

# Summer Tranning Week 4

## 比赛简记

### Max.D.

专题

比赛

题目

### Hardict

专题

比赛

题目

### MountVoom

专题

无

比赛

求求来点cf div1

题目

无

## 个人总结

## 陈铭煊 Max.D.

## 龙鹏宇 Hardict

## 肖思炀 MountVoom

感觉有些浮躁，希望能静下心来，做题的时候更加集中一些。

## 本周推荐

## 陈铭煊 Max.D.

来源：

[牛客2020多校第七场 C. A National Pandemic](#)

一道动态点分治题，后来又学到了一种树链剖分的做法，两个 $\log$ 居然跑得比前者还要快。

标签：

动态点分治 树链剖分 树上距离的化简

题意：

$T$ 组数据，每组给出 $n$ 个点组成的树，每个点有初始权值 $F(x)=0$ 以及 $m$ 个操作，操作分三种：

1. 给出点 $x$ 和 $w$ 为所有点增加权值 $w - \text{dist}(x, i)$ ， $\text{dist}(x, i)$ 表示 $x$ 和 $i$ 的树上距离；
2. 更新点 $x$ 处的权值为 $\min(F(x), 0)$ ；
3. 查询某个 $F(x)$

$1 \leq T \leq 5, 1 \leq n, m \leq 5 \times 10^4, 0 \leq w \leq 10000$ 需要对操作3进行回答。

题解：

看到这种树上距离有关的更新，很容易想到了动态点分治，可惜没学到家，比赛时还仔细回忆了半天细节，最后还没写出来。

基本思路是，构造点分树，点分树上每个点实际上代表了一个树上连通区域，记录三个值 $S, dp, ddp$ ， $S[i]$ 代表点分树上节点 $i$ 的子树中，操作1被执行的总次数， $dp[i]$ 表示点分树上子树 $i$ 中每个点到 $i$ 父亲 $pa[i]$ 的距离之和（如果 $i$ 为根，取 $pa[i]=i$ ）， $ddp[i]$ 表示点分树上子

树中每个点到根的距离之和。这三个值都可以在点分树上不断走根的过程中求出。

这个时候我们如果想知道操作 $x$ 为 $F(x)$ 带来的总的 $dist$ 之和，可以从 $x$ 开始，向上这样累加：

```
int x=u;
while (pa[u]) {
    ans += ddp[pa[u]] - dp[u] + Dis(pa[u], x) * (S[pa[u]] - S[u]);
    u = pa[u];
}
```

每次累加的值实际上是 $pa[u]$ 的非 $u$ 点分子树到 $x$ 的总贡献，这个值由两部分组成，一部分是 $pa[u]$ 在 $u$ 这棵子树外的所有点，到达 $pa[u]$ 产生的贡献和，也就是 $ddp[pa[u]]-dp[u]$ ；另一部分就是 $x$ 到 $pa[u]$ 这段路径长度产生的贡献——所有这些点都要走过这一段路。

注意一下 $ddp$ 的值不一定等于儿子 $dp$ 值的和哦。另外 $Dis$ 函数可以用 $\mathrm{RMQ}$ 的方法求，这样就是真正 $O(m \log n)$ 效率了。

现在既然距离的贡献都解决了，其他就很容易了，操作 $2$ 额外记忆一个 $\delta$ 即可。

其实要是明白透彻了，实现起来也不难。

第二种方法就显得很巧妙了：

对于操作 $1$ ，我们考虑一次修改对 $y$ 来说会增加 $w \cdot dis(x,y)$ 。 $W-dis(x,y)=w \cdot (dep(x)+dep(y)-2 \cdot dep(lca))=w \cdot dep(x)+w \cdot dep(y)-2 \cdot w \cdot dep(lca)$ 。所以，对于每次 $1$ 操作，我们将其到根上所有点的 $cnt+=2$ 。询问的时候那部分就是求它到根的权值和。所以，树上路径加，路径查询，用树链剖分，再用数据结构来区间加，区间求和即可。

不得不说，这个式子很是传神。

评论：

好题

## 龙腾宇 Hardict

来源：

标签：

题意：

题解：

评论：

# 肖思炀 MountVoom

来源：

[牛客第八场 A. All-Star Game](#)

标签：

线段树分治，并查集

题意：

球迷 $j$ 愿意观看球员 $i$ 的比赛需要满足 $\square j$ 是 $i$ 的粉丝或者 $j$ 和 $j'$ 都是 $i$ 的粉丝且 $j'$ 是 $i$ 的粉丝。

选择最少的球员进全明星赛，使得所有球迷都愿意观看。且有 $q$ 次粉丝关系的修改 $\square x$ 是 $y$ 的粉丝变为不是 $\square x$ 不是 $y$ 的粉丝变为是，每次修改都会询问。

题解：

把球员和粉丝相连，答案即为 $(n$ 个球员的连通分量个数) $-$  (孤立球员个数)，如果有球迷的度为 $0$ ，则答案为 $-1$ 。


把每个关系存在的时间划分成线段树上的 $\log$ 个区间，线段树每个节点维护了在这段时间存活的所有边，最后遍历一次线段树即可，因为回溯时需要删边，所以需要启发式合并的并查集。

最终复杂度为 $O(n \log^2 n)$

评论：

比赛做得太慢了以至于没有时间写这道题...

From:  
<https://wiki.cvbbacm.com/> - CVBB ACM Team

Permanent link:  
[https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:alchemist:weekly\\_digest\\_9&rev=1596786137](https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:alchemist:weekly_digest_9&rev=1596786137) 

Last update: 2020/08/07 15:42