

Сора против Стефани

В задаче требуется для q запросов понять, существует ли $t \in [1, k]$, такое что $Set([l, r]) = Set([t, k])$, где $Set([l, r])$ — множество чисел a_i , где $l \leq i \leq r$. Также, если t существует, то найти максимальную сумму затемнённостей комнат на $[t, k]$ для всех подходящих t .

Заметим, что все подходящие для нас t , если таковые существуют, будут лежать на одном отрезке. Это следует из того, что чем левее двигается граница t , тем сильнее размер $Set([t, k])$ может увеличиться, а мы хотим, чтобы множества, а значит, и их размеры, совпали.

Найдём максимальный и минимальный суффикс отрезка $[1, k]$ с p различными числами, где p — количество различных на отрезке $[l, r]$. Найти количество различных на отрезке $[l, r]$ — это базовая задача на персистентное дерево отрезков, но так как запросы даны в оффлайне, это можно сделать и обычным деревом отрезков, или даже деревом Фенвика. Отсортируем запросы по r и пройдем по массиву слева направо. При этом будем поддерживать для каждого x последнее найденное вхождение x , то есть наибольшее i , что $a_i = x$. Для каждого такого i , что i — последнее вхождение какого-либо числа, прибавим 1 к i -му элементу дерева Фенвика. Пусть мы прошли по первым k элементам массива. Рассмотрим все такие $[l, r]$, что $r = k$, и возьмём сумму на отрезке $[l, r]$ в дереве Фенвика. Она и будет равна количеству различных на отрезке $[l, r]$.

Далее найдём t_1, t_2 такие, что на $[t_2, k]$ — p различных, а на $[t_1, k]$ — $p + 1$ различных. Для этого ещё раз пройдемся по массиву, как в предыдущей части, и используем спуск по персистентному ДО или Фенвику. Тогда только $t \in (t_1, t_2]$ могут нам подойти. Мы смогли проверить на совпадения количества различных, осталось проверить, что сами множества совпадают. Для этого будем хранить какую-нибудь хеш-функцию на различных элементах, поддерживая это в персистентном дереве отрезков или в дереве Фенвика. Например, можно каждой игре сопоставить случайное число до 10^{18} и суммировать их, или ксорить их.

Теперь, если хеш и количество различных совпадают, то любое $t \in (t_1, t_2]$ удовлетворяет требованиям Стефани, осталось только максимизировать сумму на $[t, k]$. Её можно посчитать через разность двух суффиксных, тогда нам надо будет на $(t_1, t_2]$ находить наибольшую суффиксную сумму. Это можно сделать, использовав либо `sparse table`, либо обычное дерево отрезков.