

Рекордное удаление

1 группа

Для каждого запроса промоделируем процесс удаления. На каждом этапе будем искать последовательность рекордов и запоминать элементы, которые мы уже удалили. Получаем асимптотику $O(nk)$ на один запрос и $O(qnk)$ итоговую.

2 группа

В данной группе перестановка отсортирована по убыванию. Рассмотрим произвольный запрос. Заметим, что на каждом этапе удаления длина последовательности рекордов не превосходит 1. Если мы совершаем k этапов удаления, то ответ это минимум из k и количества чисел на суффиксе.

3 группа

Сохраним для каждой позиции перестановки все запросы, суффиксы которых начинаются в этой позиции. Будем перебирать индекс перестановки от конца к началу и отвечать сразу на все запросы для одной позиции. Для решения этой группы заведем стек рекордов. При переходе от позиции i к позиции $i - 1$ удалим с верхушки стека все элементы, меньшие a_{i-1} и положим a_{i-1} в стек (т.к. a_{i-1} точно окажется в последовательности рекордов на первом этапе удаления). Чтобы узнать длину последовательности рекордов, посмотрим на размер стека. Каждый элемент попадает в стек ровно один раз и будет удален из стека не более одного раза, поэтому итоговая асимптотика $O(n + q)$.

4 группа

Улучшим решение для предыдущей группы. Вместо одного стека будем поддерживать два — в первом будет храниться последовательность рекордов для текущего суффикса, а во втором последовательность рекордов, если совершить 1 этап удаления. Посмотрим на те элементы, которые были удалены из первого стека при переходе от i к $i - 1$. Заметим, что эти элементы неизбежно окажутся в последовательности рекордов после первого этапа удаления. Мы добавим их во второй стек, но перед этим нужно понять, какие элементы могут перестать входить в последовательность рекордов после первого этапа удаления. На самом деле, это все те элементы, что не превосходят максимум среди добавляемых элементов. Удалим все эти значения из второго стека и положим новые. Это легко сделать, так как значения в стеках идут в возрастающем порядке. Можно заметить, что после такой процедуры значения в стеках по-прежнему будут идти в возрастающем порядке.

5 группа

Воспользуемся тем, что k в любом запросе не превосходит 20. Обобщим идеи для прошлых групп и заведем сразу 20 стеков. В i -м стеке будет лежать последовательность рекордов после $i - 1$ этапа удалений. При добавлении нового элемента обновим первый стек, а дальше будем идти стекам, начиная со второго, и обновлять их через те элементы, которые были выброшены из предыдущего стека. Если на каком-то шаге мы не выбросили ни одного элемента, прекратим этот процесс. Для ответа на запрос посчитаем сумму размеров первых k стеков. Каждый элемент добавится в каждый стек и удалится из каждого стека не более одного раза, поэтому итоговая асимптотика $O(nk + qk)$.