

Алгоритм

Понятие алгоритма
Свойства алгоритма
Блок-схема

- Автор доцент каф. ОНД Сергеева И.А.

Понятие алгоритма

- Алгоритм — точное и понятное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на решение поставленной задачи.

Исполнитель алгоритма

- Исполнитель алгоритма — это некоторая абстрактная или реальная (техническая, биологическая или биотехническая) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом.

Характеристики исполнителя:

- среда;
- элементарные действия;
- система команд;
- отказы.

Основные свойства алгоритмов

- Понятность для исполнителя — т.е. исполнитель алгоритма должен знать, как его выполнять.
- Дискретность (прерывность, раздельность) — т.е. алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых (или ранее определенных) шагов (этапов).

- Определенность — т.е. каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для произвола. Благодаря этому свойству выполнение алгоритма носит механический характер и не требует никаких дополнительных указаний или сведений о решаемой задаче.

- Результативность (или конечность). Это свойство состоит в том, что алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов.
- Массовость. Это означает, что алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде, т.е. он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся лишь исходными данными. При этом исходные данные могут выбираться из некоторой области, которая называется областью применимости алгоритма.

Формы представления алгоритмов:

- словесная (записи на естественном языке);
- графическая (изображения из графических символов);
- псевдокоды (полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.);
- программная (тексты на языках программирования).

Словесный способ

- описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задается в произвольном изложении на естественном языке.

Пример

Записать алгоритм нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух натуральных чисел.

Алгоритм:

1. задать два числа;
2. если числа равны, то взять любое из них в качестве ответа и остановиться, в противном случае продолжить выполнение алгоритма;
3. определить большее из чисел;
4. заменить большее из чисел разностью большего и меньшего из чисел;
5. повторить алгоритм с шага 2.

Словесный способ

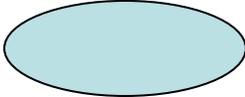
- описания алгоритма строго не формализуемы;
- страдают многословностью записей;
- допускают неоднозначность толкования отдельных предписаний.

Графический способ

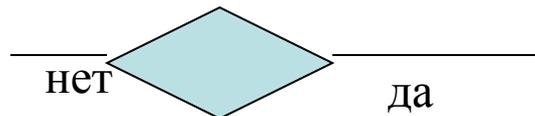
- алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий.

Символы обозначения элементов блок-схемы

- Вычислительное действие или исполняемый оператор (команда) 

- Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму 

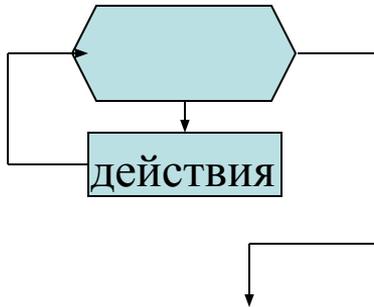
- Ввод или вывод данных 



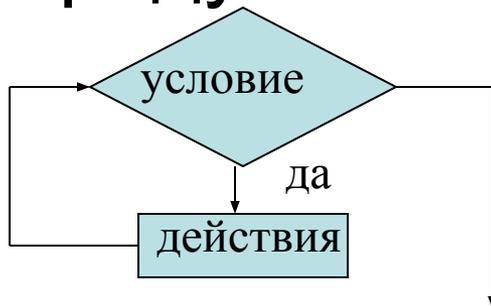
- Условие

Циклы

- Цикл с параметром

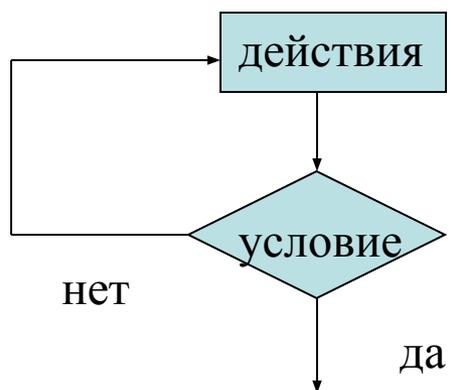


Цикл с предусловием



действия

- Цикл с постусловием



Что такое псевдокод?

Псевдокод представляет собой систему обозначений и правил, предназначенную для единообразной записи алгоритмов.

Свойства псевдокода

- занимает промежуточное место между естественным и формальным языками.
- используются некоторые формальные конструкции и математическая символика
- не приняты строгие синтаксические правила для записи команд, присущие формальным языкам
- возможны различные псевдокоды, отличающиеся набором служебных слов и основных (базовых) конструкций.

Пример псевдокода (АЯ)

Общий вид алгоритма:

алг название алгоритма (аргументы и результаты)

дано условия применимости алгоритма
надо цель выполнения алгоритма

нач описание промежуточных величин |
последовательность команд (тело алгоритма)

кон

Команды АЯ

- Оператор присваивания. Служит для вычисления выражений и присваивания их значений переменным. Общий вид: $A := B$
- Для ввода и вывода данных используют команды
- ввод имени переменных
- вывод имени переменных, выражения, тексты.

Пример записи алгоритма на АЯ

- алг Сумма квадратов (арг цел n , рез цел S)
- дано | $n > 0$
- надо | $S = 1*1 + 2*2 + 3*3 + \dots + n*n$
- нач цел i ввод n ;
- $S:=0$ нц для i от 1 до n $S:=S+i*i$
- кц
- вывод "S = ", S
- КОН

Языки программирования

- алгоритм, предназначенный для исполнения на компьютере, должен быть записан на "понятном" ему языке.
- язык для записи алгоритмов должен быть формализован
- такой язык принято называть языком программирования, а запись алгоритма на этом языке — программой для компьютера.

уровни языков программирования:

- машинные;
- машинно-ориентированные (ассемблеры);
- машинно-независимые (языки высокого уровня).