

# 知识精炼（四）



主讲人：邓哲也



## Codeforces 813E. Army Creation

给定一个长度为  $n$  的序列  $A[1..n]$

每次询问一个区间  $[1, r]$ ，相同的数最多只能取  $k$  个，问总共能取出几个数。

题目要求强制在线。

$n, k \leq 100000$

输入：

6 2

1 1 1 2 2 2

5

1 2

1 6

6 6

2 4

4 6

输出：

2

4

1

3

2

## Codeforces 813E. Army Creation

回忆一下在线段树的章节中，我们有讲过询问一个区间中有几个不同的数。

也就是这题  $k=1$  的情况。

唯一不同的是，这道题目要求强制在线。

## Codeforces 813E. Army Creation

回忆离线的时候我们是怎么做的。

对每个数  $A[i]$  处理处上一次出现的位置  $last[i]$

对于询问区间  $[1, r]$ ，我们要查询的是

$$\text{sum}(1 \mid last[i] < 1, 1 \leq i \leq r)$$

因为可以离线，所以我们可以通过排序解决  $last[i] < 1$  这一维的限制。

## Codeforces 813E. Army Creation

$\text{sum}(1 \mid \text{last}[i] < 1, 1 \leq i \leq r)$

现在要求强制在线。

考虑可持久化线段树。

$T[1]$  存的是对于所有  $\text{last}[i] < 1$  的  $i$ ， $i$  的位置  $+1$

这样每次询问我们只要在  $T[1]$  上查询  $[1, r]$  的区间和即可。

## Codeforces 813E. Army Creation

现在要求每个数最多可以算  $k$  次？

处理出  $lastk[i]$  数组表示  $i$  前面第  $k$  次出现  $A[i]$  的位置。

查询的是  $\text{sum}(1 \mid lastk[i] < 1, 1 \leq i \leq r)$

$T[1]$  存的是  $lastk[i] < 1$  的  $i$ 。

时空复杂度:  $O(n \log n)$

## Codeforces 813E. Army Creation

考虑另一种类似的做法。

每次对于  $[1, r]$  的询问，相同的数我们只存最右边的  $k$  个。

$T[r]$  存的是  $A[1..r]$  中相同的数只保留最右边  $k$  个数的线段树。

每次  $T[r]$  更新到  $T[r + 1]$ ，只需要在  $r + 1$  这个位置加一。

然后找到  $\text{lastk}[A[r + 1]]$  那个位置减一即可。

对于每个询问  $[1, r]$ ，在  $T[r]$  上查询  $[1, r]$  的区间和。

下节课再见