

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

по дисциплине «Теория алгоритмов»

Программирование алгоритмов циклической и разветвляющейся структуры

Цель работы: овладение практическими навыками разработки, программирования алгоритмов разветвляющейся и циклической структур, получение дальнейших навыков по отладке и тестированию программы.

ЗАДАНИЕ

- 1) Составить блок-схему алгоритма.
- 2) Вычислить значение функции, заданной в таблице (в соответствии с вариантом задания) при изменении аргумента в указанном диапазоне и с заданным шагом.
- 3) Организовать вывод значения аргумента и вычисленного значения функции в виде таблицы.

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	Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения
1	$y = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \leq t \leq 2 \\ x < 1 \\ x > 2 \end{cases}$	$\begin{matrix} a = -0.5 \\ b = 2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} t \in [0;3] \\ \Delta t = 0.15 \end{matrix}$
2	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^2 + 7\sqrt{x} \\ \lg(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.3 \\ x = 1.3 \\ x > 1.3 \end{cases}$	$a = 1.5$	$\begin{matrix} x \in [0.8;2] \\ \Delta x = 0.1 \end{matrix}$
3	$y = \begin{cases} ax^2 + bx + c \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1} \\ (a + bx)/\sqrt{x^2 + 1} \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.2 \\ x = 1.2 \\ x > 1.2 \end{cases}$	$\begin{matrix} a = 2.8 \\ b = -0.3 \\ c = 4 \end{matrix}$	$\begin{matrix} x \in [1;2] \\ \Delta x = 0.1 \end{matrix}$
4	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \ln(x + 7\sqrt{ x+a }) \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.4 \\ x = 1.4 \\ x > 1.4 \end{cases}$	$a = 1.65$	$\begin{matrix} x \in [0.7;2] \\ \Delta x = 0.1 \end{matrix}$
5	$y = \begin{cases} 1.5 \cos^2 x \\ 1.8ax \\ (x-2)^2 + 6 \\ 3tgx \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1 \\ x = 1 \\ 1 < x < 2 \end{cases}$	$a = 2.3$	$\begin{matrix} x \in [0.2;2.8] \\ \Delta x = 0.2 \end{matrix}$

6	$y = \begin{cases} x^3 \sqrt{x-a} \\ x \sin ax \\ e^{ax} \cos ax \end{cases}$	$x < a$ $x = a$ $x > a$	$a=2.5$	$x \in [1;5]$ $\Delta x = 0.5$
7	$y = \begin{cases} bx - \lg bx \\ 1 \\ bx + \lg bx \end{cases}$	$bx < 1$ $bx = 1$ $bx > 1$	$b=1.5$	$x \in [0.1;1]$ $\Delta x = 0.1$
8	$y = \begin{cases} \sin x \lg x \\ \cos^2 x \end{cases}$	$x > 3.5$ $x \leq 3.5$	-	$x \in [2;5]$ $\Delta x = 0.25$
9	$y = \begin{cases} \lg(x+1) \\ \sin 2\sqrt{ ax } \end{cases}$	$x > 1$ $x \leq 1$	$a=20.5$	$x \in [0.5;2]$ $\Delta x = 0.1$
10	$y = \begin{cases} (\ln x + x^2) / \sqrt{x+1} \\ \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$x < 0.5$ $x = 0.5$ $x > 0.5$	$t=2.2$	$x \in [0.2;2]$ $\Delta x = 0.2$
11	$y = \begin{cases} (a+b)/(e^x + \cos x) \\ (a+b)/(x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$x < 2.8$ $2.8 \leq x < 6$ $x \geq 6$	$a=2.6$ $b=-0.39$	$x \in [0;7]$ $\Delta x = 0.5$
12	$y = \begin{cases} a \lg x + \sqrt{ x } \\ 2a \cos x + 3x^2 \end{cases}$	$x > 1$ $x \leq 1$	$a=0.9$	$x \in [0.8;2]$ $\Delta x = 0.1$
13	$y = \begin{cases} a/i + bi^2 + c \\ i \\ ai + bi^3 \end{cases}$	$i < 4$ $4 \leq i \leq 6$ $i > 6$	$a=2.1$ $b=1.8$ $c=-20.5$	$i \in [0;12]$ $\Delta i = 1$
14	$y = \begin{cases} a \sin((i^2 + 1)/n) \\ \cos(i + 1/n) \end{cases}$	$\sin((i^2 + 1)/n) > 0$ $\sin((i^2 + 1)/n) < 0$	$a=0.3$ $n=10$	$i \in [-1;1]$ $it = 0.2$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1} \\ at + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$t < 0.1$ $t = 0.1$ $t > 0.1$	$a=2.5$ $b=0.4$	$t \in [-1;1]$ $\Delta t = 0.2$
16	$y = \begin{cases} x^2 + \cos z \\ 4 - z/(a^2 + z) \end{cases}$	$-2 \leq x \leq 2$ <i>в противном случае</i>	$z=0.98$ $a=2.4$	$x \in [-4;4]$ $\Delta x = 0.5$
17	$y = \begin{cases} x^2 + 4x + a \\ 1/(x^2 + 4x + b) \end{cases}$	$x \leq 2$ <i>в противном случае</i>	$a=-1.45$ $b=2.36$	$x \in [-1;3]$ $\Delta x = 0.2$
18	$y = \begin{cases} 0 \\ x^2 - \arctg(a/b) \\ x^4 \sqrt{a+b^5} \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	$a=2.95$ $b=3.1$	$x \in [-2.5;5]$ $\Delta x = 0.5$
19	$y = \begin{cases} 0 \\ x^2 + x\sqrt{a^3/z} \\ x^2 + \sin \pi x^2 - 1 \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	$a=2.95$ $z=4.8$	$x \in [-3;3]$ $\Delta x = 0.2$

20	$y = \begin{cases} ax^2 + bx + x \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1} \\ (a + bx)/\sqrt{x^2 + 1} \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.2 \\ x = 1.2 \\ x > 1.2 \end{cases}$	$\begin{cases} a=2.8 \\ b=-0.3 \\ c=4 \end{cases}$	$\begin{cases} x \in [1;2] \\ \Delta x = 0.05 \end{cases}$
21	$y = \begin{cases} 0 \\ x^2 - tg(a/b) \\ x^5 \sqrt{a+b^3} \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq 0 \\ 0 < x \leq 1 \\ x > 1 \end{cases}$	$\begin{cases} a=3.95 \\ b=4.1 \end{cases}$	$\begin{cases} x \in [-3.5;5] \\ \Delta x = 0.5 \end{cases}$
22	$y = \begin{cases} a \ln x + \sqrt{ x } \\ 2a \cos x + 3x^4 \end{cases}$	$\begin{cases} x > 1 \\ x \leq 1 \end{cases}$	$a=1.9$	$\begin{cases} x \in [1.8;3] \\ \Delta x = 0.1 \end{cases}$
23	$y = \begin{cases} (a+b)/(e^x + \sin x) \\ (a+b)/(x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$\begin{cases} x < 2.8 \\ 2.8 \leq x < 6 \\ x \geq 6 \end{cases}$	$\begin{cases} a=2.1 \\ b=-0.29 \end{cases}$	$\begin{cases} x \in [0;7] \\ \Delta x = 0.5 \end{cases}$
24	$y = \begin{cases} 5bx - \ln bx \\ 1 \\ bx + \ln bx \end{cases}$	$\begin{cases} bx < 1 \\ bx = 1 \\ bx > 1 \end{cases}$	$b=2.5$	$\begin{cases} x \in [0.1;1] \\ \Delta x = 0.1 \end{cases}$
25	$y = \begin{cases} 8at^3 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \sin bt \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \leq t \leq 2 \\ x < 1 \\ x > 2 \end{cases}$	$\begin{cases} a=-0.45 \\ b=2 \end{cases}$	$\begin{cases} t \in [0;3] \\ \Delta t = 0.15 \end{cases}$

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Задание: вычислить на ЭВМ значение функции

Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения
$s = \begin{cases} at + b \\ \cos at \\ e^{at} \cos at \end{cases}$	$\begin{cases} at < 1 \\ at = 1 \\ at > 1 \end{cases}$	$\begin{cases} a=1 \\ b=1,29 \end{cases}$	$\begin{cases} t \in [0,5;1,5] \\ \Delta t = 0.1 \end{cases}$

Постановка задачи

а) обозначение переменных

a,t,b – исходные данные;

s – результат;

б) классификация переменных

a,t,b – простые переменные вещественного типа.

в) расчетные формулы

Вычислим значение заданной функции в виде таблицы.

t	at < 1	at = 1	at > 1	y
	at + b	cos at	e ^{at} cos at	
0.5	1.3*0.5+1.29			результат
0.6	1.3*0.6+1.29			результат
0.7	1.3*0.7+1.29			результат

0.8	$1.3*0.8+1.29$			результат
0.9	$1.3*0.9+1.29$			результат
1		$\cos(I*I)$		результат
1.1			$2.7I^{I*1.1}+\cos(I*1.1)$	результат
1.2			$2.7I^{I*1.2}+\cos(I*1.2)$	результат
1.3			$2.7I^{I*1.3}+\cos(I*1.3)$	результат
1.4			$2.7I^{I*1.4}+\cos(I*1.4)$	результат
1.5			$2.7I^{I*1.5}+\cos(I*1.5)$	результат

Составление программы

Program lab_3;

Var

a,b,t,s:real;

t0,tk,dt:real;

Begin

Writeln ('введите через пробел значения переменных a,b,t0,tk,dt');

Readln (a,b,t0,tk,dt);

Writeln ('Таблица функции S(t)');

Writeln (' T S(t) ');

t:=t0;

repeat

s:=a*t+b;

if a*t=1 then s:=cos(a*t);

if a*t>=1 then s:=exp(a*t)*cos(a*t);

Writeln (t:10:3, ' ', s:10:3);

t:=t+dt;

until t>tk;

End.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Циклический алгоритм
2. Разветвляющийся алгоритм
3. Какие существуют операторы ветвления в языке Паскаль?
4. Как записываются полная и сокращенная формы условного оператора?
5. Какие виды операторов цикла существуют в языке Паскаль?
6. В каких случаях применяется оператор цикла с параметром?
7. Когда необходимо использовать оператор цикла с предусловием и постусловием?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

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