

# NOIP2018 提高组模拟赛

Xing Jingze

2018 年 11 月 7 日

Problem code	File name	Time limit	Memory limit	Point distribution	Problem type
strategy	strategy.cpp	1s	256MB	$10' \times 10 = 100'$	Traditional
easy LCA	easy.cpp	1s	256MB	$5' \times 20 = 100'$	Traditional
scarborough fair	fair.cpp	2s	256MB	$5' \times 20 = 100'$	Traditional

\* 请务必仔细阅读题目。

# 1 Strategy (strategy.cpp)

## 1.1 Background

针针喜欢玩一款叫做 DotA (Defense of the Algorithm) 的游戏。

——CTSC2018 Day1 T1 假面

## 1.2 Description

继 8102CSTC 之后, DotA 推出了新的游戏模式。在一场对战中, 针针需要面对  $n(1 \leq n \leq 4000)$  个敌人, 对于第  $i$  个敌人针针有如下技能可以选择 (必须选择其中一种):

- 花费  $attack_i$  的代价主动进攻, 迫使敌人进入防御状态, 使之无法进攻, 但是在一场对战中**只能攻击  $k$  次**。
- 花费  $defend_i$  的代价防御防御该敌人的进攻, 该技能可以在对战中使用任意多次。
- 与该敌人结盟。注意, 结盟只能**对 1 个敌人**使用, 此时既不能攻击该敌人, 也不必防御该敌人的进攻。

现在给定每个敌人的  $attack$  和  $defend$ , 以及最多攻击次数  $k$ , 针针想知道, 在和第  $i$  个敌人结盟的情况下, 他在这一轮对战中最少花费的代价。

## 1.3 Input Format

第一行一个正整数  $n(1 \leq n \leq 4000)$ , 表示敌人个数。

接下来  $n$  行, 每行两个正整数  $attack_i(1 \leq attack_i \leq 10^9)$  和  $defend_i(1 \leq defend_i \leq 10^9)$ 。

## 1.4 Output Format

一行  $n$  个整数, 第  $i$  个数表示和第  $i$  个敌人结盟时的最小代价。

## 1.5 Sample Input

```
4
1 5
2 3
2 4
3 5
```

## 1.6 Sample Output

```
8 8 7 6
```

## 1.7 Guarantee

对于 70% 的数据, 保证  $n \leq 500$ 。

对于 100% 的数据, 保证  $n \leq 4000$ 。

## 2 Easy LCA (easy.cpp)

### 2.1 Background

问: 如何评价 WC2018 和 CTSC2018?

曰: 猫喜欢上树找 LCA。

猫: 我这次有备而来。

### 2.2 Description

猫喜欢上了你家的苹果树。你家的苹果树是一个以 1 号点为根的, 节点数为  $n(n \leq 6 \cdot 10^5)$  的有根树。猫想要把树上所有 LCA 抓下来, 但是他答应, 只要你能回答他的一个问题, 他就放过你的苹果树。

猫会给你一个长度为  $n$  的 1 到  $n$  的排列  $p$ , 定义**连续子段**  $p[l, r]$  的权值如下:  
 $val[l, r] = depth[lca(p_l, p_{l+1}, \dots, p_r)]$ , 也就是  $p_l, p_{l+1}, \dots, p_r$  的 lca 的深度。他希望求出所有  $\frac{n(n+1)}{2}$  个连续子段的权值和 (i.e.  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n val[i, j]$ )。**根节点深度为 1。**

你正要用苹果树出一道题, 所以为了防止猫弄坏你精心设计的苹果树, 你决定回答这个问题。

### 2.3 Input Format

第一行一个正整数  $n(1 \leq n \leq 6 \cdot 10^5)$ 。

接下来  $n - 1$  行, 每行两个正整数  $u_i, v_i(1 \leq u_i, v_i \leq n)$ , 代表树上的一条边  $(u, v)$ 。

数据保证输入的是一棵合法的树。

接下来一行包含  $n$  个正整数, 代表一个 1 到  $n$  的排列  $p$ 。

### 2.4 Output Format

输出一行一个整数, 表示所求的所有连续子段的权值和。

### 2.5 Sample Input

```
6
1 2
2 6
6 3
3 4
6 5
1 2 3 4 5 6
```

### 2.6 Sample Output

```
51
```

## 2.7 Guarantee

对于 10% 的数据，保证  $n \leq 5000$ 。

对于另外 10% 的数据，保证  $n \leq 25000$ 。

对于另外 10% 的数据，保证输入的树是一条链 (**保证**  $|u - v| = 1$ )。

对于另外 20% 的数据，保证  $n \leq 2 \cdot 10^5$ 。

对于**以上**所有数据，保证输入的树是随机的且  $n \leq 2 \cdot 10^5$ 。

对于所有数据，保证  $n \leq 6 \cdot 10^5$ 。

### 3 Scarborough Fair (fair.cpp)

#### 3.1 Background

Are you going to scarborough fair?

你正要去斯卡波罗集市吗?

Parsley, sage, rosemary and thyme.

西芹, 鼠尾草, 迷迭香和百里香。

#### 3.2 Description

历经了末日的洗礼, 小 W 终于回到了大陆, 他决定拜访十年前遇到小 C 的集市。但是由于时局动荡, 集市中的很多道路已经年久失修, 所以有一定的概率会无法通行。

具体来说, 集市是一张由  $n$  个路口和  $m$  条连接路口的无向边组成的图 (由于集市中存在桥, 故不保证是平面图), 其中第  $i$  条道路连接  $u_i, v_i$  两点, 有  $w_i$  的概率是**不能通行**的。

小 W 定义一张图的不方便程度为图中的**联通块个数**, 现在给定集市的地图, 小 W 希望你能帮他求出这张图的期望不方便程度。

#### 3.3 Input Format

第一行两个正整数  $n(1 \leq n \leq 17)$ ,  $m(1 \leq m \leq \frac{n \cdot (n-1)}{2})$ , 分别表示集市中的路口数量和无向边数量。

接下来  $m$  行, 每行三个正整数  $u_i, v_i, p_i$ , 表示一条连接  $u_i, v_i$  的边。设该道路不能通行的概率为  $w_i = \frac{a}{b}$ , 那么  $p_i \equiv a \cdot b^{-1} \pmod{998244353}$ 。

数据保证输入的图中没有重边和自环。

#### 3.4 Output Format

一行一个整数, 表示期望不方便程度在模 998244353 的意义下的答案。

#### 3.5 Sample Input

```
3 3
1 2 499122177
2 3 499122177
3 1 499112177
```

#### 3.6 Sample Output

```
374334134
```

#### 3.7 Guarantee

对于 15% 的数据, 满足  $m \leq 21$ 。

对于另外 35% 的数据, 满足  $n \leq 11$ 。

对于 80% 的数据 (包括以上 50% 的数据), 满足  $n \leq 14$ 。

对于 100% 的数据, 满足  $n \leq 17$ 。

### 3.8 Friendly tips

- 本题时限 2s
- $\frac{1}{2} \equiv 499122177 \pmod{998244353}$

**This examination has no further questions, your honour.**

**Thanks for your time and hard work.**