

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

по дисциплине «Теория алгоритмов»

Программирование алгоритмов линейной структуры

Цель работы: овладение навыками разработки и программирования вычислительного процесса линейной структуры, и навыками по отладке и тестированию программ.

Краткие теоретические сведения

Линейный вычислительный процесс – это структура, в которой действия алгоритма выполняются последовательно друг за другом. Для программной реализации этой структуры требуются три оператора: оператор ввода (точнее, процедура ввода), оператор присваивания, оператор вывода (точнее, процедура вывода).

Оператор ввода необходимо сопровождать пояснительным текстом:

write(‘введите переменную’);

readln(идентификатор переменной);

Оператор присваивания имеет следующую структуру: $A:=B$; где A – идентификатор переменной, B – арифметическое выражение, либо константа, либо идентификатор переменной (**$A:=\sin(x)-\text{sqr}(x)$** ; **$A:=5.7$** ; **$A:=Y$**).

Процедура вывода оформляется с помощью ключевого (зарезервированного) слова `write` или `writeln`. Символы `ln` (line) означают перевод курсора на следующую строку.

Примеры записи оператора вывода:

Writeln(‘x=’,x:6:2);

writeln(‘k=’,k);

Первый оператор выводит значение переменной x , причем эта переменная вещественного типа. Для вывода результата в обычном виде необходимо указать поле вывода, т. е. количество позиций (в данном примере 6 с дробной частью 2). Вторым оператором выводится значение переменной целого типа k , для которой общее поле вывода назначать не обязательно, но, если оно присутствует, то нельзя указывать количество позиций для дробной части.

Таблица 1. Запись функций на алгоритмическом языке Pascal

$ x $	ABS(X)
$\text{arctg } x$	arctan(x)
a^2	sqr(a)
\sqrt{a}	sqrt(a)
$\ln a$	ln(a)
π	pi
$\sin x$	sin(x)
e^a	exp(a)
x^a	exp(a*ln(x))
$\sin^3 x$	SQR(sin(x))* sin(x)

Правила записи арифметических выражений:

- 1) Выражение записывается в строку, порядок действий устанавливается скобками
- 2) Соблюдение баланса скобок

- 3) Аргумент функции заключается в скобки ($\sin^2 x - \sqrt{\sin(x)}$) – верно, $\sin^2 x$ – не верно)
 4) Знаки математических операций пропускать нельзя
 5) Операция возведения в степень записывается через определение выражения по его логарифму
 6) Функция $\operatorname{tg} x$ выражается через $\sin x$ и $\cos x$

ЗАДАНИЕ

Вычислить значения переменных указанных в таблице заданий по заданным расчетным формулам и наборам исходных данных.

Выполнение задания должно включать все этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.

1. Постановка задачи
2. Разработка алгоритма
3. Составление программы
4. Тестирование программы, т.е. проверка машинного результата с помощью подбора тестового варианта исходных данных для устного вычисления или с помощью микрокалькулятора

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ варианта	Расчетные формулы	Значения исходных данных
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	$A = \left x^{y/x} - \sqrt{y/x} \right / (y-z)(y-x)$ $B = (y-x) / (1 + (y-x)^2)$	$x=1.825$ $y=18.224$ $z=-3.298$
3	$A = x^2 \cos(x+y) - \sqrt{y}$ $B = x(\sin x^3 + \cos^2 y)$	$x=0.335$ $y=0.025$
4	$A = e^{-bt} \sin(at+b) - \sqrt{bt+a}$ $B = b \sin(at^2 \cos 2t) - 1$	$a=-0.5$ $b=1.7$ $t=0.44$
5	$A = \sqrt{(x^2+b) - b^2 \sin^3(x+a)/x}$ $B = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{(a^2+b^2)}$	$a=1.5$ $b=15.5$ $x=-2.9$
6	$S = x^3 \operatorname{tg}^2(x+b)^2 + a/\sqrt{x+b}$ $D = \frac{bx^2 - a}{e^{ax} - 1}$	$a=16.5$ $b=3.4$ $x=0.61$
7	$R = x^2(x+z)/b - \sin^2(x+a)^3$ $S = \sqrt{xb/a} + \cos^2(x+b)^3$	$a=0.7$ $b=0.05$ $x=0.5$
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{mtgt} + c \sin t $ $Z = m \cos(bt \sin t) + c$	$m=2$ $c=-1$ $t=1.2$
10	$Y = btg^2 x - \frac{a}{\sin^2(x/a)}$ $D = ae^{\sqrt{a}} \cos(bx/a)$	$a=3.2$ $b=17.5$ $x=-4.8$
11	$F = \ln(a+x^2) + \sin^2(x/b)$ $Z = e^x \frac{x + \sqrt{x+a}}{x - \sqrt{x-b}}$	$a=10.2$ $b=9.2$ $x=2.2$

12	$Z = \sqrt{ax \sin 2x + e^{2x}(x+b)}$ $W = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{a^2 + b^2}$	$a=0.5$ $b=3.1$ $x=1.4$
13	$Y = \frac{a^{2x} + b^x \cos(a+b)/x}{x+1}$ $R = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$	$a=0.3$ $b=0.9$ $x=0.61$
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	$Z = \frac{\sin x}{\sqrt{1+m^2 \sin^2 x}} - cm \ln mx$ $S = e^{ax} \sqrt{x+1} + e^{bx} \sqrt{x+1.5}$	$m=0.7$ $c=2.1$ $x=1.7$ $a=0.5$ $b=1.08$
16	$U = \sin(x - \sqrt{y})(x - y/(z^2 + x^2))$ $V = \cos(z^2 + x^2/4)$	$x=1$ $y=2.4$ $z=-0.5$
17	$U = (1 + \sin^2(x+y))/(2 + \sin(x+y))$ $V = x - x^2/(1 + \sin^2(x+y))$	$x=0.2$ $y=-2.3$ $z=1.9$
18	$W = \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2ab}$ $Z = b \sin(ba \cos a)$	$a=1.7$ $b=-2.4$ $c=3$
19	$R = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$ $F = \ln(a+x^2) + \sin^2(x/b)$	$x=-1.05$ $a=2.6$ $b=1.8$
20	$Y = btg^2 x - \frac{a}{\sin^2(x/a)}$ $F = \sin^3(x^2 + a)^2 - \sqrt{x/b}$	$a=3.6$ $b=-1.3$ $x=-0.65$
21	$Q = \frac{\cos x}{\sqrt{1+m^3 \sin^3 x}} - cm \ln mx$ $R = e^{ax} \sqrt{5x+1} + e^{bx} \sqrt{5x+1.5}$	$m=2.7$ $c=5.1$ $x=1.65$ $a=0.25$ $b=2.41$
22	$G = \frac{2 \sin(x - 2\pi/3)}{1/2 + \cos^2 y}$ $H = 1 + \frac{Z^3}{3 + Z^2/5}$	$x=2.367$ $y=-1.057$ $z=3.025$
23	$F = x^4 \sin(x+y) - \sqrt{1/y}$ $W = x(\cos x^4 + \cos^4 y)$	$x=0.584$ $y=0.034$
24	$T = \sqrt{(x^3 + b) - b^3 \cos^6(x+a)/x}$ $U = \sin^4 x^3 - x/\sqrt{a^4 + b^4}$	$a=0.95$ $b=17.25$ $x=-6.9$
25	$D = x^2 \arctg(x+b)^3 + a/\sqrt{x^3+b}$ $Q = \frac{bx^4 - 1/a}{e^{ax} - 1/b}$	$a=12.35$ $b=8.4$ $x=0.64$

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Задание: вычислить значения переменных по заданным расчетным формулам и наборам исходных данных.

Постановка задачи

а) обозначение переменных

a,b,c,x,m – исходные данные;

s,z – результат;

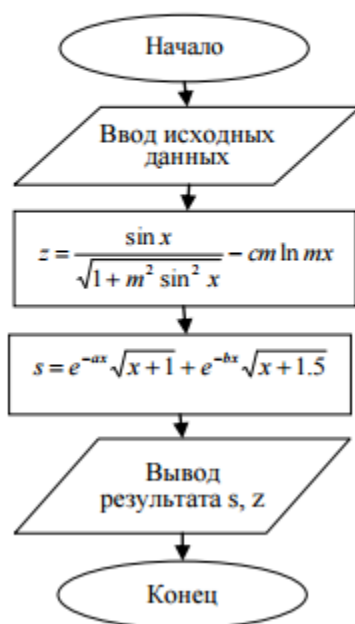
б) классификация переменных

a,b,c,x,m,s,z – простые переменные вещественного типа.

в) расчетные формулы

$$z = \frac{\sin x}{\sqrt{1 + m^2 \sin^2 x}} - cm \ln mx; \quad s = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{-bx} \sqrt{x+1.5}$$

Разработка алгоритма



Составление программы

```
Program lab_1;
```

```
Uses CRT;
```

```
Var a,b,x,m,c,z,s : real;
```

```
Begin
```

```
clrscr;
```

```
Writeln ('введите через пробел значения переменных a,b,x,m,c');
```

```
Readln (a,b,x,m,c);
```

```
z:=sin(x)/sqrt (1+m*m*sqr(sin(x))-c*m*ln(m*x);
```

```
s:= exp(-a*x)*sqrt(x+1)+exp(-b*x)*sqrt(x+1.5);
```

```
Writeln ('z=',z:5:2,'':2,'s=',s:5:2);
```

```
Readln;
```

```
End.
```

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Правила записи арифметических выражений.
2. Оператор присваивания. Правила его оформления.
3. Организация простейшего ввода-вывода данных.
4. Правила записи стандартных функций.
5. Линейная алгоритмическая структура.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название, цель, содержание работы.
2. Задание.
3. Результаты выполнения задания: блок-схема, листинг программы, скриншот.
4. Ручной расчет поставленной задачи.
2. Письменные ответы на контрольные вопросы.