

Практическая работа 7

Разработка алгоритмов линейной и разветвляющейся структуры

1 Цель работы: научиться разрабатывать линейные и разветвляющиеся алгоритмы и представлять их в словесно-формульном виде и в виде блок-схемы.

2 Перечень технических средств обучения

2.1 Персональный компьютер

2.2 Microsoft Windows

2.3 Microsoft Office

3.4 Pascal ABC 3.0.1 Rus

3 Теоретические сведения

1 Алгоритм – это последовательность команд, предназначенная исполнителю, в результате выполнения которой он должен решить поставленную задачу.

2 Дискретность — алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение некоторых простых шагов.

3 Детерминированность (определённость) – каждая команда должна быть однозначно определена.

4 Понятность — алгоритм должен включать только те команды, которые доступны исполнителю и входят в его систему команд.

5 Завершаемость (конечность) — при корректно заданных исходных данных алгоритм должен завершать работу и выдавать результат за конечное число шагов.

6 Массовость (универсальность). Алгоритм должен быть применим к разным наборам исходных данных.

7 Результативность — завершение алгоритма определёнными результатами.

8 Безошибочность – это если алгоритм даёт правильные результаты для любых допустимых исходных данных.

9 Под переменной будем понимать некоторую ячейку памяти, т. е. отдельное место для хранения одной константы.

10 Формульно-словесный способ представления алгоритмов основан на задании инструкций о выполнении конкретных действий в четкой последовательности в сочетании со словесными пояснениями.

11 На алгоритмическом языке. Алгоритмический язык – совокупность правил и обозначений, использующиеся для записи алгоритма.

12 Графический способ (метод блок-схемы). При таком представлении алгоритма, каждый этап отображается в виде геометрических фигур-блоков, форма которых зависит от выполняемой операции.

| | |
|---|--|
| Вычислительное действие или последовательность действий | |
| Ввод-вывод в общем виде | |
| Начало, конец алгоритма | |
| Проверка условий | |

13 Линейный алгоритм – это алгоритм, в котором блоки выполняются последовательно сверху вниз от начала до конца.

14 Любая переменная имеет имя – идентификатор. По правилам языков программирования имя переменной должно начинаться с буквы и может содержать буквы (только латинские), цифры и знак подчеркивания.

15 Арифметические действия и выражения:

- «+» - сложение;
- «-» - вычитание;
- «*» - умножение;
- «/» - деление;
- mod - нахождение остатка от деления;
- div - деление нацело (находить остаток от деления и делить нацело можно только целые числа);
- для указания порядка действий используются только круглые скобки, их может быть несколько, главное, чтобы количество открывающихся скобок равнялось количеству закрывающихся;
- $\text{sqr}(x)$ – возведение аргумента в квадрат;
- $\text{sqrt}(x)$ – извлечение квадратного корня;
- $\text{abs}(x)$ – модуль.

16 Для типов переменной слева и арифметического выражения справа от знака присваивания выполняются правила:

- если переменная вещественного типа, то арифметическое выражение может быть как целого, так и вещественного типа, выражение преобразуется к вещественному типу;
- если переменная слева целого типа, то арифметическое выражение только целочисленное.

17 Разветвляющимся называется такой алгоритм, в котором выбирается один из нескольких возможных вариантов вычислительного процесса. Каждый подобный путь называется ветвью алгоритма.

18 Признаком разветвляющегося алгоритма является наличие операций проверки условия. Различают два вида условий - простые и составные.

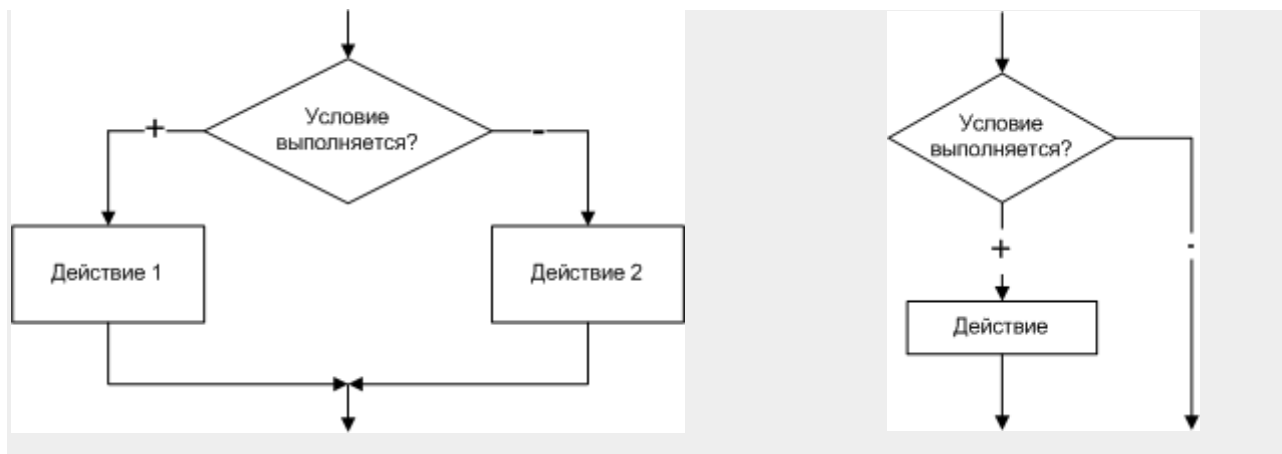
19 Простым условием (отношением) называется выражение, составленное из двух арифметических выражений или двух текстовых величин (иначе их еще называют операндами), связанных одним из знаков:

- < - меньше, чем...

- > - больше, чем...
- <= - меньше, чем... или равно
- >= - больше, чем... или равно
- <> - не равно
- = - равно

20 Составное условие - объединение нескольких условий в одну группу.

21 В блок-схемах разветвленные алгоритмы изображаются так, как показано на рисунках



4 Задания

Задание 1 Написать линейный алгоритм решения задачи в словесно-формульном виде и с помощью блок-схемы.

Задание 2 Написать разветвляющий алгоритм решения задачи в словесно-формульном виде и с помощью блок-схемы.

5 Порядок выполнения:

Примеры выполнения:

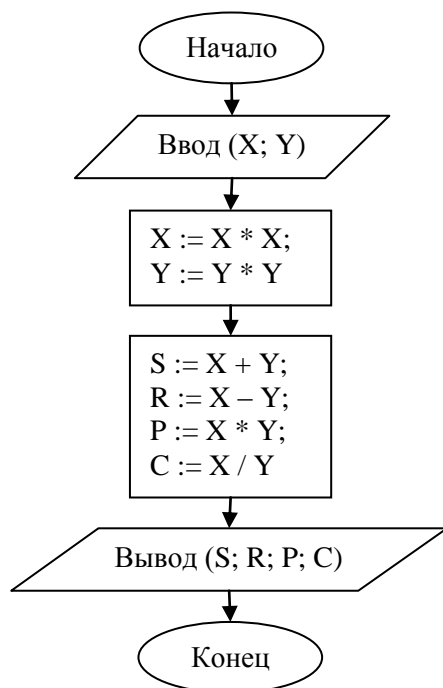
Задание 1

Исходные данные:

Даны два ненулевых числа. Найти сумму, разность, произведение и частное этих чисел

Решение:

1 Алгоритм в графическом и словесно-формульном виде:



1. Начало;
2. Ввод (X; Y);
3. X := X * X;
4. Y := Y * Y;
5. S := X + Y;
6. R := X - Y;
7. P := X * Y;
8. C := X / Y;
9. Вывод (S; R; P; C);
10. Конец.

Задание 2

1 Составить и записать алгоритм решения задачи в графическом и словесно-формульном виде.

Исходные данные:

Дано четырехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Данное число читается одинаково слева направо и справа налево».

Решение:

Для того, чтобы число читалось одинаково слева направо и наоборот, должны совпадать первая и четвертая цифры, а также вторая и третья. Необходимо выделить цифры из числа для сравнения:

$$2592 = 2000 + 500 + 90 + 2 = 2 \cdot 1000 + 5 \cdot 100 + 9 \cdot 10 + 2$$

В общем виде: $tcde = t \cdot 1000 + c \cdot 100 + d \cdot 10 + e$, тогда

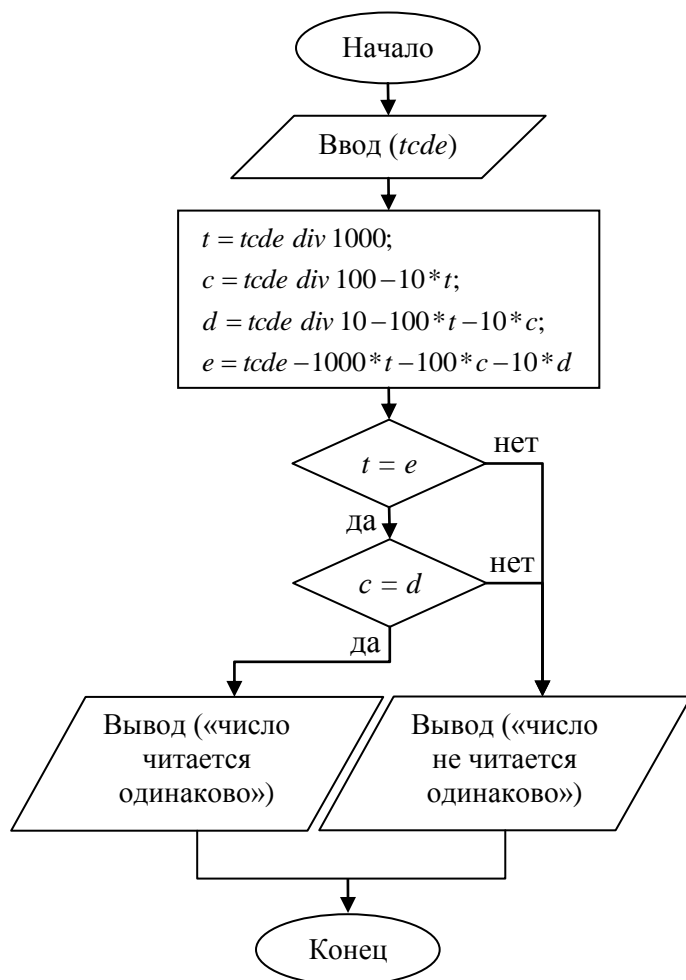
$$t = tcde \operatorname{div} 1000$$

$$c = tcde \operatorname{div} 100 - 10 * t$$

$$d = tcde \operatorname{div} 10 - 100 * t - 10 * c$$

$$e = tcde - 1000 * t - 100 * c - 10 * d$$

Здесь div – деление нацело



1. Начало;
2. Ввод ($tcde$);
3. $t = tcde \text{ div } 1000$;
4. $c = tcde \text{ div } 100 - 10 * t$;
5. $d = tcde \text{ div } 10 - 100 * t - 10 * c$;
6. $e = tcde - 1000 * t - 100 * c - 10 * d$
7. Если $t = e$ то
 - Если $c = d$ то
 - вывод («число читается одинаково»);
 - Иначе вывод («число не читается одинаково»);
8. Конец.

6 Варианты к практической работе:

Задание 1

- 1 Даны длины ребер a , b , c прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем и площадь поверхности
- 2 Дана длина ребра куба a . Найти его объем и площадь поверхности
- 3 Даны катеты прямоугольного треугольника a и b . Найти его гипотенузу c , площадь S и периметр P
- 4 Дана длина L окружности. Найти ее радиус R и площадь S круга, ограниченного этой окружностью, учитывая, что $L = 2\pi R$, $S = \pi R^2$. В качестве значения π использовать 3.14.
- 5 Дана площадь S круга. Найти его диаметр D и длину L окружности, ограничивающей этот круг, учитывая, что $L = 2\pi R$, $S = \pi R^2$. В качестве значения π использовать 3.14.
- 6 Найти значение функции $y = 3x^6 - 6x^2 - 7$ при данном значении x .
- 7 Найти значение функции $y = 4(x-3)^6 - 7(x-3)^3 + 2$ при данном значении x .
- 8 Дано значение температуры T в градусах Цельсия. Определить значение этой же температуры в градусах Фаренгейта. Температура по Цельсию

T_C и температура по Фаренгейту T_F связаны следующим соотношением:

$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

9 Найти длину окружности L и площадь круга S заданного радиуса R : В качестве значения π использовать 3.14.

10 Даны переменные A , B , C . Изменить их значения, переместив содержимое A в C , C — в B , B — в A , и вывести новые значения переменных A , B , C .

11 Известно, что X кг шоколадных конфет стоит A рублей, а Y кг ирисок стоит B рублей. Определить, сколько стоит 1 кг шоколадных конфет, 1 кг ирисок, а также во сколько раз шоколадные конфеты дороже ирисок.

12 Дано значение температуры T в градусах Фаренгейта. Определить значение этой же температуры в градусах Цельсия. Температура по Цельсию T_C и температура по Фаренгейту T_F связаны следующим соотношением:

$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

13 Поменять местами содержимое переменных A и B и вывести новые значения A и B .

14 Даны переменные A , B , C . Изменить их значения, переместив содержимое A в B , B — в C , C — в A , и вывести новые значения переменных A , B , C .

15 Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами a и b . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.

16 Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна a , а высота – h . Найти площадь поверхности и объем пирамиды.

17 Найти объем шара радиуса R и площадь его поверхности.

18 Найти площадь поверхности и объем кругового цилиндра, радиус основания которого равен R , а высота h .

19 Найти площадь осевого сечения прямого кругового конуса с радиусом основания R и образующей L .

20 Найти площадь поверхности и объем прямого кругового конуса с радиусом основания R и высотой h .

21 Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , а высота – h . Найти площадь поверхности и объем пирамиды.

22 Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна a , а высота – h . Найти площадь поверхности и объем пирамиды.

23 Сторона основания правильной треугольной призмы равна a . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.

24 Сторона основания правильной шестиугольной призмы равна a . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.

25 Даны длины ребер a , b , c прямоугольного параллелепипеда. Найти длину диагонали параллелепипеда

26 Найти площадь поверхности прямого кругового усеченного конуса с радиусом оснований R_1 , R_2 и высотой h .

27 Найти объем прямого кругового усеченного конуса с радиусом оснований R_1 , R_2 и образующей L .

28 Координаты концов отрезка – (x_1, y_2) и (x_2, y_2) . Вычислить координаты точки, делящей отрезок пополам.

29 Найти объем шара, если площадь его поверхности равна S .

30 Найти площадь поверхности и объем кругового цилиндра, высота которого равна h , а площадь осевого сечения – S .

Задание 2

1 Даны числа x, y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит во второй координатной четверти».

2 Даны числа x, y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит в четвертой координатной четверти».

3 Даны числа x, y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит во второй или третьей координатной четверти».

4 Даны числа x, y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит в первой или третьей координатной четверти».

5 Даны два целых числа: A, B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 2$ и $B < 3$ ».

6 Даны два целых числа: A, B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 0$ или $B < -2$ ».

7 Даны три целых числа: A, B, C . Проверить истинность высказывания: «Справедливо двойное неравенство $A < B < C$ ».

8 Даны три целых числа: A, B, C . Проверить истинность высказывания: «Число B находится между числами A и C ».

9 Даны три целых числа: A, B, C . Проверить истинность высказывания: «Каждое из чисел A, B, C положительное».

10 Даны три целых числа: A, B, C . Проверить истинность высказывания: «Хотя бы одно из чисел A, B, C положительное».

11 Даны три целых числа: A, B, C . Проверить истинность высказывания: «Ровно одно из чисел A, B, C положительное».

12 Даны три целых числа: A, B, C . Проверить истинность высказывания: «Ровно два из чисел A, B, C являются положительными».

13 Проверить истинность высказывания: «Среди трех данных целых чисел есть хотя бы одна пара совпадающих».

14 Проверить истинность высказывания: «Среди трех данных целых чисел есть хотя бы одна пара взаимно противоположных».

15 Дано трехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Все цифры данного числа различны».

16 Дано трехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Цифры данного числа образуют возрастающую последовательность».

17 Дано трехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Цифры данного числа образуют убывающую последовательность».

18 Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; если отрицательным, то вычесть из него 2; если нулевым, то заменить его на 10. Вывести полученное число.

19 Даны три целых числа. Найти количество положительных чисел в исходном наборе.

20 Даны три целых числа. Найти количество отрицательных чисел в исходном наборе.

21 Даны два числа. Если их значения не равны, то присвоить каждому сумму этих значений, а если равны, то присвоить числам нулевые значения. Вывести новые значения A и B .

22 Даны два числа. Если их значения не равны, то присвоить каждому большее из этих значений, а если равны, то присвоить числам нулевые значения. Вывести новые значения A и B .

23 Даны три числа. Найти наименьшее из них.

24 Даны три числа. Найти среднее из них (то есть число, расположенное между наименьшим и наибольшим).

25 Даны три числа. Вывести вначале наименьшее, а затем наибольшее из данных чисел.

26 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 10$ и $B < 0$ ».

27 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 0$ и $B < -3$ ».

28 Даны три числа. Найти наибольшее из них.

29 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 5$ и $B < -5$ ».

30 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 1$ и $B < -3$ ».

7 Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Технические средства обучения
- 4 Задания (условия задач)
- 5 Порядок выполнения работы
- 6 Ответы на контрольные вопросы
- 7 Вывод (по цели)

8 Контрольные вопросы:

- 1 Что такое линейный алгоритм?
- 2 Что такое переменная, для чего используется?
- 3 Что такое идентификатор?
- 4 Какие основные действия можно выполнять в программе и как они записываются?
- 5 Каковы особенности работы оператора присваивания?
- 6 Что такое разветвляющийся алгоритм?
- 7 Какие бывают условия?
- 8 Что такое простое условие?
- 9 Что такое составное условие?

9 Литература:

- Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности (12-е изд., стер.) учеб. пособие. – М.: Академия, 2013.
- Михеева Е.В. Практикум по Информационным технологиям в профессиональной деятельности. – М.: Академия, 2013.
- Максимов, Н.В., Партыка, Т.Л., Попов, И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник - М: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512с.
- <http://fvn2009.narod.ru>
- <http://www.iiikt.narod.ru>
- <http://book.kbsu.ru>