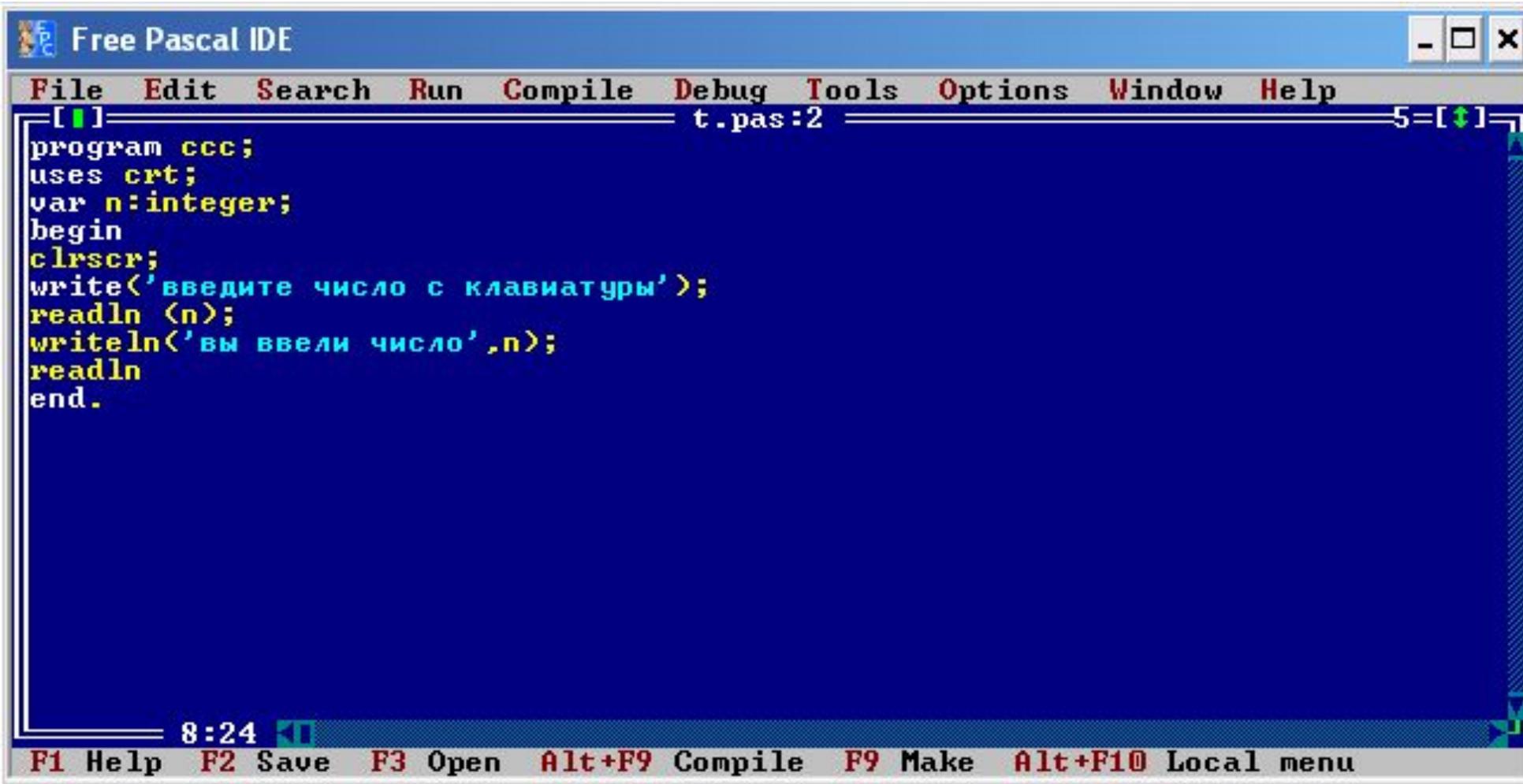
The image shows a screenshot of the Free Pascal IDE window. The title bar reads "Free Pascal IDE". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "Run", "Compile", "Debug", "Tools", "Options", "Window", and "Help". The main editing area has a dark blue background and contains the following Pascal code:

```
[ ]  
program zzz;  
begin  
write('привет');  
readln  
end.
```

On the right side of the editor, there is a line indicator showing "x.pas:1", "t.pas", and "x.pas:2" with corresponding line numbers 1, 2, and 3. The cursor is positioned at the end of the third line, indicated by "3=[↑]".

At the bottom of the window, there is a status bar showing the time "6:39" and a left arrow icon. Below the status bar, a row of function key shortcuts is displayed: "F1 Help", "F2 Save", "F3 Open", "Alt+F9 Compile", "F9 Make", "Alt+F10 Local menu".

Ввод и вывод числа с

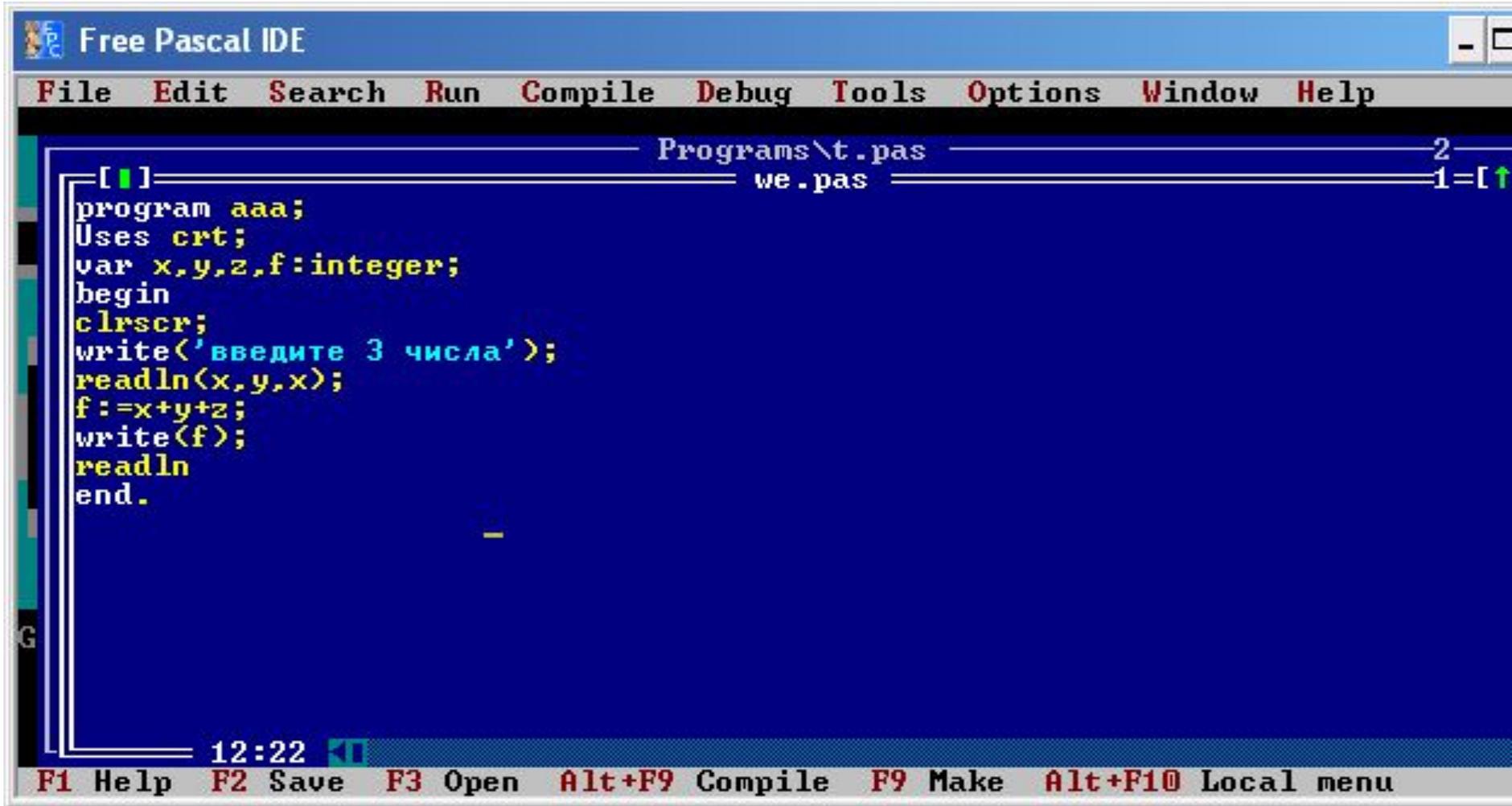


The image shows a screenshot of the Free Pascal IDE. The window title is "Free Pascal IDE". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "Run", "Compile", "Debug", "Tools", "Options", "Window", and "Help". The main editing area contains the following Pascal code:

```
[ ] t.pas:2 5=[ ]
program ccc;
uses crt;
var n:integer;
begin
clrscr;
write('введите число с клавиатуры');
readln (n);
writeln('вы ввели число',n);
readln
end.
```

The status bar at the bottom shows the time "8:24" and several function key shortcuts: "F1 Help", "F2 Save", "F3 Open", "Alt+F9 Compile", "F9 Make", and "Alt+F10 Local menu".

Программа сложения 3 чисел



The image shows a screenshot of the Free Pascal IDE. The window title is "Free Pascal IDE". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "Run", "Compile", "Debug", "Tools", "Options", "Window", and "Help". The editor displays a Pascal program named "we.pas" with the following code:

```
program aaa;  
Uses crt;  
var x,y,z,f:integer;  
begin  
clrscr;  
write('введите 3 числа');  
readln(x,y,x);  
f:=x+y+z;  
write(f);  
readln  
end.
```

The status bar at the bottom shows the time "12:22" and keyboard shortcuts: "F1 Help", "F2 Save", "F3 Open", "Alt+F9 Compile", "F9 Make", and "Alt+F10 Local menu".

```

[[ ]] Programs\t.pas 2= [↑]
program ccc1;

uses crt;
var n:integer;
begin
clrscr;
Window(20,5,60,20);
textbackground (14);
textcolor(1);

writeln('Это сообщение выводится синим цветом на желтом фоне');

readln
end.

```

Домашнее задание

- Составить программу выводящую, частное от деления двух чисел.
- Составить программу , выводящую на экран текст красным цветом на синем экране

Цвет в Паскале

Использование цвета в
программах

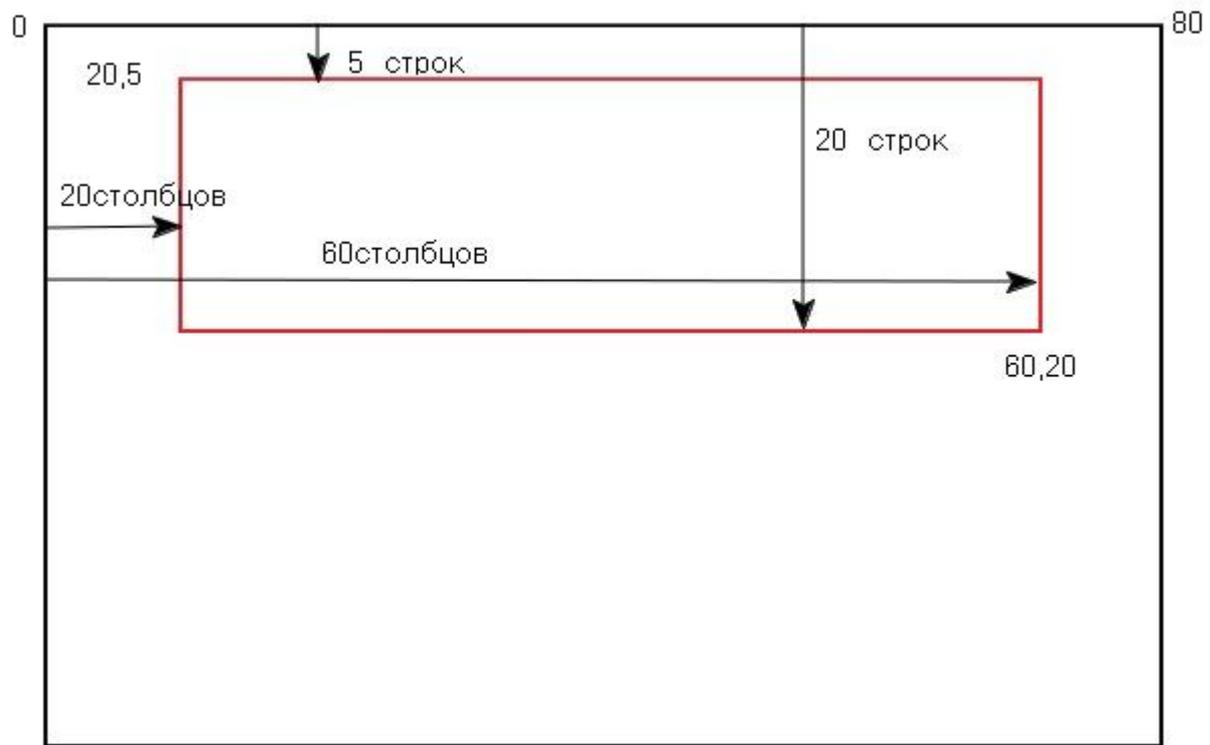


Таблица цветов

Константа	Значение	Константа	Значение
Black	0 (черный)	DarkGray	8 (темно-серый)
Blue	1 (синий)	LightBlue	9 (светло-синий)
Green	2 (зеленый)	LightGreen	10 (светло-зеленый)
Cyan	3 (голубой)	LightCyan	11 (светло-голубой)
Red	4 (красный)	LightRed	12 (розовый)
Magenta	5 (малиновый)	LightMagenta	13 (светло-малиновый)
Brown	6 (коричневый)	Yellow	14 (желтый)
LightGray	7 (светло-серый)	White	15 (белый)
Blink 128 (мерцание)			

Работа в классе

1. Составить программу, которая запрашивает у пользователя целое число, действительное число, произвольный символ и строку, а затем все выводит в одной строчке.
2. Составьте диалог пользователя с компьютером на произвольную тему.
Например, машина задает два вопроса “Как тебя зовут?” и “Сколько тебе лет?”; после введения имени (Антон) и числа (15) выводит на экран “Да... Через 50 лет тебе уже будет 65 лет, а звать тебя будут не Антон, а дед Антон”

Домашнее задание

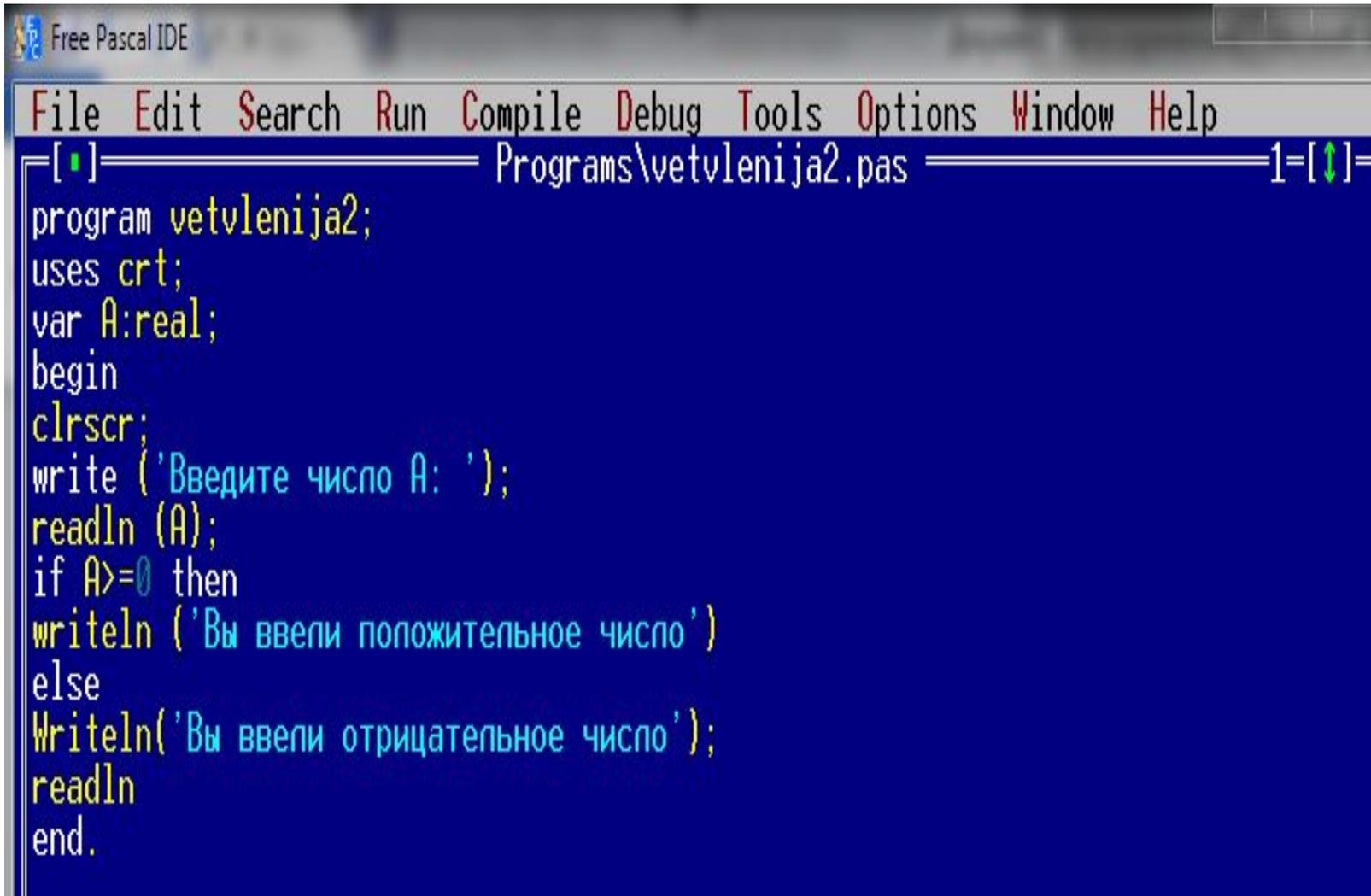
- Написать программу, которая запрашивает название животного и число, а затем выводит на экран фразу типа "Белка съест 10 грибов" (при вводе слова "белка" и числа 10).
- Организуйте диалог продавца (компьютер) и покупателя (пользователь) при покупке какого-либо товара по следующей схеме:
предложение товара по определенной цене,
запрашивание количества покупаемого товара, определение и вывод на экран денежной суммы, которую должен заплатить

ПРОГРАММЫ С ВЕТВЛЕНИЕМ

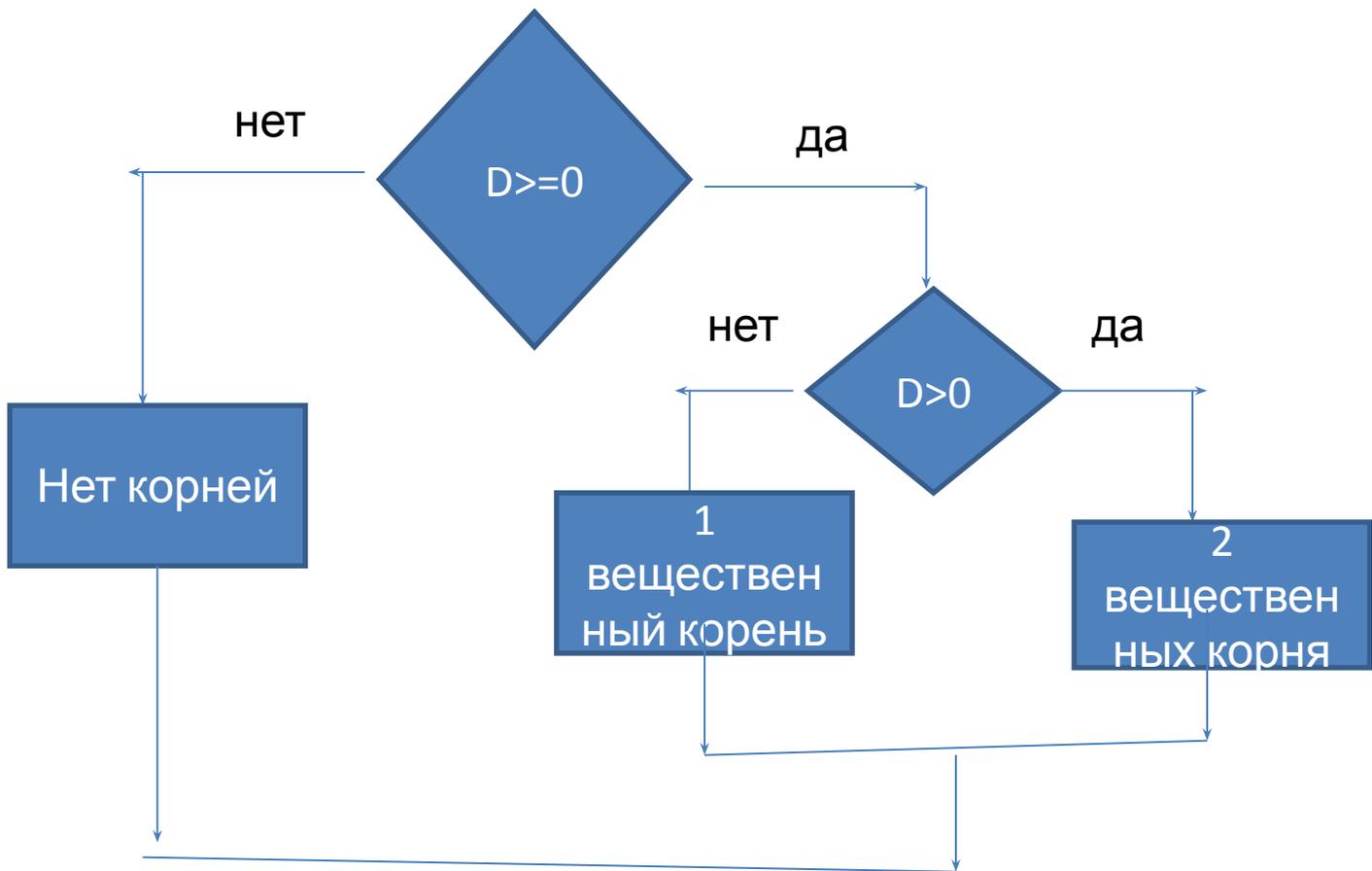
Неполная форма ветвления

```
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
[.] Programs\vetvlenija1.pas 1=[↑↓]
program vetvlenija;
uses crt;
var A:real;
begin
clrscr;
write ('Введите число A: ');
readln (A);
if A>=0 then
writeln ('Вы ввели положительное число');
readln
end.
```

Полная форма ветвления



```
Free Pascal IDE
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
Programs\vetvlenija2.pas
program vetvlenija2;
uses crt;
var A:real;
begin
clrscr;
write ('Введите число A: ');
readln (A);
if A>=0 then
writeln ('Вы ввели положительное число')
else
Writeln('Вы ввели отрицательное число');
readln
end.
```



```
1.program vetvlenija3;
2.uses crt;
3.var A, B, C, D:real;
4.begin
5.clrscr;
6.write ('Введите коэффициенты A,B,C: ');
7.readln (A,B,C);
8.D:=sqr(B)-4*A*C;
9.if D>=0 then
10.if D>0 then
11.writeln ('Два вещественных корня')
12.else
13.writeln ('Один вещественный корень')
14.else
15.writeln ('Нет вещественных корней');
    •readln
1.end.
```

```
program vetvlenija4;
uses crt;
var A,B,C,D,X1,X2:real;
begin
clrscr;
write ('Введите коэффициенты A,B,C: ');
readln (A,B,C);
D:=sqr(B)-4*A*C;
if D>=0 then
if D>0 then
begin
X1:=(-B+sqr(D))/(2*A);
X2:=(-B-sqr(D))/(2*A);
writeln ('Два вещественных корня ',X1:6:2,X2:6:2)
end
else
writeln ('Один вещественный корень ',-B/2*A)
else
writeln ('Нет вещественных корней');
readln
end.
```

```
1.program vetvlenija;
2.uses crt;
3.var A,B,C,D,X1,X2:real;
4.begin
5.clrscr;
6.write ('Введите коэффициенты A,B,C: ');
7.readln (A,B,C);
8.D:=sqr(B)-4*A*C;
9.if D>=0 then
10.if D>0 then
11.begin
12.X1:=(-B+sqr(D))/(2*A);
13.X2:=(-B-sqr(D))/(2*A);
14.writeln ('Два вещественных корня ',X1:6:2,X2:6:2)
15.end
    •else
16.writeln ('Один вещественный корень ',-B/2*A)
17.else
18.writeln ('Нет вещественных корней');
19.readln
20.end.
```

Задача

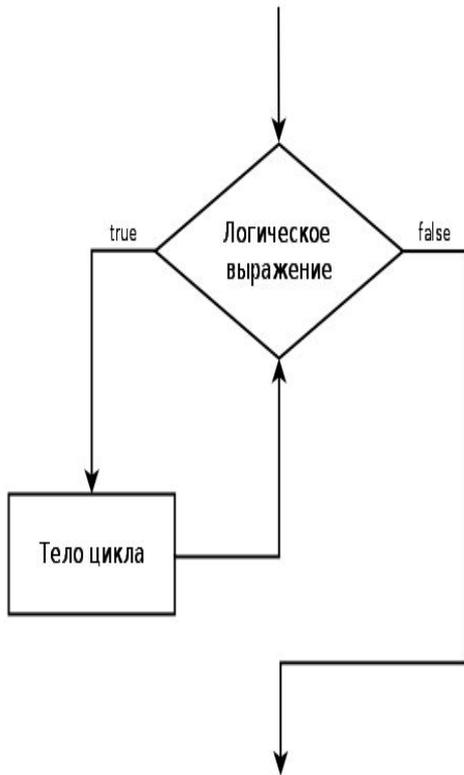
- Введите 2 числа A и B . Если A четное число, то выводится число $A+B$, а если нечетное, то $A*B$
- Введите 2 числа, если модуль первого числа больше модуля второго числа, то первое число умножьте на 2, а если нет, то выведите это число

Домашнее задание

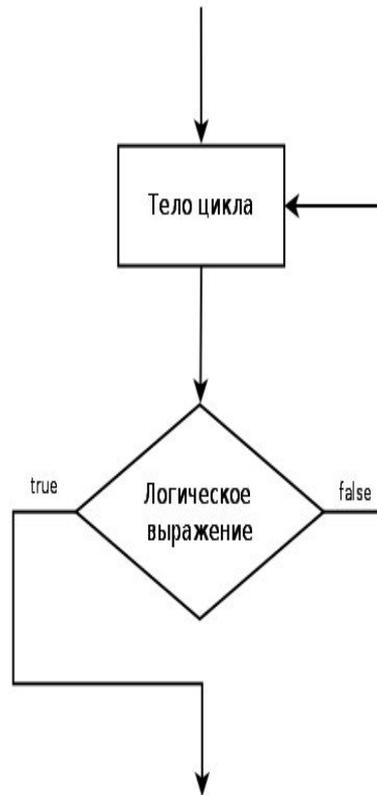
1. Составить программу, находящую большее из 3 чисел.
2. Составить программу, находящую большее из 4 чисел.

Операторы циклов в языке Pascal

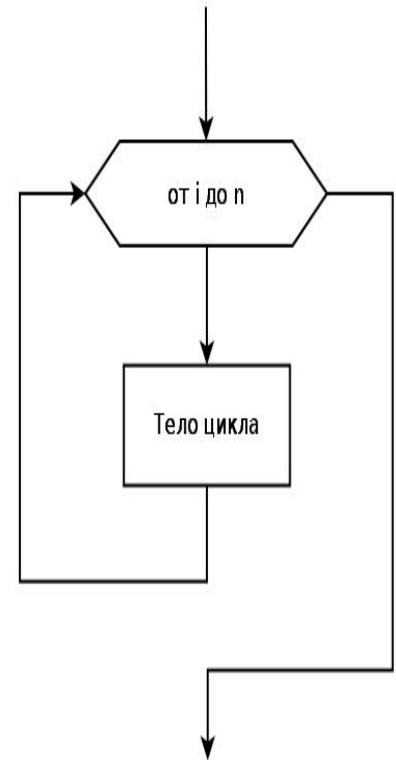
Цикл while



Цикл repeat



Цикл for



Циклы в Паскале

File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

[.] Programs\ciklih1.pas 1=[↑]

```
program ciklih1;  
uses crt;  
var N:integer;  
begin  
  clrscr;  
  For N:=1 To 10 Do  
    writeln (sqr(N));  
  readln  
end.
```

Цикл со счетчиком

```
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
[.] Programs\ciklih2.pas 1=[↑]
program ciklih2;
uses crt;
var N: integer;
begin
clrscr;
For N:=10 Downto 5 Do
writeln (N*N*N);
readln
end.
```

Цикл с предусловием

$i := 1;$

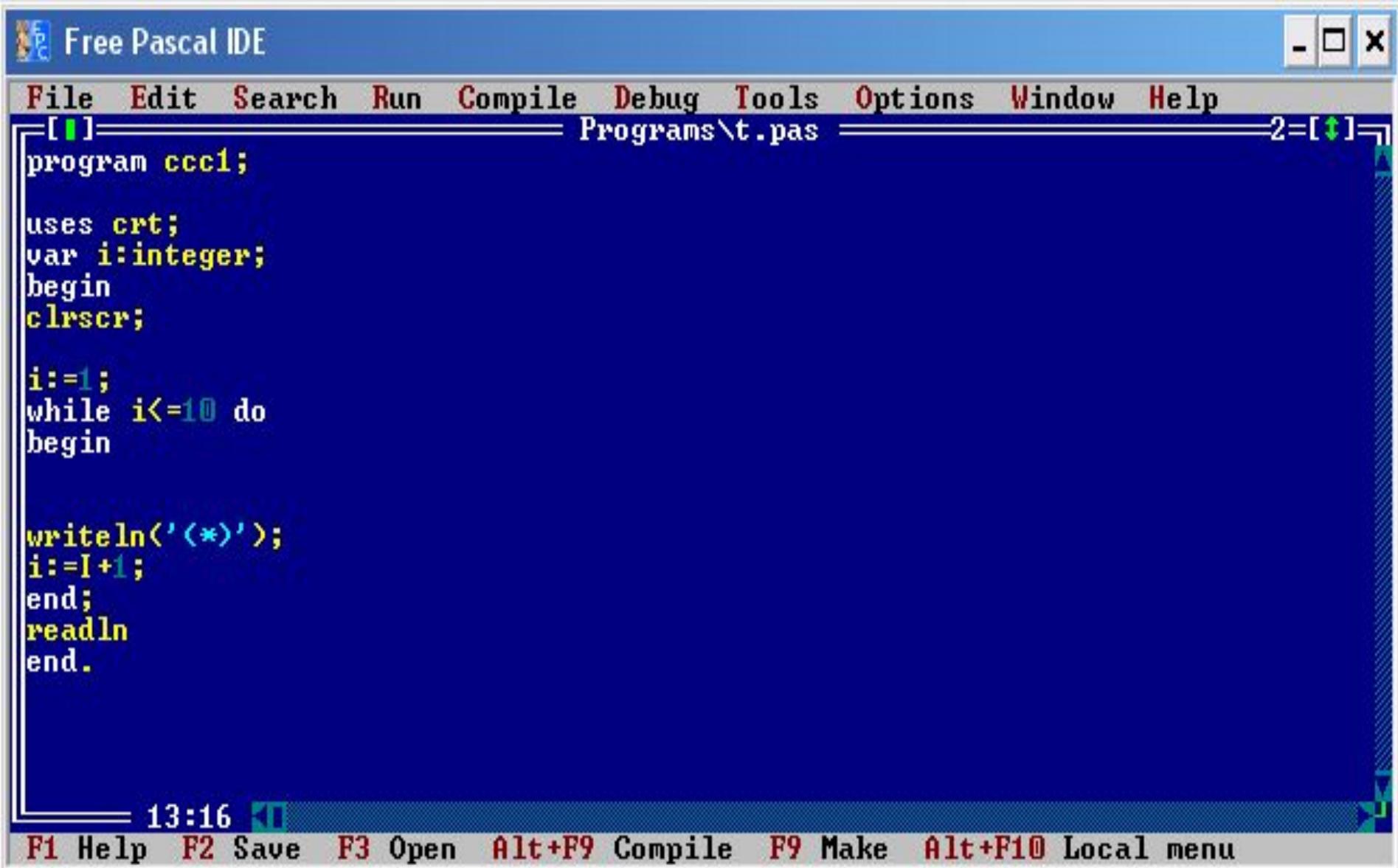
while условие **do begin**

Тело цикла

$i := i + 1$

End;

Цикл с предусловием



The image shows a screenshot of the Free Pascal IDE. The window title is "Free Pascal IDE". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "Run", "Compile", "Debug", "Tools", "Options", "Window", and "Help". The file name is "Programs\t.pas". The code in the editor is as follows:

```
[ ] Programs\t.pas 2=[↑↓]
program ccc1;
uses crt;
var i:integer;
begin
clrscr;

i:=1;
while i<=10 do
begin

writeln('<*>');
i:=i+1;
end;
readln
end.
```

The status bar at the bottom shows the time "13:16" and keyboard shortcuts: "F1 Help", "F2 Save", "F3 Open", "Alt+F9 Compile", "F9 Make", "Alt+F10 Local menu".

Вычисление суммы чисел

File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

[.] Programs\ciklih3.pas 1=[↑]

```
program ciklih3;
uses crt;
Var S:integer;
    N:Integer;
Begin
clrscr;
S:=0;
N:=1;
While N<=50 Do
Begin
S:=S+N;
N:=N+1;
End;
Writeln ('S=',S);
readln
End.
```

.Ввычислить факториал заданного числа.

```
program Z1;  
var  
x:integer;  
i:integer;  
R:integer;{выводимое значение}  
begin  
Writeln('Vvedite x');  
readln(x);  
R:=1;  
for i:=2 to x do  
R:=R*i;  
Writeln(R);  
readln;  
end.
```

Символьные массивы в Паскале

32 пробел	48 0	64 @	80 P	96 `	112 p
33 !	49 1	65 A	81 Q	97 a	113 q
34 "	50 2	66 B	82 R	98 b	114 r
35 #	51 3	67 C	83 S	99 c	115 s
36 \$	52 4	68 D	84 T	100 d	116 t
37 %	53 5	69 E	85 U	101 e	117 u
38 &	54 6	70 F	86 V	102 f	118 v
39 '	55 7	71 G	87 W	103 g	119 w
40 (56 8	72 H	88 X	104 h	120 x
41)	57 9	73 I	89 Y	105 i	121 y
42 *	58 :	74 J	90 Z	106 j	122 z
43 +	59 ;	75 K	91 [107 k	123 {
44 ,	60 <	76 L	92 \	108 l	124
45 -	61 =	77 M	93]	109 m	125 }
46 .	62 >	78 N	94 ^	110 n	126 ~
47 /	63 ?	79 O	95 _	111 o	127

Описание строковой переменной Паскаля

**Пример описания строковой
переменной в Паскале:**

**Var <имя_переменной>: string[<максимальная
длина строки>]**

Например:

Var s1: string[10];

s2: string[20];

smax: string;

Действия со строками в Паскале

- **Операция слияния** (сцепления, конкатенации) (+)
- **Операции отношения** позволяют сравнивать строки на отношение равенства (=), неравенства (<>), больше (>), меньше (<), больше или равно (>=), меньше или равно (<=).

В результате сравнения двух строк получается логическое значение (true или false).

Пример действий со строками в Паскале:

- 1). **'строка' <> 'строки'** (верно, т.к. не совпадают последние символы);
- 2.) **'Abc' < 'abc'** (отношение истинно, т.к. код символа 'A' равен 65 в десятичной системе счисления, а код символа 'a' – 97);
- 3). **'год' > 'век'** (отношение верно, т.к. буква 'г' в алфавите стоит после буквы 'в', а, следовательно, имеет больший код).

Стандартные функции для работы со строками в Паскале

- **Copy (S, poz, n)** выделяет из строки S, начиная с позиции poz, подстроку из n символов. Здесь S – любое строковое выражение, poz, n – целочисленные выражения.

Значение S	Выражение	результат
Строка символов	Copy(S,3,3)	рок

Стандартные функции для работы со строками в Паскале

- **Concat** (s_1, s_2, \dots, s_n) выполняет слияние строк s_1, s_2, \dots, s_n в одну строку

Выражение	Результат
Concat('язык', ", 'Pascal')	'язык Pascal'

- **Length(S)** определяет текущую длину строкового выражения S. Результат – значение целого типа.

Значение S	Выражение	Результат
'(a+b)*c'	Length(s)	7

- **Pos(subS, S)** определяет позицию первого вхождения подстроки subS в строку S. Результат – целое число, равное номеру позиции, где находится первый символ искомой подстроки. Если вхождение подстроки не обнаружено, то результат функции будет равен 0.

Значение S	Выражение	Результат
'предложение'	Pos('e', S)	3
'предложение'	Pos('a', S)	0

CHR(N) - возвращает в программу символ с кодом N,

ORD(S) - возвращает код символа S,

PRED(S) - возвращает предыдущий символ

SUCC(S) - возвращает следующий символ

Примеры:

CHR(128) = Б

ORD(':') = 58

PRED('Б') = А

SUCC('Г') = Д

Стандартные процедуры для работы со строками в Паскале

- **Delete (S, poz, n)** удаляет из строки S, начиная с позиции poz, подстроку из n символов. Здесь S – строковая переменная (в данном случае нельзя записать никакое другое строковое выражение, кроме имени строковой переменной)

Исходное значение S	Оператор процедуры	Конечное зн-е S
'abcdefg'	Delete(s, 2, 3)	'aefg'

- **Insert(subS, S, poz)** вставляет в строку S, начиная с позиции poz, подстроку subS. Здесь subS – любое строковое выражение, S – строковая переменная (именно ей будет присвоен результат выполнения процедуры), **poz** – целочисленное выражение.

Исходное значение S	Оператор процедуры	Конечное зн-е S
'рис. 2'	Insert('№', S, 6)	'рис. №2'

Решение задач

- Составить программу, по которой компьютер многократно вычисляет сумму $A+B$ при различных значениях A и B . в конце каждого этапа появляется запрос о продолжении или прекращении вычислений: "Завершить программу?(Д/Н)".

```
Var A,B:real;
  uses crt;
C : char; a,b:integer;
Begin
Clrscr;
  repeat
    Write('Введите два числа');
Readln(a,b);
    Writeln(a+b:0:2);
    Writeln('Завершить программу?(Д/Н)');
    Readln(c);
  Until c='Д';
  Readln
End.
```

Пример 1.

Составить программу определяющую, какая из двух фамилий длиннее.

Фамилии имеют разную длину.

Пример 2.

Даны два слова. Составить программу определяющую верно ли, что первое слово начинается на ту же букву, которой оканчивается второе слово.

```
Var x,y:byte;  
    a,b:string;  
begin  
    readln(a);  
    readln(b);  
    x:=length(b);  
    if a[1]=b[x] then write('верно') else  
write('неверно');  
    readln  
end.
```

Задачи

- **Пример 2.**

Составить программу, которая печатает заданное слово в обратном порядке