

# Теоретические задачи для недели №1

Александр Курилкин, ШАД HELPER

15 июля 2020 г.

Во всех задачах время работы может быть амортизированным, если не указано иное.

## №1

Придумайте, как реализовать очередь с операцией *min* (сказать минимальное число, находящееся в очереди), выполняющуюся за  $O(1)$ . Время выполнения всех остальных операций должно остаться  $O(1)$ .

## №2

Пусть есть бинарный счетчик, состоящий из достаточно большого числа бит, изначально все биты равны 0. Этот счетчик может в двоичной системе счисления представлять любое число от 0 до  $n$ , изначально он представляет 0. Пусть мы хотим  $n$  раз прибавить 1 к представляемому числу. Придумайте алгоритм, делающий это за  $O(n)$ .

## №3

Пусть есть стек, содержащий  $n$  чисел, и еще один изначально пустой вспомогательный стек. Предложите алгоритм, за  $O(n^2)$  времени и  $O(1)$  дополнительной памяти сортирующий числа в первом стеке.

## №4\*

Придумайте, как с помощью трех стеков реализовать дек так, чтобы время работы всех операций было  $O(1)$ .

## №5\*\*

Пусть в третьей задаче у вас есть не 1 вспомогательный дополнительный стек, а  $O(\log n)$  стеков (но все еще  $O(1)$  дополнительной памяти). Можете ли вы придумать алгоритм, сортирующий числа из стека за  $O(n \log n)$ ?