УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!

ВАМ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩЕЕ:

1. Выполните задания по вариантам
2. Ответить на вопросы.
3. Предоставит фото отчет в течении трех дней .
4. Отправить преподавателю на почту **v.vika2014@mail.ru** и указать свою Ф.И.О, группу, и название дисциплины тел 0721744922

Лабораторная работа № 1

Тема: «Словесная и графическая форма представления алгоритма»

Цель: приобрести практические навыки разработки алгоритмов решения вычислительных задач в виде блок-схем.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Алгоритм – это точное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение поставленной цели. Алгоритм, составленный для некоторого исполнителя, можно представить различными способами: с помощью графического или словесного описания, в виде псевдокодов, формул, или записанным на каком-либо языке программирования.

Наиболее популярным для решения задач на ЭВМ является графическая форма представления алгоритма в виде блок-схем. Графическое изображение алгоритма широко используется перед программированием задачи вследствие его наглядности, что облегчает процесс написания программы, ее корректировки при возможных ошибках.

Алгоритм любой сложности может быть представлен комбинацией трех базовых структур:

– линейная;

– разветвляющая (альтернатива);

– циклическая.

Характерной особенностью этих структур является наличие у них одного входа и одного выхода.

Базовая структура «линейная» (следование) означает, что несколько операторов должны быть выполнены последовательно друг за другом и только один раз за время выполнения данной программы (см. рис. 1). Под оператором понимается формальная запись команды для выполнения некоторого действия.

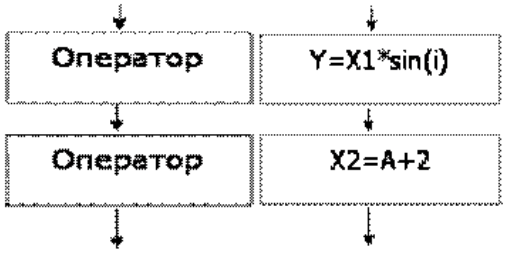

Рисунок 1 – Линейная структура алгоритма

Базовая структура «разветвляющая» обеспечивает, в зависимости от результата проверки условия (истинна или ложь), выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма (см. рис. 2).

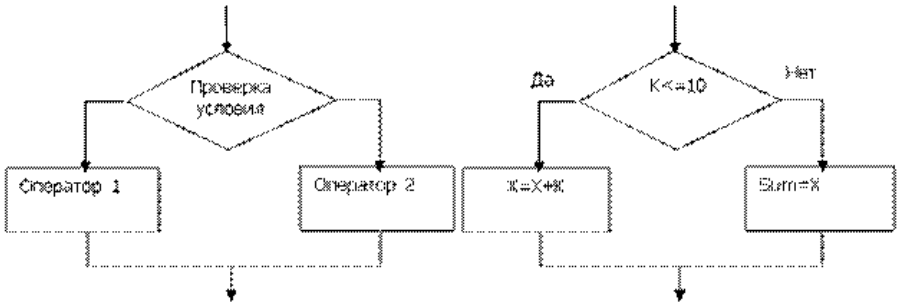

Рисунок 2 – Разветвляющая структура алгоритма

Алгоритм, в состав которого входит базовая структура «альтернатива или разветвляющая», называется разветвляющимся.

Третья базовая структура «циклическая» обеспечивает повторное выполнение или, другими словами, циклическую работу операторов.

Различают три разновидности этой структуры:

– «цикл – пока»(см. рис. 3.1а);

– «цикл – до» (см. рис. 3.2в);

– цикл с заданным числом повторений.

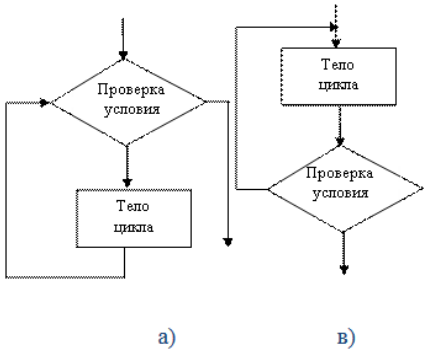

Рисунок 3 – Циклическая структура алгоритма:

а) – цикл – пока; в) цикл – до

Группа операторов, повторяющихся в цикле, называются телом цикла. Основное отличие структуры «цикл - пока» от структуры «цикл – до» заключается в том, что в первой структуре операторы тела цикла в зависимости от условия могут не выполняться совсем, тогда как в структуре «цикл – до» тело цикла будет выполняться хотя бы один раз. Можно заметить, что в структуре «цикл - пока» проверка выполнения условия осуществляется перед выполнением операторов тела цикла, а в структуре «цикл – до»– после прохождения тела цикла.

Цикл с заданным числом повторений обозначает повторение некоторых действий указанное число раз.

Циклы могут содержать внутри себя другие циклы. Такие структуры называются вложенными циклами. Алгоритмы, имеющие в своем составе базовую структуру «цикл», называются циклическими.

Реальные алгоритмы представляют собой совокупность всех рассмотренных базовых структур.

Основные свойства алгоритмов: дискретность, определенность, конечность, повторяемость и универсальность (массовость).

Дискретность означает, что выполнение алгоритма разбивается на последовательность законченных действий – шагов.

Определенность означает, что каждое правило алгоритма настолько четко и однозначно, что значения величин, получаемые на каком-либо шаге, однозначно определяются значениями величин, полученными на предыдущем шаге, и при этом точно известно какой шаг будет выполнен следующим.

Конечность (результативность) алгоритма предполагает, что его исполнение сводится к выполнению конечного числа шагов и всегда приводит к некоторому результату. Бесконечных алгоритмов не бывает.

Повторяемость алгоритма предполагает, что при многократных расчетах с одними и теми же исходными данными результат должен повторяться.

Массовость (универсальность) означает, что алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде так, чтобы его можно было применить для множества задач одного класса, различающихся лишь набором исходных данных.

При блок-схемном описании алгоритм изображается различными геометрическими фигурами (блоками), связанными по управлению линиями (направлениями потока) со стрелками. В блоках записывается последовательность действий, проверка выполнения условия, ввод или вывод данных и др. Для каждого действия предусмотрена своя геометрическа фигура. В таблице 1 представлены основные блоки и их назначение.

Таблица 1 – Основные блоки

Наименование	**Обозначение**	**Функции**

Процесс		Выполнение операций, в результате которых изменяется значение, форма представления или расположение данных.
Ввод-вывод (данные)		Преобразование данных в форму, пригодную для обработки (ввод) или отображения результатов (вывод).
Условие		Выбор направления выполнения алгоритма в зависимости от некоторых переменных условий.
Предопределённый (типовой) процесс		Использование ранее созданных и отдельно написанных программ (подпрограмм)
Документ		Вывод данных на бумажный носитель.
Магнитный диск		Ввод-вывод данных, носителем которых служит магнитный диск
Пуск-останов		Начало, конец, прерывание процесса обработки данных.
Соединитель		Указание связи между прерванными линиями, соединяющими блоки

Задание к лабораторной работе:

1. Изучите теоретическую часть к лабораторной работе;

2. Для каждого задания (представленные в таблице 2, 3, 4) выполнить следующее задание: представить алгоритмы задач различных структур – линейной, ветвления, циклической в виде словесной и графической форме.

3. Подготовьте отчет, который содержит:

– название работы, постановку цели, вывод;

– ответы на контрольные вопросы, указанные преподавателем.

Таблица 2 – Линейные алгоритмы

№ варианта	Расчетные формулы	Исходные данные
1	$a = \dfrac{2\cos(x - \pi/6)}{1/2 + \sin^2 y}$ $b = 1 + \dfrac{z^2}{3 + z^2/5}$	$x = 1.425$ $y = -1.220$ $z = 3.5$

2	$\gamma = \lvert x^{y/x} - \sqrt[3]{y/x} \rvert$ $\psi = (y-x)\dfrac{y - z/(y-x)}{1+(y-x)^2}$	$x = 1.825$ $y = -18.225$ $z = -3.298$
3	$s = 1 + x + \dfrac{x^2}{2!} + \dfrac{x^3}{3!} + \dfrac{x^4}{4!}$ $\psi = x(\sin x^3 + \cos^2 y)$	$x = 0.335$ $y = 0.025$
4	$y = e^{-bt}\sin(at+b) - \sqrt{\lvert bt+a \rvert}$ $s = b\sin(at^2\cos 2t) - 1$	a=-0.5 b=1.7 t=0.44
5	$\varpi = \sqrt{x^2+b} - b^2\sin^3(x+a)/x$ $y = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{a^2+b^2}$	a=-15 b=15.5 x=- 2.9
6	$s = x^3 tg^2(x+b)^2 + a/\sqrt{x+b}$ $q = \dfrac{bx^2 - a}{e^{ax} - 1}$	a=16.5 b=3.4 x=0.61
7	$r = x^2(x+1)/b - \sin^2(x+a)$ $s = \sqrt{xb/b} + \cos^2(x+b)^3$	a=0.7 b=0.05 x=0.5
8	$y = \sin^3(x^2+a)^2 - \sqrt{x/b}$ $z = \dfrac{x^2}{a} + \cos(x+b)^3$	a=1.1 b=0.04 x=0.15
9	$f = \sqrt[3]{mt + \lvert c\sin t \rvert}$ $z = m\cos(bt\sin t) + c$	m=2 c=- 1 t=1.2; b=0.7
10	$y = btg^2 x - \dfrac{a}{\sin^2(x/a)}$ $d = ae^{-\sqrt{a}}\cos(bx/a)$	a=3.2; b=17.5 x=- 4.8

Таблица 3 – Алгоритмы ветвления

№ варианта	Формула	Условие	Исходные данные
1	$y = \begin{cases} at^2\ln t \\ 1 \\ e^{at}\cos bt \end{cases}$	$1 \le t \le 2$ $t < 1$ $t > 2$	a=-0.5 b=2
2	$y = \begin{cases} \pi bx^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \lg(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	x<1.3 x=1.3 x>1.3	a=1.5
3	$y = \begin{cases} bx^2 + 15/x^3 \\ ax^3 - 12\sqrt{x} \\ c(x + 4\sqrt{x}) \end{cases}$	x<1.2 x=1.2 x>1.2	a=2.8 b=-0.3 c=4

4	$q=\begin{cases}\pi x^2-7/x^2\\ ax^3+7\sqrt{x}\\ \ln(x+7\sqrt{\lvert x^2+a\rvert}\end{cases}$	x<1.4 x=1.4 x>1.4	a=1.65
5	$y=\begin{cases}15\cos^2 x\\ 18ax\\ (x-2)^2+6\\ 3tgx\end{cases}$	x<1 x=1 1<x<2 x>2	a=2.3
6	$w=\begin{cases}x\sqrt[3]{x-a}\\ x\sin ax\\ e^{-ax}\cos ax\end{cases}$	$x>a$ $x=a$ $x<a$	a=2.5
7	$q=\begin{cases}bx-\lg bx\\ 1\\ bx+\lg bx\end{cases}$	$bx<1$ $bx=1$ $bx>1$	b=1.5; x=0.3
8	$y=\begin{cases}\sin x\lg x\\ \cos^2 x\end{cases}$	$x>3.5$ $x\le 3.5$	–
9	$f=\begin{cases}\lg(x+1)\\ \sin^2\sqrt{\lvert ax\rvert}\end{cases}$	$x>1$ $x\le 1$	a=20.3
10	$z=\begin{cases}(\ln^3 x+x^2)/\sqrt{x+t}\\ \sqrt{x+t}+1/x\\ \cos x+t\sin^2 x\end{cases}$	x<0.5 x=5 x>0.5	t=2.2

Таблица 4 – Циклические алгоритмы

Вариант	Массив	Действия
1	X(100)	Вычислить сумму элементов массива X.
2	A(80)	Вычислить среднее арифметическое значений элементов массива A.
3	X(70)	Найти элементы массива больше 25. Выдать их сумму на печать.
4	B(50)	Определить минимальный элемент массива B и его порядковый номер.
5	C(40)	Вычислить максимальный элемент массива C и его номер.
6	D(80)	Найти максимальный и минимальный элементы массива D и поменять их местами.
7	Y(20)	Вычислить сумму и произведение элементов массива Y.
8	Z(30)	Расположить в массив R сначала положительные, а затем отрицательные элементы массива Z.
9	A(50)	Определить элементы массива A меньше 15. Затем найти сумму этих элементов и вывести на печать.
10	X(N)	Найти элементы массива X в интервале от -1 до 2. и вывести их на печать.

Контрольные вопросы:

1. Что такое алгоритм?
2. Назовите формы представления алгоритма.
3. Назовите основные базовые структуры алгоритма.
4. Откуда появилось слова алгоритм?
5. Что такое итерация?
6. Перечислите основные свойства алгоритма.
7. Какая геометрическая фигура предназначена для проверки условия в блок-схеме?
8. Какая геометрическая фигура предназначена для вывода данных в блок-схеме?