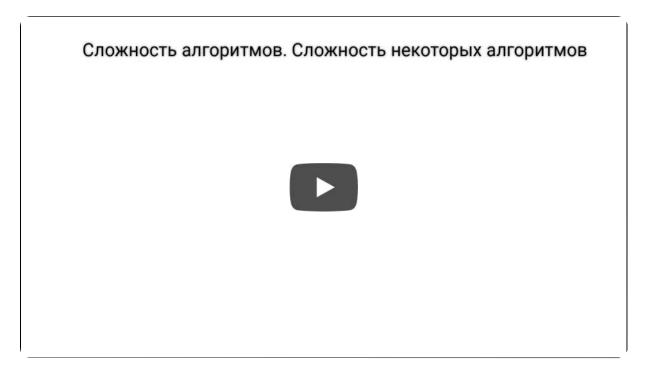
Сложность некоторых алгоритмов



Рассмотрим примеры алгоримтов и посчитаем их вычислительную сложность.

Минимум в списке

Дан список из элементов $a_0, a_1, \dots a_{n-1}$, необходимо найти в нём минимальный элемент.

Неважно, будем ли мы использовать для решения задачи встроенную в язык программирования функцию или напишем решение сами, количество операций данного алгоритма будет составлять n-1, что соответствует асимптотике O(n). То есть этот алгоритм является линейным от количества элементов списка.

Удаление последнего элемента

Дан список из элементов $a_0, a_1, \dots a_{n-1}$, необходимо удалить в нём последний элемент.

В данной задаче все элементы, кроме последнего, остаются на своих местах, и вычислительная сложность алгоритма составляет O(1).

Удаление произвольного элемента

Дан список из элементов $a_0, a_1, \dots a_{n-1}$, необходимо удалить в нём элемент с индексом i.

При удалении элемента с индексом i все стоящие за ним элементы сдвигаются влево. В худшем случае (при удалении элемента с индексом 0) алгоритм может выполнить n-1 операцию. Следовательно, вычислительная сложность такого алгоритма O(n). Данный алгоритм является линейным.

Перебор пар элементов в списке

Дан список из элементов $a_0, a_1, \dots a_{n-1}$, необходимо вывести все пары (a_i, a_j) такие, что i < j.

Количество таких пар составляет $(n-1)+(n-2)+\ldots+2+1=rac{n(n-1)}{2}$. Асимптотика алгоритма составляет $O(n^2)$, то есть алгоритм является квадратичным.

Перебор n-значных чисел в двоичной системе счисления

Необходимо вывести все n-значные числа в двоичной системе счисления (числа с ведущими нулями учитываются). Например, для n=3 необходимо вывести 8 чисел:

000

001

010

011

100

101

110

111

Количество таких чисел составяет 2^n . Поэтому алгоритм относится к классу экспоненциальных, и его асимптотика составляет как минимум $O(2^n)$.

Проверка числа на простоту

Задано число n, необходимо проверить, является ли оно простым.

Для решения этой задачи будем перебирать делители числа n. Несложно показать, что для решения задачи достаточно перебирать только делители, не

превосходящие \sqrt{n} , поэтому вычислительная сложность данного алгоритма составляет $O(\sqrt{n})$.