

数据结构选讲

线性基 简洁的代码实现与本质 前后缀线性基

[P5607 更优秀的做法_chenxinyang2006](#)

平衡树

scapegoat 优雅的暴力

treap 随机的艺术

splay 旋转

fhq_treap 分裂与合并

《浅谈Splay与Treap的性质及其应用》 董炜隽 国家集训队2018论文

Finger Search 时间其实与树上两个特定节点距离有关 则 splay 和 treap 合并时间复杂度为 $O(n \log n)$ 。

线段树

维护的信息的特点

[线段树维护分治信息略解](#) 铃悬

《范围修改查询问题》 李欣隆

楼房重建 二次递归更新

《区间最值操作与历史最值问题》 吉如一 国家集训队2016论文

线段树优化建图 线段树合并 动态开点线段树

扫描线方向

分块 平衡复杂度 莫队

1.

序列。维护区间加，区间 $\sum_{i=l}^r \sin(a_i)$ 。 $n \leq 200000$ 。

2.

序列。维护区间加，区间每个数变成自己的 popcount，单点询问。 $n \leq 300000, q \leq 1000000, a_i, x \leq 10^9$ 。

3.

游戏中有一个人，其具有生命值 H 。初始时， H 的值为 H_0 。游戏包含 n 个关卡，每个关卡可能有三种类型。

- 1 a_i : 这是一个难度为 a_i 的 1 类关卡。如果你当前的生命值 H 小于等于 a_i ，则你会死亡。否则，你将失去 a_i 点生命值。形式化地，如果 $H \leq a_i$ ，那么你死亡。否则 $H := H - a_i$ 。
- 2 a_i : 这是一个难度为 a_i 的 2 类关卡。如果你当前的生命值 H 小于 a_i ，则你会死亡。否则，你的生命值将变为 a_i 。形式化地，如果 $H < a_i$ ，那么你死亡。否则 $H := a_i$ 。
- 3 a_i : 这是一个难度为 a_i 的 3 类关卡。由于发生了不可描述的事件，你很有精神，因此如果你的生命值 H 不足 a_i ，则你的生命值将变为 a_i 。形式化地， $H := \max(H, a_i)$ 。

给你 n 个关卡的信息，你要支持 q 次以下操作：

- 1 $x_i t_i a_i$: 修改第 x_i 个关卡的类型为 t_i ，难度为 a_i 。
- 2 l_i : 现在假设关卡 $1, 2, \dots, l_{i-1}$ 全部消失，从关卡 l_i 进行一次游戏，并按照顺序依次进行关卡 l_i, l_{i+1}, \dots, n 。你想要知道最大的 r ，使得在第 r 个关卡结束时你还活着。特别地，如果你在完成了关卡 l_i 后便死亡，则输出一行 -1 。

$n, q \leq 10^6, H, a_i \leq 10^{12}$ 。

4.

以下错误程序段：

```
Function ModAdd(x,y,p)
    if x+y<p return x+y
    return x+y-p
Function Sum(A,l,r,p)
    ans=0
    for i from l to r do
        ans=ModAdd(ans,a[i],p)
    return ans
```

当 x, y 过大时 ModAdd 函数会出现错误。多次询问以上错误程序 $\text{Sum}(A, l, r, p)$ 的返回值。 $n \leq 1000000, m \leq 200000, p \leq 10^9$ 。

5.

维护 n 个初始为空的可重集。

- $[l, r]$ 的可重集都加入 k 数字。
- $[l, r]$ 中的每个可重集，如果其最大值等于区间可重集最大值，删去该集合内一个最大值，有多个只删除一个。
- 查询 $[l, r]$ 中数字最大值。

$n, m \leq 200000$ 。

6.

一个排列上的好区间为将区间内的数排序之后其为连续正整数。多次询问一个包含一个区间的最短好区间。 $n \leq 100000$ 。

7.

给序列 $a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_n, c_1, \dots, c_n$ ，定义区间 $[l, r]$ 的价值为 a_l, \dots, a_r 按位与， b_l, \dots, b_r 按位或， c_l, \dots, c_r 的最大公因数，这三者的乘积； m 次查询，每次查询给出区间 $[l, r]$ ，查询满足 $l \leq l' \leq r' \leq r$ 的 $[l', r']$ 的价值之和。 $n \leq 1000000, m \leq 5000000$ 。

8.

排列。进行若干次局部排序，排序一个区间内的数升序或降序排列。最终问 a_{pos} 的值。 $n, m \leq 100000$ 。

9.

长度为 n 的数列 $\{v\}$ 划分成两个可重集 a 和 b ，每个数必须至少被划分进一个可重集中。

一个数 v_i 可以被划分进 a 当且仅当 $j < i$ and $v_j \leq v_i - k$ 的 v_j 都没有被划分进 a 。一个数 v_i 可以被划分进 b 当且仅当 $j < i$ and $v_j \geq v_i + k$ 的 v_j 都没有被划分进 b 。同时给出了 m 组关系，每组关系代表 u 和 v 不能划分进同一个可重集里。求能使划分成功的最小的 k 或无解。 $n \leq 20000$ 。

10.

排列静态在线区间逆序对。 $n \leq 100000$ 。

11.

序列静态在线区间众数。 $n \leq 500000$ 。

12.

序列 a_i 和排列 p_i 。

- 求 $\sum_{i=1}^r a_i$ 。
- 在 $i \rightarrow p_i$ 组成的图上，给所有 u 能到达的点的 a_x 加 C 。
- $\text{swap}(p_i, p_j)$ 。

$n \leq 200000$ 。

13.

树上每个节点有一个集合的数。可以将一个集合中的一个数下放到子树中某点的集合中。树的权值是所有集合中数最大值的和，如果某一集合空则无贡献。每次更改会加入一个数到某点的集合中，或是删除一个数。求每次更改后经过若干次下放操作后树的最大权值。下放操作不会实际改变树上数的位置。

$q, n \leq 100000$ 。