Алгоритмизация и основы программирования

Алгоритмы для ЭВМ

1. Основные понятия

АЛГОРИТМ –

это точное предписание о последовательности действий, которые должны быть произведены для получения результата

Алгоритмический язык -

это формальный язык для записи алгоритмов, который включает в себя набор символов (алфавит языка), систему правил связи символов для образования «слов», с помощью которых представляются отдельные составляющие компоненты языка (синтаксис языка), и систему правил истолкования слов языка (семантику).

2. Свойства алгоритмов

1. Дискретность алгоритма

Свойство алгоритма, означающее, что процесс решения задачи, определяемый алгоритмом, расчленён на отдельные элементарные действия (шаги) и, соответственно, алгоритм представляет последовательность указаний, команд, определяющих порядок выполнения шагов процесса.

2. Определённость алгоритма

Это свойство означает, что каждая команда алгоритма должна быть понятна исполнителю, не оставлять места для её неоднозначного толкования и неопределённого исполнения.

3. Результативность алгоритма

Свойство алгоритма, состоящее в том, что он всегда приводит к результату через конечное, возможно, очень большое число шагов.

4. Массовость алгоритма

каждый алгоритм, разработанный для решения некоторой задачи, должен быть применим для решения задач этого типа при всех допустимых значениях исходных данных.

3. Элементы для задания алгоритма:

- набор объектов, составляющих совокупность возможных исходных данных, промежуточных и конечных результатов;
- правило начала;
- правило непосредственной переработки информации (описание последовательности действий);
- правило окончания;
- правило извлечения результатов.

4. Виды алгоритмов:

- **Линейный алгоритм** – описание действий, которые выполняются однократно, при этом четко друг за другом;
- **Разветвляющийся алгоритм** – алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо друга последовательность действий.
- **Циклический алгоритм** – описание действий, которые должны повторятся определенное количество раз или пока не выполнится условие.

Разветвляющийся алгоритм
может быть полной и неполной формы

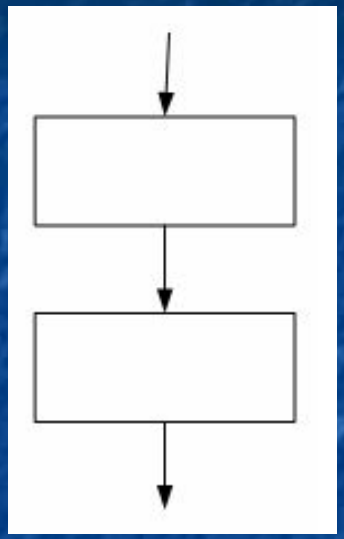
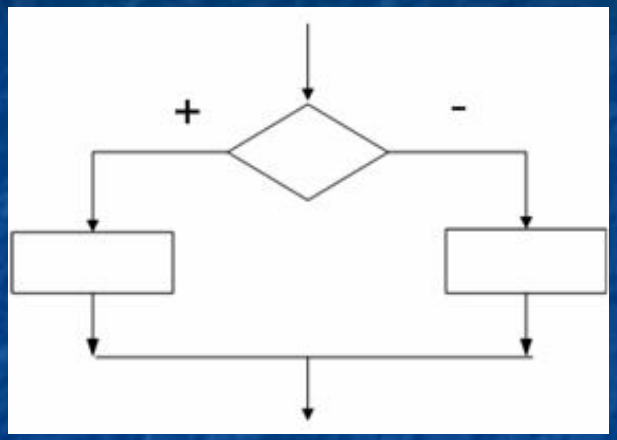
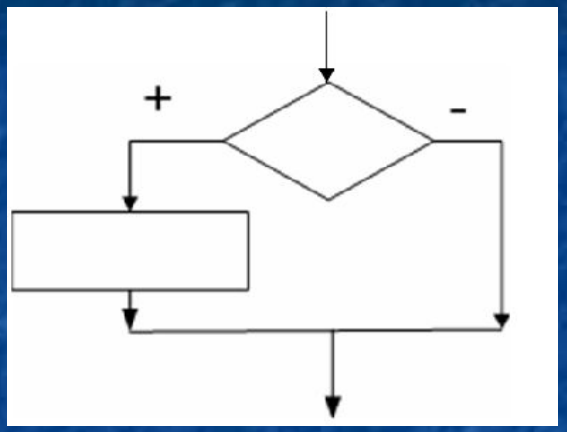


Схема линейного алгоритма



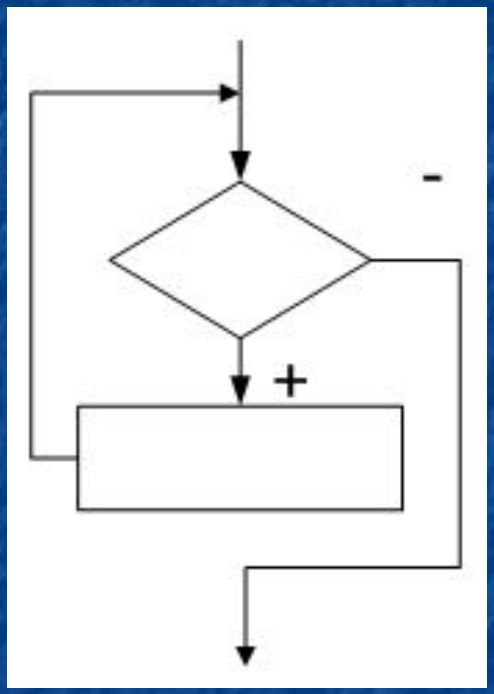
полная форма



неполная форма

Неполная форма команды ветвления используется тогда, когда необходимо выполнять действие только в случае соблюдения условия. Если условие не соблюдается, то команда ветвления завершает свою работу без выполнения действия.

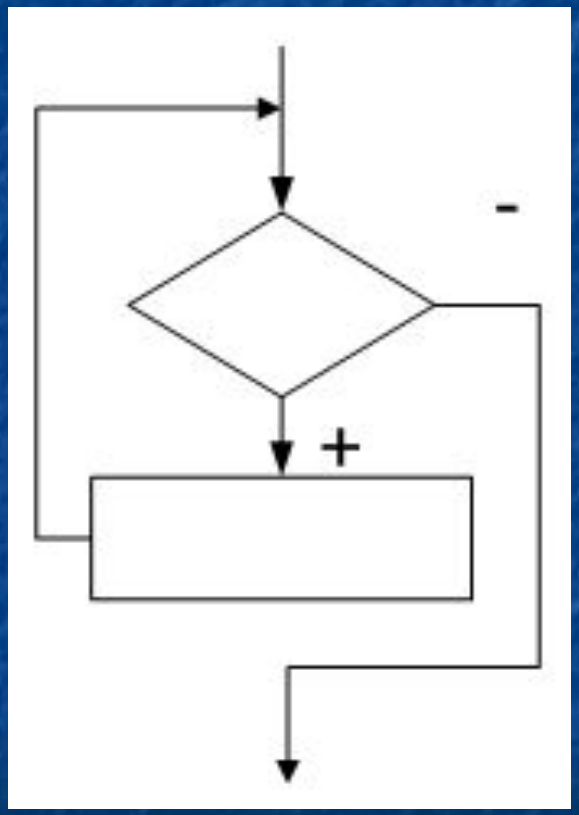
а) цикл с предусловием



В цикле с предусловием, называемом циклом “пока”, сначала проверяется условие, а затем выполняется действие. Цикл “пока” работает так: пока условие выполняется, выполняется тело цикла. Характерно, что тело цикла в цикле “пока” может не выполниться ни разу (если условие сразу не выполнится).

Циклический алгоритм

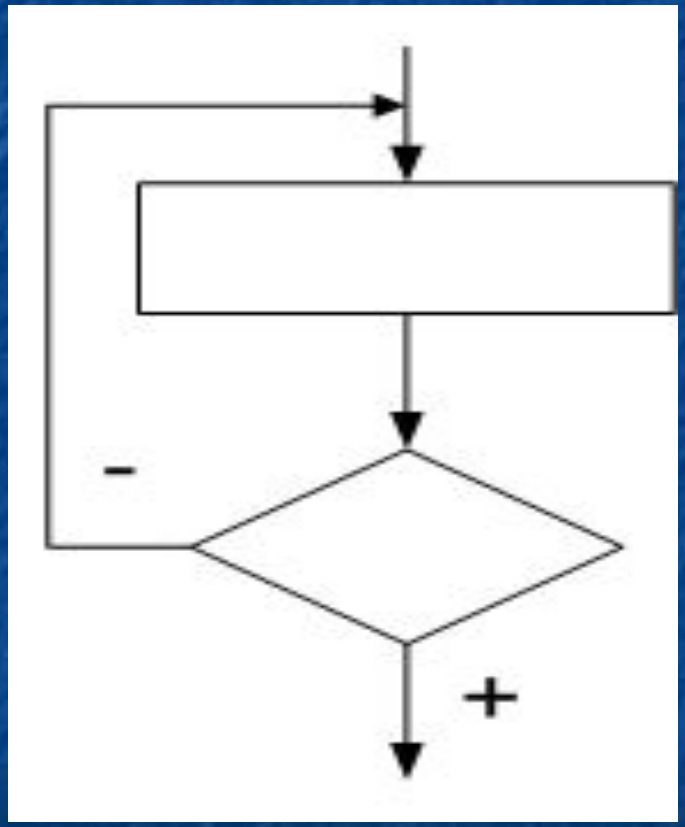
а) цикл с предусловием



В цикле с предусловием, называемом циклом “пока”, сначала проверяется условие, а затем выполняется действие. Цикл “пока” работает так: пока условие выполняется, выполняется тело цикла. Характерно, что тело цикла в цикле “пока” может не выполниться ни разу (если условие сразу не выполнится).

Циклический алгоритм

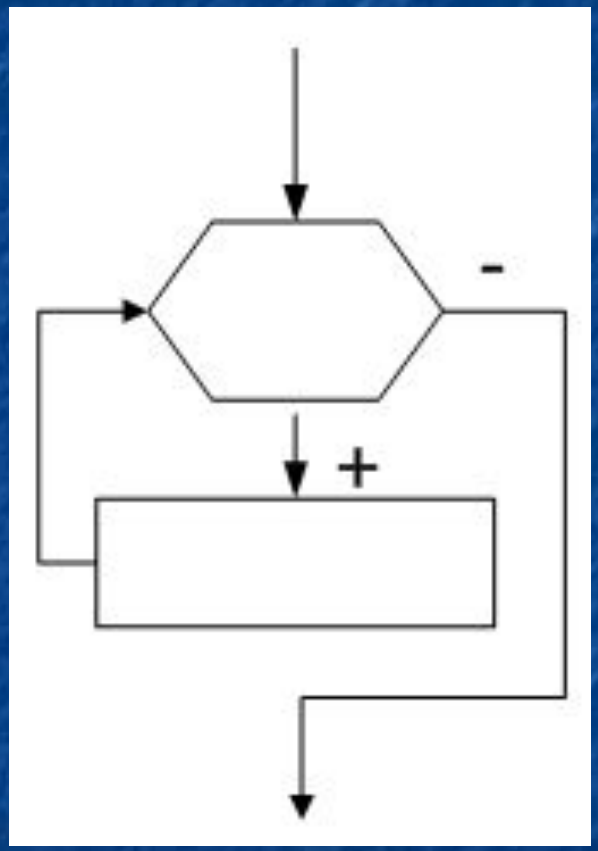
б) цикл с постусловием



В цикле с постусловием, называемом циклом “до”, наоборот: сначала выполняется действие, а лишь потом проверяется условие.
Цикл “до” функционирует следующим образом: до тех пор, пока условие не выполнится, выполняется тело цикла. Характерно, что тело цикла в цикле ”до” выполняется хотя бы один раз.

Циклический алгоритм

в) цикл с параметром



Структура данного цикла иначе называют циклом i раз. Эта команда выполняется таким образом: параметру i присваивается начальное значение a, сравнивается с конечным значением b и, если оно меньше или равно конечному значению b, выполняется серия команд. Параметру присваивается значение предыдущего, увеличенного на величину **h** – шага изменения параметра и вновь сравнивается с конечным значением b

Основы программирования

1. Основные понятия

Программирование -

это наука, изучающая теорию и методы разработки, производства и эксплуатации программного обеспечения ЭВМ.

Язык программирования -

это способ записи программ решения различных задач на ЭВМ в понятной для компьютера форме.

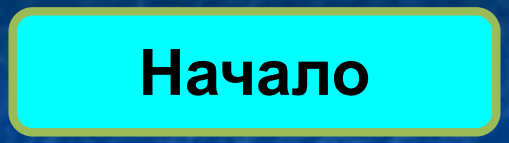
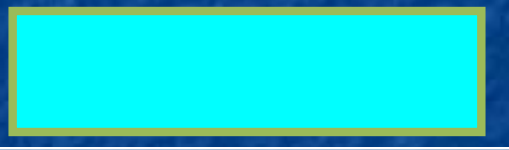
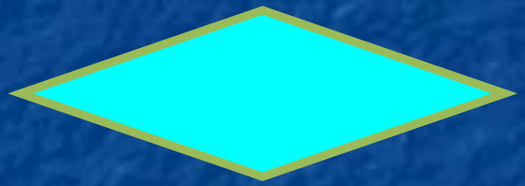
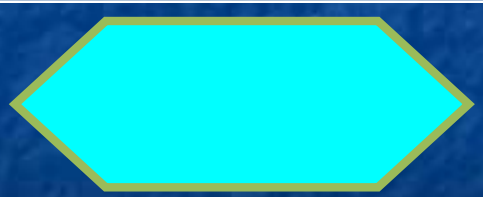
Языки программирования:

БЕЙСИК, ФОРТРАН, КОБОЛ, ПАСКАЛЬ, СИ, СИ+, СИ++ и др.

2. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ

1. Постановка задачи.
2. Математическое описание задачи.
3. Выбор и обоснование метода решения.
4. Алгоритмизация вычислительного процесса.
5. Составление программы.
6. Отладка программы.
7. Решение задачи на ЭВМ и анализ результатов.

3.Обозначение элементов блок-схем

	Начало алгоритма
	Конец алгоритма
	Выполняемое действие
	Ветвление программы
	Счетчик количества повторов
	Последовательность выполнения действий

4. Задача:

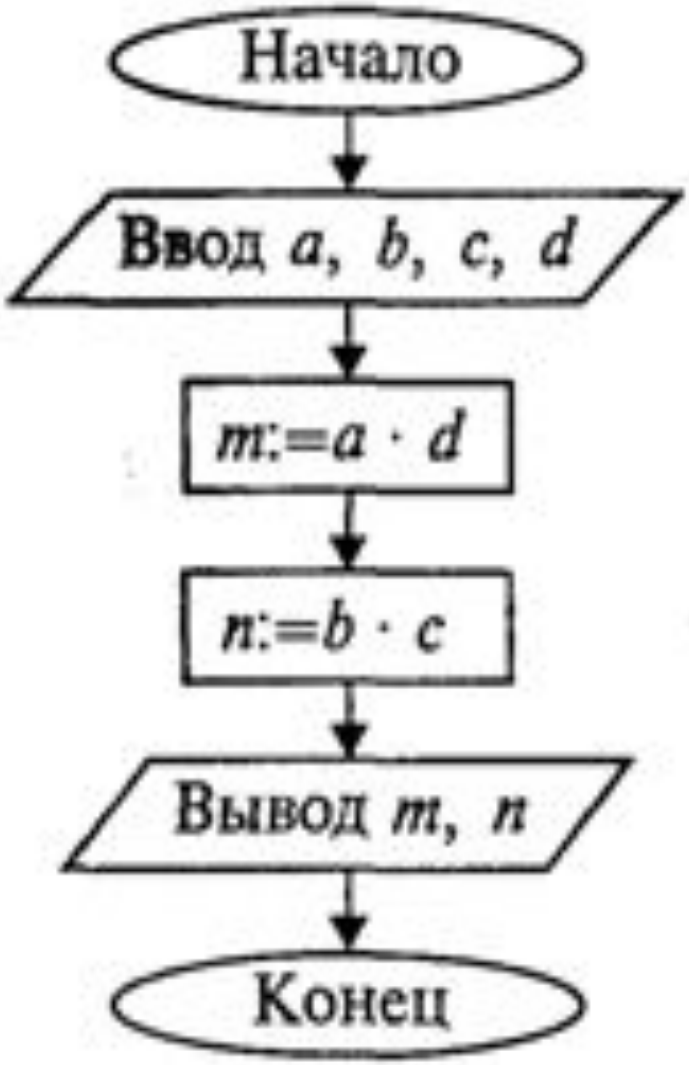
Правила деления обыкновенных дробей описаны так:

1. Числитель первой дроби умножить на знаменатель второй дроби.
2. Знаменатель первой дроби умножить на числитель второй дроби.
3. Записать дробь, числитель которой есть результат выполнения пункта 1, а знаменатель — результат выполнения пункта 2. В алгебраической форме это выглядит:

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{m}{n}.$$

Построим алгоритм деления дробей для ЭВМ. В этом алгоритме сохраним те же обозначения для переменных, которые использованы в записанной выше формуле. *Исходными данными* являются целочисленные переменные a, b, c, d. *Результатом* — также целые величины.

Блок-схема и текст алгоритма на алгоритмическом языке (АЯ):




```
алг Деление дробей
нач
  цел a,b,c,d,m,n
  ввод a,b,c,d
  m:=a*d
  n:=b*c
  вывод m,n
кон
```

Паскаль. Циклы. Решение задач с помощью циклов.

ЦИКЛЫ

В Паскале три вида циклов:

- Цикл **For** (со счетчиком);
- Цикл **While** (с предусловием);
- Цикл **Repeat** (с постусловием).

Цикл FOR

For *позволяет выполнить серию действий заданное число раз.*

Общий формат :

for i:=nz to kz do ***шаг 1***

тело цикла

или

for i:=nz downto kz do ***шаг -1***

тело цикла

где **i-переменная цикла или счетчик** и должна быть только целого типа, **nz-начальное значение** переменной, **kz – конечное значение** переменной программы.

Цикл While

Общий формат:

while** условие **do

begin

тело цикла

end;

где *условие*- некоторое выражение, результат может "истина" или "ложь".

Если в теле цикла несколько операторов, то их нужно объединить програмными скобками begin – end.

Как работает **While**? Сначала проверяется условие

Если оно истинно, то тело цикла выполняется, затем условие проверяется снова, и процесс повторяется. Тело цикла выполняется каждый раз, когда проверка условия дает "истину".

Если условие ложно, то цикл завершается, входа в тело цикла не происходит, и следующим выполняется предложение, стоящее непосредственно после цикла.

После *while* ставится условие *работы* цикла. Проверка условия производится до выполнения цикла.

Цикл **Repeat**

Общий формат:

repeat

тело цикла

until

условие

Сначала выполняется тело цикла.

По достижению пункта *until* **проверяется условие.**

Если оно не выполняется, тело цикла выполняется снова, с новой проверкой условия.

Если же условие выполнено, то тело цикла больше не повторяется, цикл завершается, а программа переходит к выполнению оператора, следующего за *until*.

В этом цикле не используются програмные скобки *begin-end*.

После *until* ставится условие *выхода* из цикла.

Задача

Даны равносторонние треугольники. Значение сторон меняются от 10 до 24 с шагом 1. Вывести периметры всех треугольников.

Цикл FOR

```
for i:=10 to 24 do
 Begin
   P:=i*3;
   writeln(‘i= ‘,i,’P= ‘,P);
 end;
end.
```

Цикл WHILE

```
i:=10;
while i<=24 do
 begin
   P:=i*3;
   writeln('i= ',i,'P= ',P);
 i:=i+1;
 end;
end.
```

Цикл **Repeat**

```
var i,P: integer;
begin
  i:=10;
     repeat
     P:=i*3;
     writeln(‘i= ‘,i,’P= ‘,P);
  i:=i+1;
until i=25;
end.
```