

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: «ПРОГРАММИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЗАДАЧ, ОТНОСЯЩИХСЯ К АЛГОРИТМУ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ С ОПЕРАТОРОМ FOR, WHILE »

Цель работы: Обучить студентов методам построения блок-схем и составления программ на языке C++ для алгоритмов циклической структуры с использованием циклических операторов.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1. Вычислить значение функции. Осуществить вывод значений вводимых исходных данных и результатов вычисления.

ВАРИАНТЫ

1. R= a=3, t=2.3, x=[0;4]; Δx=0,25

2. U= c=1.25, a=3, b=0.7 i=[0;3]; Δi=0,3

3. P= c=2.3, x=[0;8]; Δt=0,5

$$\begin{cases} \frac{\log_c ax}{x} + b, & x < 4 \\ a^{\cos ax}, & 4 \leq x \leq 6 \\ a \ln(ax + c), & x > 6 \end{cases}$$

4. G= a=2, b=2.9, c=12 x=[0;3]; Δx=0,15

5. F= a=12, b=23, t=[0.5;8]; Δt=0,25

6. W=
$$\begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1}, & t < 0,1 \\ at + b, & t = 0,1 \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1}, & t > 0,1 \end{cases} \quad t = [-1;1]; \Delta t = 0,2; \quad a = 2,5; \quad b = 0,4$$

$$\begin{cases} \frac{a}{i} + b \cos i^2, & i < \pi \\ \operatorname{tg} \frac{i}{3}, & \pi \leq i \leq 2\pi \\ ai + \operatorname{ctgi}^3, & i > 2\pi \end{cases}$$

7. Z = i = [1; 10]; Δi = 1; a = 0,3;

$$\begin{cases} \frac{a}{i} + bi^2 + C, & i < 4 \\ i, & 4 \leq i \leq 6 \\ ai + bi^3, & i > 6 \end{cases}$$

8. W = i = [0; 12]; Δi = 1; a = 2,1; b = 1,8; c = -20,5

$$\begin{cases} \pi x^2 - \frac{7}{x^2}, & x < 1,4 \\ ax^3 + 7\sqrt{x}, & x = 1,4 \\ \ln(x + 7\sqrt{|x+a|}), & x > 1,4 \end{cases}$$

9. Y = x = [0,8; 2]; Δx = 0,1; a = 0,9

$$\begin{cases} (a+b)/e^x + \cos x, & x < 2,8 \\ (a+b)/(x+1), & 2,8 \leq x < 6 \\ e^x + \sin x, & x \geq 6 \end{cases}$$

10. S = x = [0; 7]; Δx = 0,5; a = 2,6; b = -0,39

$$\begin{cases} (\ln^3 x + x^2)/\sqrt{x+t}, & x < 0,5 \\ \sqrt{x+t} + \frac{1}{x}, & x = 0,5 \\ \cos x + t \sin^2 x, & x > 0,5 \end{cases}$$

11. Z = x = [0,2; 2]; Δx = 0,2; t = 2,2

$$\begin{cases} \pi x^2 - \frac{7}{x^2}, & x < 1,4 \\ ax^3 + 7\sqrt{x}, & x = 1,4 \\ \ln(x + 7\sqrt{|x+a|}), & x > 1,4 \end{cases}$$

12. F = x = [0,5; 2]; Δx = 0,1; a = 20,3

$$13. Y = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2) / \sqrt{x+a}, & x < a \\ \sqrt{x+t} + \frac{1}{\log_a \sin x}, & x = a \\ \cos x + t \sin^2 x, & x > a \end{cases} \quad x=[2;5]; \Delta x=0,25; a=2,5; t=-1,5$$

$$14. Q = \begin{cases} bx - \lg(bx), & bx < 1 \\ 1, & bx = 1 \\ bx + \lg(bx), & bx > 1 \end{cases} \quad x=[0,1;1]; \Delta x=0,1; b=1,5$$

$$15. W = \begin{cases} x^3 \sqrt{x-a}, & x > a \\ x \sin(ax), & x = a \\ e^{-ax} \cos(ax), & x < a \end{cases} \quad x=[1;5]; \Delta x=0,5; a=2,5$$

$$16. Y = \begin{cases} 1,5 \cos^2 x, & x < 1 \\ 1,8ax, & x = 1 \\ (x-a)^2 + 6, & 1 < x < 2 \\ 3tgx, & x \geq 2 \end{cases} \quad x=[0,2;2,8]; \Delta x=0,2; a=2,3$$

$$17. Q = \begin{cases} \pi x^2 - \frac{7}{x^2}, & x < 1,4 \\ ax^3 + 7\sqrt{x}, & x = 1,4 \\ \ln(x + 7\sqrt{|x+a|}), & x > 1,4 \end{cases} \quad x=[0,7;2]; \Delta x=0,1; a=1,65$$

$$18. W = \begin{cases} ax^2 + bx + c, & x < 1,2 \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1}, & x = 1,2 \\ (a+bx)/\sqrt{x^2 + 1}, & x > 1,2 \end{cases} \quad x=[1;2]; \Delta x=0,05; a=2,8; b=-0,3; c=4$$

$$19. Y = \begin{cases} \pi x^2 - \frac{7}{x^2}, & x < 1,3 \\ ax^3 + 7\sqrt{x}, & x = 1,3 \\ \lg(x + 7\sqrt{x}), & x > 1,3 \end{cases} \quad x = [0,8;2]; \Delta x = 0,1; \quad a = 1,5$$

$$20. W = \begin{cases} 1, & t < 1 \\ at^2 \ln(t), & 1 \leq t \leq 2 \\ e^{at} \cos bt, & t > 2 \end{cases} \quad t = [0;3]; \Delta t = 0,15; \quad a = -0,5; b = 2$$

Задание №2.

Составить блок-схему и программу вычисления коэффициента выброса газообразных вредных веществ через производственные трубы – **m** по следующей формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1\sqrt{f} + 0.34\sqrt[3]{f}}$$

Если $f < 100$, где f – параметр загрязнения, изменяющийся

$f = [0+K; 200+2*K]$, с шагом $df = 20+K$, где K – номер варианту по журналу.

Если $f \geq 100$, то

$$m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}}$$

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Программы циклической структуры позволяют производить многократные вычисления группы операторов при изменении одного или нескольких параметров одновременно. Для организации повторов в языке Pascal используются операторы цикла **FOR**, **WHILE**, **REPEAT**.

Оператор цикла FOR используется для организации цикла с известным числом повторений.

Общий вид записи:

При увеличении значения параметра:

FOR (i=m1; i<=m2; s;

где **i** – параметр цикла (не может быть величиной действительного типа);

m1 и **m2**- начальное и конечное значения параметра цикла соответственно;

S – тело цикла, состоящее из простого или составного оператора.

1-Пример:

а) Составить программу для вычисления следующей функции с помощью оператора FOR:

```
5. F=      a=12, b=23, t=[0.5;8]; Δt=0,25
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main ()
{
    cin>>a>>b>>t>>t1>>tn>>dt>>t;
    for (i=1;i< 31;i++)
    {
        t:=tb+dt*(i-1);
        if (t<4) f:= a/t+b*(t*t); else if (t>=4) and (t<=6)
        f=sqr(t)+12*t; else f:= exp ((-b*t)*ln(a));
        cout <<"t="<<t<<"f="<< f;
    }; }
```

2-Пример: а) Составить программу для вычисления следующей функции:

$$\begin{cases} \frac{a}{t} + bt^2, & t < 4 \\ t^2 + 12t, & 4 \leq t \leq 6 \\ a^{-bt}, & t > 6 \end{cases}$$

```
5. F=      a=12, b=23, t=[0.5;8]; Δt=0,25
Program sikl;
Uses crt;
var a,b,t,dt,f:real;
```

```

begin
a:=12;
b:=23;
dt:=0.25;
t:=0.5;
while t<=8 do begin
if t<4 then f:=a/t+b*sqr(t) else
if t>b then f:=exp((-b*t)*ln(a)) else
f:=t*t+12*t;  writeln('t=',t:4:2,'f=',f:3:2); t:=t+dt;
end;
end.

```

б) Определите число повторов в цикле.

```

program sikl;
  var x,y,a,b,h: real;
begin
  read(a,b,h);
  x:=a;
  while x<=b do
    begin
      y:=(x*x*x-4*x+1)/(abs(x)+1);
      writeln('x=',x:4:2,'y=',y:4:2);
      x:=x+h;
    end;
end.

```

3-пример. Программа имеет следующий вид:

```

program FUNY2;
  var x,y,a,b,h: real;
begin
  read(a,b,h);
  x:=a;
  repeat
    y:=(x*x*x-4*x+1)/(abs(x)+1);
    writeln('x=',x:4:2,'y=',y:4:2);
    x:=x+h;
  until p/k<a;
end.

```

Порядок выполнения работы:

1. Построить блок-схему алгоритма решения задачи.

2. Составить программу на языке Pascal согласно построенной блок-схеме.
3. Набрать программу в среде DEV C++.
4. Сохранить программу в памяти компьютера.
5. Отладить программу (найти синтаксические и логические ошибки в программе и исправить их).
6. Запустить программу.
7. Ввести исходные данные.
8. Переписать результаты.
9. Провести анализ полученного решения.
10. Оформить лабораторную работу.

Контрольные вопросы:

1. Какие алгоритмы называются циклическими?
2. Какие операторы используются при программировании алгоритмов циклической структуры?
3. Какова структура условного оператора FOR?
4. Как используется оператор WHILE?
5. Как используется оператор REPEAT?
6. С помощью какого оператора ещё можно организовать в программе цикл?
7. Как составляется блок-схема алгоритмов циклической структуры?
8. Приведите примеры алгоритмов циклической структуры.
9. Составьте блок-схему и программу хода часов.

