Алгоритм - это определенным образом организованная последовательность действий, за конечное число шагов приводящая к решению задачи.

Свойства алгоритмов:

1. Одно из первоначальных требований, которое предъявляется к алгоритму, состоит в том, что описываемый процесс должен быть разбит на последовательность отдельных шагов. Возникающая в результате такого разбиения запись представляет собой упорядоченную совокупность четко отделенных друг от друга предписаний (директив, команд, операторов), образующих прерывную (или, как говорят, дискретную) структуру алгоритма. Только выполнив требования одного предписания, можно приступить к выполнению следующего.
2. Используемые на практике алгоритмы составляются с ориентацией на определенного исполнителя. Чтобы составить для него алгоритм, нужно знать, какие команды этот исполнитель может понять и исполнить, а какие не может. Известно, что у каждого исполнителя имеется своя система команд.Это свойство алгоритмов будем называть  понятностью.
3. Будучи понятным, алгоритм не должен все же содержать предписаний, смысл которых может восприниматься неоднозначно. Это означает, что одна и та же команда, будучи понятна разным исполнителям, после исполнения каждым из них должна давать одинаковый результат.
4. Обязательное требование к алгоритмам -  результативность. Смысл этого требования состоит в том, что при точном исполнении всех предписаний алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов и при этом должен получиться определенный ответ на вопрос задачи (либо вывод о том, что решения не существует).
5. Наиболее распространены алгоритмы, обеспечивающие решение не одной исключительной задачи, а некоторого класса задач данного типа. Это свойство алгоритма называют массовостью.

Способы записи алгоритма: Основными изобразительными средствами алгоритмов являются следующие способы их записи:

-  словесный;

-  формульно-словесный;

-  блок-схемный;

-  псевдокод;

-  структурные диаграммы;

-  языки программирования.

Big O нотация нужна для описания сложности алгоритмов.

 O(1) «одна операция для всех возможных входных данных»

O(n), или «сложность порядка n (order n)». Так же такой тип алгоритмов называют «линейными» или что алгоритм «линейно масштабируется».

O(n^2) У нас есть вложенный цикл, для каждого элемента мы еще раз итерируем  или «сложность порядка n квадрат».

«Сложность порядка log n»: O(log n) - мы сможем использовать алгоритм «бинарный поиск»: делим массив на две половины, отбрасываем не нужную, оставшуюся опять делим на две части и так пока не найдем нужное значение. Такой тип алгоритмов называется «разделяй и влавствуй» Divide and Conquer.

Получение элемента коллекции это O(1). Будь то получение по индексу в массиве, или по ключу в словаре в нотации Big O это будет O(1)

Перебор коллекции это O(n)

Вложенные циклы по той же коллекции это O(n^2)

Разделяй и властвуй (Divide and Conquer) всегда O(log n)

Итерации которые используют Divide and Conquer это O(n log n)