

Алгоритмы.



Содержание.

- ❖ Что такое алгоритм?
- ❖ Свойства алгоритма.
- ❖ Форма записи алгоритмов.
- ❖ Базовые алгоритмические структуры.



Что такое алгоритм?

Человек ежедневно встречается с необходимостью следовать тем или иным правилам, выполнять различные инструкции и указания. Например, переходя через дорогу на перекрестке без светофора надо сначала посмотреть направо. Если машин нет, то перейти полдороги, а если машины есть, ждать, пока они пройдут, затем перейти полдороги. После этого посмотреть налево и, если машин нет, то перейти дорогу до конца, а если машины есть, ждать, пока они пройдут, а затем перейти дорогу до конца.

В математике для решения типовых задач мы используем определенные правила, описывающие последовательности действий. Например, правила сложения дробных чисел, решения квадратных уравнений и т. д. Обычно любые инструкции и правила представляют собой последовательность действий, которые необходимо выполнить в определенном порядке. Для решения задачи надо знать, что дано, что следует получить и какие действия и в каком порядке следует для этого выполнить. Предписание, определяющее порядок выполнения действий над данными с целью получения искомых результатов, и есть алгоритм.

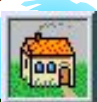
Алгоритм — заранее заданное понятное и точное предписание возможному исполнителю совершить определенную последовательность действий для получения решения задачи за конечное число шагов.

Название "алгоритм" произошло от латинской формы имени величайшего среднеазиатского математика Мухаммеда ибн Муса ал-Хорезми (Alhorithmi), жившего в 783—850 гг. В своей книге "Об индийском счете" он изложил правила записи натуральных чисел с помощью арабских цифр и правила действий над ними "столбиком", знакомые теперь каждому школьнику. В XII веке эта книга была переведена на латынь и получила широкое распространение в Европе. Понятие алгоритма является не только одним из главных понятий математики, но одним из главных понятий современной науки. Более того, с наступлением эры информатики алгоритмы становятся одним из важнейших факторов цивилизации

Свойства алгоритма.

Основные свойства алгоритмов следующие:

- 1. Понятность** для исполнителя — исполнитель алгоритма должен понимать, как его выполнять. Иными словами, имея алгоритм и произвольный вариант исходных данных, исполнитель должен знать, как надо действовать для выполнения этого алгоритма.
- 2. Дискретность** (прерывность, раздельность) — алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых (или ранее определенных) шагов (этапов).
- 3. Определенность** — 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



4. Результативность (или конечность) состоит в том, что за конечное число шагов алгоритм либо должен приводить к решению задачи, либо после конечного числа шагов останавливаться из-за невозможности получить решение с выдачей соответствующего сообщения, либо неограниченно продолжаться в течение времени, отведенного для исполнения алгоритма, с выдачей промежуточных результатов.

5. Массовость 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.

Форма записи алгоритма.

На практике наиболее распространены следующие формы представления алгоритмов:

- словесная (запись 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).

Словесное описание алгоритма.

Словесный способ записи алгоритмов представляет собой описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задается в произвольном изложении на естественном языке

Словесный способ не имеет широкого распространения, так как такие описания:

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

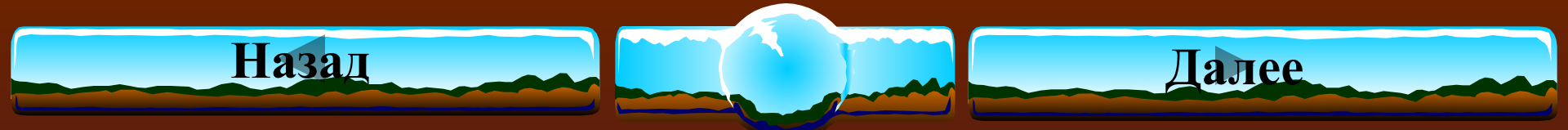
Например. Записать алгоритм нахождения **наибольшего общего делителя**

(НОД) двух натуральных чисел (алгоритм Эвклида).

Алгоритм может быть следующим:

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.

Описанный алгоритм применим к любым натуральным



Назад

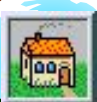
Далее

Графическое описание алгоритма.

Графический способ представления алгоритмов является более компактным и наглядным по сравнению со словесным.

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

Такое графическое представление называется схемой алгоритма или блок-схемой. В блок-схеме каждому типу действий (вводу исходных данных, вычислению значений выражений, проверке условий, управлению повторением действий, окончанию обработки и т.п.) соответствует геометрическая фигура, представленная в виде блочного символа. Блочные символы соединяются линиями переходов, определяющими очередность выполнения действий. В таблице приведены наиболее часто употребляемые символы.



Основные блоки для графической записи алгоритма.

вид блока	название / назначение	примеры записи
	блок начала / конца алгоритма обозначает начало или конец алгоритма	
	блок ввода / вывода служит для ввода исходных данных и вывода результатов	
	блок действия служит для записи команды присваивания	
	блок логического условия служит для организации ветвления в алгоритме	
	блок цикла служит для организации циклов в алгоритме	

Базовые алгоритмические структуры.

Выделяют следующие виды алгоритмов: линейный, разветвляющийся, циклический и комбинированный. При определении вида алгоритма пользуются ключевыми словами.

Вид алгоритма.	Ключевые слова	Структура
Алгоритм, в котором есть структура СЛЕДОВАНИЕ называется линейным. Следование – расположение действий друг за другом	Ключевых слов нет.	СЛЕДОВАНИЕ <pre> graph TD Start(()) --> D1[действие1] D1 --> D2[действие2] D2 --> End(()) </pre>
Алгоритм, в котором есть структура ВЕТВЛЕНИЕ называется разветвляющимся. Ветвление – выбор действия от какого-либо условия.	Если...то...иначе...; При...(в значении если)	ВЕТВЛЕНИЕ <pre> graph TD Start(()) --> U{условие} U -- Да --> D1[действие1] U -- Нет --> D2[действие2] D1 --> End(()) D2 --> End </pre>
Алгоритм, в котором есть структура ЦИКЛ называется циклическим. Цикл – неоднократное повторение каких-либо действий.	От...до...; ...раз; Пока...; Если...(в значении пока...);	ЦИКЛ <pre> graph TD Start(()) --> U{{условие}} U -- Нет --> Exit(()) U -- Да --> D1[действие1] D1 --> D2[действие2] D2 --> U </pre>



Назад

Далее

Примеры алгоритмов.

Линейный

Ветвление

Циклический

Назад

Далее

Линейный алгоритм.



На рисунке представлен алгоритм лепки снеговика.

Назад



Далее

Ветвление.



На рисунке
продемонстрирован
алгоритм ветвления
на примере выбора
пути маршрута.

Назад



Закончить

Цикл.

На данном рисунке продемонстрирован циклический алгоритм на примере круговорота воды в природе.

