

Лабораторная работа №7

Выполнила: Леонтьева Анна Викторовна, студент 1 курса ИВТ, группа 1, подгруппа 2

Тема: Итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу и функции

Цель работы: реализовать итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу и функции с помощью компилятора PascalABC.

Оборудование: ПК, PascalABC

1 задание:

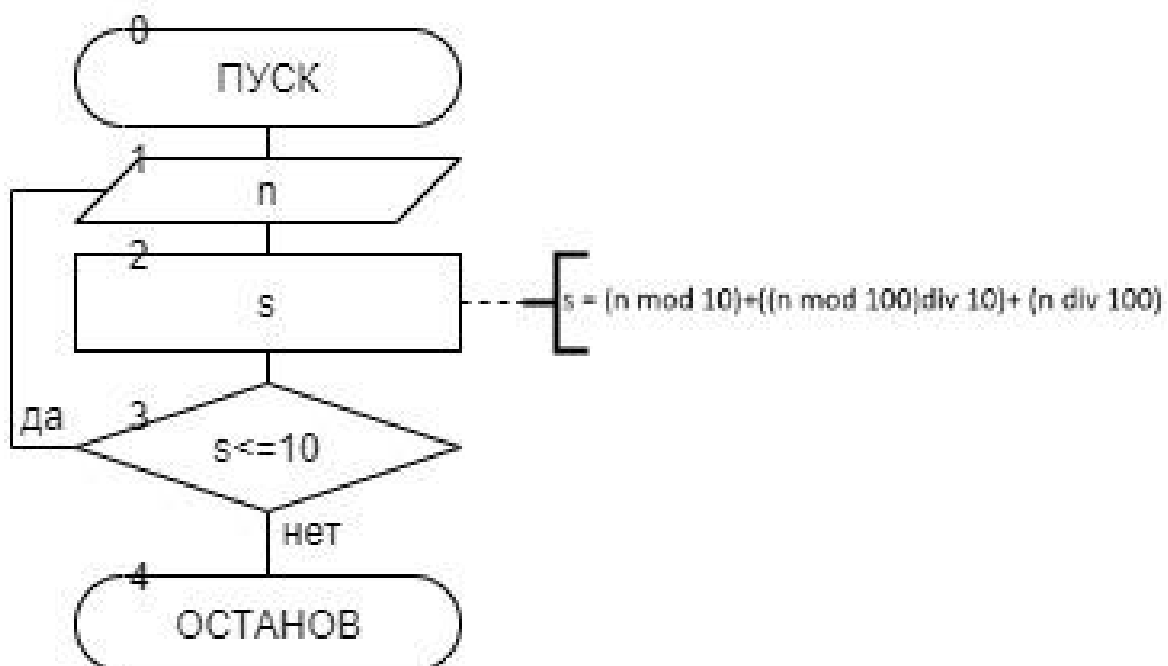
Задача: С клавиатуры вводится трехзначное число, считается сумма его цифр. Если сумма цифр числа больше 10, то вводится следующее трехзначное число, если сумма меньше либо равна 10 – программа завершается.

Математическая модель:

$$s = (n \bmod 10) + ((n \bmod 100) \div 10) + (n \div 100),$$

где s – сумма цифр, n – вводимое число

Блок-схема:



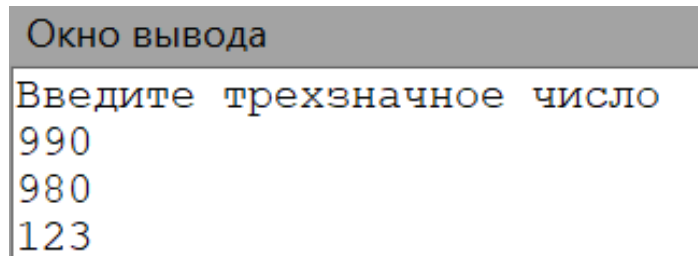
Список идентификаторов:

Имя	Тип	Смысл
s	integer	Сумма цифр вводимого числа
n	integer	Вводимое число

Код программы:

```
program lr7_1;  
  var n, s: integer;  
  begin  
    writeln('Введите трехзначное число');  
    repeat  
      readln(n);  
      s:=(n mod 10)+((n mod 100)div 10)+(n div 100);  
    until s<=10;  
  end.
```

Результат:



```
Окно вывода  
Введите трехзначное число  
990  
980  
123
```

Анализ:

Программа была реализована с помощью цикла repeat until, так как реализовывался ИЦВП. Выполнение цикла было прекращено, когда число, введенное пользователем, не удовлетворяло условию выполнения тела цикла.

Задание 2:

Задача:

Решить нелинейное уравнение методом Ньютона:

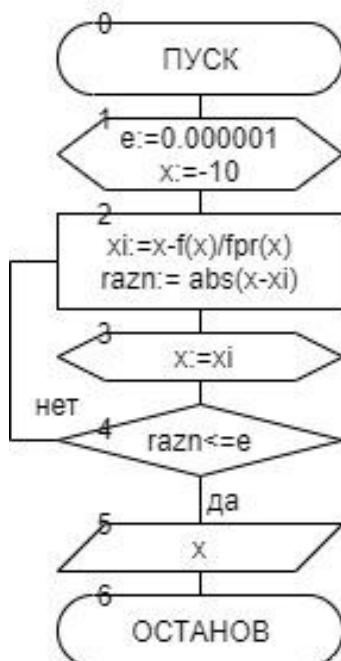
$x^4 - 4x^3 - 8x^2 + 1 = 0$ на отрезке от -10 до 10
с точностью 10^{-6}

Математическая модель:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

Блок-схема:

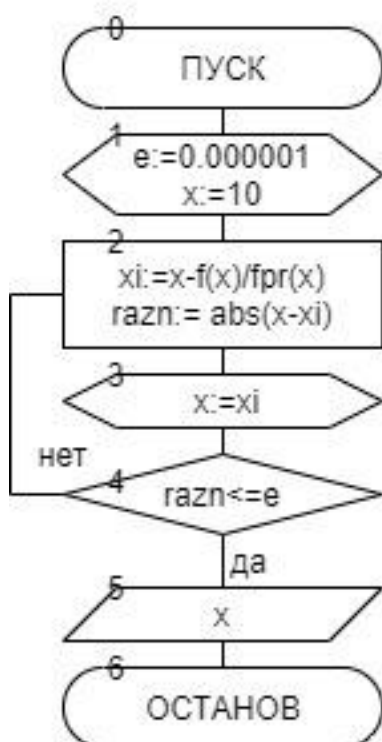
Для $x(0) = -10$



$$f(\arg) \rightarrow \left[x^4 - 4x^3 - 8x^2 + 1 \right]$$

$$fpr(\arg) \rightarrow \left[4x^3 - 12x^2 - 16x \right]$$

Для $x(0) = 10$



$$f(\arg) \rightarrow \left[x^4 - 4x^3 - 8x^2 + 1 \right]$$

$$fpr(\arg) \rightarrow \left[4x^3 - 12x^2 - 16x \right]$$

Список идентификаторов:

Имя	Тип	Смысл
e	real	точность расчёта
x	real	нынешнее значение x
xi	real	следующее значение x
f	function(real)	значение функции от нынешнего x

fpr	function(real)	значение производной функции от нынешнего x
arg	real	аргумент пользовательской функции
razn	real	точность вычислений

Код программы:

Для $x(0)=-10$

```

program lr7_2;
  var
    x, xi, razn: real;
  function f(arg:real): real;
  begin
    f:=power(arg,4)-4*power(arg,3)-8*arg*arg+1;
  end;
  function fpr(arg:real): real;
  begin
    fpr:=4*power(arg,3)-12*arg*arg-16*arg;
  end;
  begin
    e:=0.000001;
    x:=-10;
    repeat
      xi:=x-f(x)/fpr(x);
      razn:= abs(x-xi);
      x:=xi;
    until razn<=e;
    writeln(x:0:6);
  end.

```

Для $x(0)=10$

```

program lr7_2;
  var
    x, xi, razn, e: real;
  function f(arg:real): real;
  begin
    f:=power(arg,4)-4*power(arg,3)-8*arg*arg+1;
  end;
  function fpr(arg:real): real;
  begin
    fpr:=4*power(arg,3)-12*arg*arg-16*arg;
  end;
  begin
    e:=0.000001;
    x:=10;
    repeat
      xi:=x-f(x)/fpr(x);
      razn:= abs(x-xi);
      x:=xi;
    until razn<=e;
    writeln(x:0:6);
  end.

```

Результат:

Для $x(0)=-10$

Окно вывода

-1.388397

Для $x(0)=10$

Окно вывода

5.459255

Анализ:

Программа была реализована с помощью цикла repeat until, так как реализовывался ИЦВП. Были использованы пользовательские функции для удобства вычислений. В отчете представлены 2 программы, так как данное уравнение имеет больше одного корня.

Вывод: в ходе лабораторной работы были реализованы ИЦВП с управлением по аргументу и функции. Было реализовано решение нелинейного уравнения с помощью метода Ньютона.