

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ

Цель работы: Обучить студентов способам построения блок-схем и составления программ на языке C++ для алгоритмов линейной структуры. Также научить студентов составлять программы алгоритмов линейных структур для решения специализированных задач.

Задания для самостоятельных работ:

Задание 1. Построить блок-схему и составить программу для вычисления значения функций по своему варианту, указанных в таблице. Вывести на печать значения вводимых исходных данных и результаты вычислений.

1	$a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{1/2 + \sin^2 y} ; b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2/5}$	X=1,426 y=-1,220 z=3,5
2	$Q = \left x^{y/x} - \sqrt[3]{y/x} \right ; W = (x - y) \frac{y - z/(y - x)}{1 + (y - x)^2}$	x=1,825 y=18,225 z=-3,298
3	$S = 1 + x + x^2/(2!) + x^3/(3!) + x^4/(4!)$ $\psi = x(\sin x^3 + \cos^2 y)$	x=0,335 y=0,025
4	$Y = e^{-bt} \sin(at+b) - \sqrt{bt} - a$ $S = b \sin(at^2 \cos 2t) - 1$	a=-0,5 b=1,7, t=0,44
5	$W = \sqrt{x^2+b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$ $Y = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{a^2+b^2}$	a=1,5 b=15,5 x=-2,9
6	$S = x^3 \operatorname{tg}^2(x+b)^2 + a/\sqrt{x+b}$ $\frac{bx^2 - a}{Q = e^{ax} - 1}$	a=16,5 b=3,4 x=0,61
7	$R = x^2(x+1)/b - \sin^2(x+a)$ $S = \sqrt{xb/a} + \cos^2(x+b)^3$	a=0,7 b=0,005 x=0,5

8	$Y = \sin^3(x^2 + a)^2 - \sqrt{x/b}$ $Z = x^2/a + \cos(x+b)^3$	$a=1,1$ $b=0,004$ $x=0,2$
9	$F = \sqrt[3]{mtgt + c \sin t }$ $Z = m \cos(b \sin t) + c$	$m=2, c=-1$ $t=1,2, b=0,7$
10	$Y = btg^2 x - a/\sin^2(x/a)$ $D = ae^{-\sqrt{a}} \cos(bx/a)$	$a=3,2$ $b=17,5$ $x=-4,8$
11	$F = \ln(a+x^2) + \frac{\sin^2(x/b)}{x + \sqrt{x+a}}$ $Z = e^{-cx} \frac{x - \sqrt{ x-b }}{x}$	$a=10,2$ $b=9,2$ $x=2,2$ $c=0,5$
12	$Y = \frac{a^{2x} + b^{-x} \cos(a+b)x}{x+1}$ $R = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$	$a=0,3$ $b=0,9$ $x=0,61$
13	$Z = \sqrt{ax \sin 2x + e^{-2x}(x+b)}$ $W = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{a^2 + b^2}$	$a=0,5$ $b=3,1$ $x=1,4$
14	$U = \frac{a^2 x + e^{-x} \cos bx}{bx - e^{-x} \sin bx + 1}$ $F = e^{2x} \ln(a+x) - b^{3x} \ln(b-x)$	$a=0,5$ $b=2,9$ $x=0,3$
15	$Z = \frac{\sin x}{\sqrt{1+m^2 \sin^2 x}} - c m \ln(mx)$ $S = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{-bx} \sqrt{x+1,5}$	$m=0,7$ $c=2,1$ $x=1,7$ $a=0,5$ $b=1,08$

16	$\frac{a^2 x + e^{-x} \cos bx}{Y = bx - e^{-x} \sin bx + 1}$ $S = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{-bx} \sqrt{x+1,5}$	$a=0.5$ $b=1.5$ $x=2.9$
17	$Z = \sqrt{ax \sin 2x + e^{-2x} (x+b)}$ $W = \cos^2 \sqrt{a^2 + b^2} - x / \sqrt{a^2 + b^2}$	$a=0.3$ $b=3.2$ $x=4.1$
18	$F = \ln(\cos(x^2 - a^2) + \sin^2(x/b))$ $\frac{x + \sqrt{x+a}}{Z = e^{-cx} \frac{x - \sqrt{ x-b }}{}}$	$a=2.1$ $b=0.2$ $x=1.5$
19	$Y = \sin^3(x^2 + a)^2 - \cos(x/b)$ $Z = x^2/a + (\cos(x+b))^{\lg(ax)}$	$a=1.3$ $b=0.8$ $x=2.5$
20	$Y = e^{3 \sin(3x)} (x^2 + a)^2 - \sqrt{x/b}$ $Z = x^{2 \cos(ax)/a} + \cos(x+b)^3$	$a=2.5$ $b=1.2$ $x=4.5$

Задание 2.

Составить блок-схему и программу на языке C++ для расчета объема вредной газовой смеси, выходящей по производственной дымоходной трубе - V_1 (м³/с), рассчитываемая по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} w_0 \quad (3)$$

где: **D (м)** – диаметр производственной дымоходной трубы.

$$D = 0,25 + K$$

Здесь **K** – вариант студента (порядковый номер по журналу).

w₀ (м/с) – средняя скорость газовой смеси, выходящей по дымоходной трубе.

$$w_0 = 42,5 * K$$

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для программирования алгоритмов линейной структуры используются операторы присваивания, ввода исходных данных и вывода результатов.

Оператор присваивания. Оператор присваивания служит для вычисления значения выражения и присваивания его имени результата. Общий вид записи оператора присваивания:

$$V:=b;$$

где v - имя результата; b - выражение; $:=$ - символ присваивания.

Например:

$$P:=0.125; \quad Z:=TRUE;$$
$$Y:=0;$$
$$Y:=0.5; \quad PN:=1.26+(T+SQR(A*A-B));$$

Операторы ввода и вывода данных.

Операторы ввода обеспечивают программу исходными данными, необходимыми для решения задачи, а операторы вывода осуществляют вывод результатов решения. Поэтому практически любая программа должна содержать эти операторы, выполненные в языке C++ как процедуры.

Для ввода используются операторы:

$$\text{cin}>>b_1>>b_2>>\dots>>b_n;$$

где b_1, b_2, \dots, b_n - имена значений переменных, подлежащих вводу.

Например:

$$\text{cin}>>a>>b>>c;$$

Для вывода информации используются операторы:

$$\text{cout}<<b_1<<b_2<<\dots<<b_n;$$

где b_1, b_2, \dots, b_n - имена значений переменных, подлежащих выводу.

Например:

$$\text{cout}<<a<<b<<c;$$

Общий вид программы линейной структуры имеет вид:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main ()
{
    int a,b,c;
    cin>>a>>b>>c;
```

```

.
.
.
cout<<"ответ="
}

```

Операторы вывода допускают указание о ширине поля, отводимого под значение.

Пример. Составить программу для вычисления значений функции

$$Y=e^{ax}+\sin(x^2+b).$$

Программа имеет вид:

```

#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main ()
{
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    y=exp(a*x)+sin(sqr(x)+b);
    out<<"y="<<y;
}

```

Задания для самостоятельных работ:

Задача 1. Составить программу для определения удельной массы почвы

$$D = \frac{P}{(A + P) - c}$$

где,

A - вес пикнометра с водой

P - вес почвы

C - вес пикнометра с водой и почвой

D- удельная масса почвы

Задача 2. Составить программу для определения влажности почвы

$$W = \frac{(a - b)}{(b - c)} * 100$$

где, А- вес стакана с сухой почвой, гр

В - вес стакана с влажной почвой, гр

С - чистый вес стакана

D - удельная масса почвы

A = 42,5012

B = 39,5020

C = 20,1510

Задача 3. Составить программу для определения объемной массы почвы

$$Q = \frac{(p - c) * 100\%}{(100 - w) * V}$$

где, Q – объемная масса почвы, г / см^3

P- вес кольца

c - чистый вес кольца; г;

W- влажность почвы, %

V- объем кольца, см^3

P = 157,5 г

S = 42,5 г

W = 15,48%

V = 100 см^3

Порядок выполнения работы:

1. Построить блок-схему алгоритма решения задачи.
2. Составить программу на языке C++ согласно построенной блок-схеме.
 1. Набрать программу в среде ABC C++.
 2. Сохранить программу в памяти компьютера.
 3. Отладить программу (найти синтаксические и логические ошибки в программе и исправить их).
 4. Запустить программу.
 5. Ввести исходные данные.
 6. Переписать результаты.
 7. Провести анализ полученного решения.

8. Оформить лабораторную работу.

Вопросы для проверки:

1. Какие алгоритмы называются линейными?
2. Какие операторы используются при программировании алгоритмов линейной структуры?
3. Какова структура оператора присваивания?
4. Как работает оператор ввода?
5. Как работает оператор вывода?
6. Как указывается ширина поля, отводимого под значение, при выводе целых и действительных чисел?