

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

по дисциплине «Теория алгоритмов»

Составление алгоритмов на естественном языке и в виде блок-схемы

Цель работы: получение практические навыки составления алгоритмов на естественном языке и в виде блок-схем для поставленной задачи.

Краткие теоретические сведения

Структуры данных и алгоритмы служат теми материалами, из которых строятся программы. Встроенные структуры данных представлены теми регистрами и словами памяти, где хранятся двоичные величины. Заложенные в конструкцию аппаратуры алгоритмы - это воплощенные в электронных логических цепях жесткие правила, по которым занесенные в память данные интерпретируются как команды, подлежащие исполнению.

Программирование – это не только автоматизация умственной деятельности, но и предмет научного изучения.

Процесс создания программы для решения какой-либо практической задачи состоит из нескольких этапов:

1. Постановка задачи (создание технического задания на исходную задачу);
2. Формализация (математическая постановка задачи);
3. Выбор (или разработка) метода решения;
4. Разработка алгоритма (алгоритмизация);
5. Составление программы (программирование);
6. Тестирование и отладка программы;
7. Вычисление и обработка результатов и документирование программы;

Алгоритмом называется четкое описание последовательности действий, которое необходимо выполнить для решения задачи.

Этап, в результате которого получен алгоритм решения задачи, носит название алгоритмизация. В широком смысле это понятие включает в себя выбор метода решения задачи, формы представления исходных данных с учетом специфики ЭВМ.

Алгоритм может быть представлен следующими способами:

- на естественном языке;
- в виде блок-схемы;
- на специальном языке для записи алгоритмов (алгоритмическом языке).

Запись алгоритма на естественном языке не требует детальных разъяснений и полной формализации.

Например, алгоритм решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ в данном случае будет иметь вид:

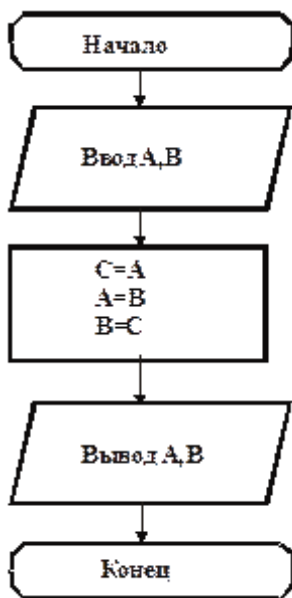
1. Задать значения переменных a , b , c .
2. Вычислить $D = b^2 - 4ac$.
3. Сравнить D с нулем. Если $D < 0$, то необходимо перейти к пункту 4. В противном случае вычислить

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \text{ и } x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

4. Выдать результат расчета.
5. Закончить вычисления.

Пример 1. Даны переменные A и B . Требуется обменять их значения, т. е. переменная A должна получить значение B , а B - значение A .

Решение. Исходные данные: A, B . Результат: A, B .



Поскольку, в ЭВМ каждая величина хранится в отдельной ячейке, то задача фактически заключается в том, чтобы поменять местами содержимое двух ячеек. Для этого введем в рассмотрение еще одну величину, например C , т. е. выделим третью ячейку (клетку), свободную; перенесем значение A в ячейку для C ($C=A$), затем перенесем значение B в ячейку для A , а в ячейку для B значение C (рисунок 1) (на рисунке ячейки изображены кругами, операции – стрелками, порядок выполнения операций – цифрами).

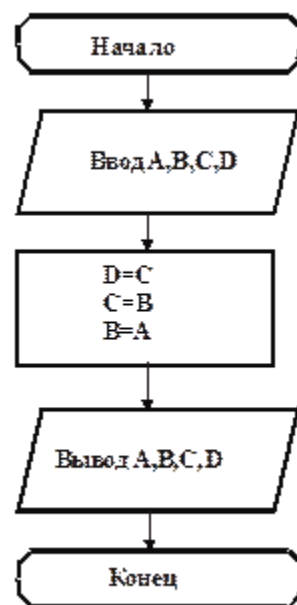
Решение задачи распадается на три этапа.

Пример 2. Даны величины A, B, C, D . Требуется переместить значения величин: B должно получить значение A ; C - значение B ; D - значение C . Блок-схема решения задачи представлена на рисунок 1.7 б. Исходные данные A, B, C, D . Результат: A, B, C, D .

Решение данной задачи должно выполняться в следующем порядке:

Решение данной задачи должно выполняться в следующем порядке:

1. Ввод A, B, C, D .
2. $D=C$.
3. $C=B$.
4. $B=A$.
5. Вывод A, B, C, D .



ЗАДАНИЕ

Согласно варианту составить алгоритм решения задачи на естественном языке и в виде блок-схемы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

1. Подсчет суммы нечетных чисел от 1 до 10.
2. Отыскание слова в орфографическом словаре.
3. Нахождение среднего арифметического трех натуральных чисел.
4. Подсчет суммы четных чисел от 1 до 10.
5. Правила пользования библиотечным каталогом.

6. Сложение столбиком двух натуральных чисел.
7. Правила перехода улицы для случаев:
 - а) перекресток регулируемый;
 - б) перекресток нерегулируемый (т.е. без светофора).
8. Вычитание столбиком двух натуральных чисел.
9. Поиск минимального числа x в последовательности из 3-х чисел a_1, a_2, a_3 .
10. Поиск максимального числа x в последовательности из 3-х чисел a_1, a_2, a_3 .
11. Правила пользования лифтом.
12. Вычисление средней (за неделю) температуры воздуха.
13. Правила проведения тестирования по определенной дисциплине.
14. Вычисление сопротивления электрической цепи, состоящей из двух сопротивлений. Сопротивления могут быть соединены последовательно или параллельно.
15. Правила пересчета величины временного интервала, заданного в минутах, в величину, выраженную в часах и минутах.
16. Определение расстояния d между двумя точками на плоскости, заданными координатами x_1, y_1, x_2, y_2 .
17. Вычисление стоимости покупки с учетом скидки. Скидка в 10% предоставляется, если сумма покупки больше 10000 рублей.
18. В магазине продается костюмная ткань. Дана ее цена в рублях за кв. метр. Подсчитать стоимость куска этой ткани длиной X м и шириной Y м.
19. Определение стоимости междугороднего разговора по телефону с учетом 20% скидки, предоставляемой по субботам и воскресеньям.
20. Дано целое число в диапазоне 1 – 5. Вывести строку - словесное описание соответствующей оценки (1 - "плохо", 2 - "неудовлетворительно", 3 - "удовлетворительно", 4 - "хорошо", 5 - "отлично").
21. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 - сложение, 2 - вычитание, 3 - умножение, 4 - деление. Дан номер действия и два числа A и B (B не равно нулю). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.
22. Правила снятия наличных денег по банковской карточке.

23. Даны три стороны треугольника. Определить его вид: равносторонний, равнобедренный или разносторонний.

24. В магазине имеется товар трех сортов. Цена первого сорта – а руб, цена 2 сорта – в руб., цена 3 сорта – с руб. Определить среднюю стоимость товара.

25. Студент сдал четыре экзамена и получил соответственно а, b, с, d баллов по каждому из экзаменов. Определить средний балл студента.

26. Определить, является ли натуральное число, введенное с клавиатуры в память компьютера, четным. Результат показать на экране в виде сообщения («число четное», «число нечетное»).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы возможные подходы к определению понятия алгоритм?
2. Кто (что) может быть исполнителем алгоритма?
3. Какие существуют способы представления алгоритмов?
4. В чем особенности графического способа представления алгоритмов?
5. Как регулируются правила оформления блок-схем?
6. Каковы основные алгоритмические структуры?
7. Чем определяются свойства алгоритмов «дискретность», «определенность», «понятность», «результативность», «массовость»?
8. Что такое алгоритмический язык?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название, цель, содержание работы.
2. Задание.
3. Результаты выполнения задания.
4. Письменные ответы на контрольные вопросы.