

# HOI Computer Room Tour Final

## 暴踩标算挑战赛

### Round 1

时间：2023 年 8 月 15 日 07:50 ~ 12:20

题目名称	女巫	拼图	胡椒
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	witch	jigsaw	pepper
可执行文件名	witch	jigsaw	pepper
输入文件名	witch.in	jigsaw.in	pepper.in
输出文件名	witch.out	jigsaw.out	pepper.out
每个测试点时限	2.0 秒	2.0 秒	4.0 秒
内存限制	1024 MB	1024 MB	512 MB
测试点数目	25	25	25
测试点是否等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	witch.cpp	jigsaw.cpp	pepper.cpp
-----------	-----------	------------	------------

编译选项

对于 C++ 语言	-lm -O2 -std=c++14
-----------	--------------------

#### 注意事项与提醒（请选手务必仔细阅读）

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C/C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，程序正常结束时的返回值必须是 0。
3. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
4. 只提供 Linux 格式附加样例文件。
5. 数据在 Linux 下生成，可能与 Windows 环境下换行符不同。
6. 若无特殊说明，输入文件与输出文件中同一行的相邻整数均使用一个空格分隔。
7. 直接复制 PDF 题面中的多行样例，数据将带有行号，并且某些字符可能无法正常显示，建议选手直接使用对应目录下的样例文件进行测试。
8. 评测在 Windows 环境下进行。请注意本机与评测机配置差异。
9. 题目真的很水，AK 了请不要声张，闷声发大财。
10. 标算都很劣，欢迎爆标！

## 女巫 (witch)

### 【题目描述】

对于一棵边带权的有  $N$  个点的有根树  $T$ ，定义其权值为  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N d(i, j)$ 。其中  $d(i, j)$  是树上  $i$  到  $j$  所经过的简单路径的边权**异或和**。

对于一棵边带权的有  $N$  个点的有根树  $T$ ，称其点集的一个子集  $S$  合法，当：  
 $\forall i, j \in S, \text{lca}(i, j) \in S$ 。

对于一棵边带权的有  $N$  个点的有根树  $T$ ，其点集的一个合法子集  $S$  能生成一棵新树，点集为  $S$ ，边集为：对于每一个点  $i \in S$ ，找到在原树上是其祖先的在  $S$  中的深度最大的点  $j$ （如果找不到，则  $i$  是新树的根），将  $j$  设为  $i$  在新树上的父亲，边权为原树上  $i$  到  $j$  简单路径的边权**和**。

给定一棵  $N$  个点的边带权的树，树的根是 1，求出其点集的所有合法子集生成的新树的权值之和。对 998244353 取模。

### 【输入格式】

从文件 *witch.in* 中读入数据。

第一行包含一个整数  $N$ ，表示树的大小。

接下来的  $N - 1$  行每行包含三个整数  $u_i, v_i, w_i$ ，表示树上有一条  $u_i$  到  $v_i$  权值为  $w_i$  的边。

### 【输出格式】

输出到文件 *witch.out* 中。

输出一行一个整数，表示答案。

### 【样例 1 输入】

```
1 3
2 1 2 1
3 1 3 1
```

### 【样例 1 输出】

```
1 4
```

### 【样例 1 解释】

$S = \{1\}$  时权值为 0。

$S = \{2\}$  时权值为 0。

$S = \{3\}$  时权值为 0。

$S = \{1, 2\}$  时权值为 1。

$S = \{1, 3\}$  时权值为 1。  
 $S = \{1, 2, 3\}$  时权值为 2。  
所以答案为  $0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 2 = 4$ 。

【样例 2 输入】

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

【样例 2 输出】

```
1 102
```

【样例 3】  
见选手目录下的 *witch/witch3.in* 与 *witch/witch3.ans*。

【样例 4】  
见选手目录下的 *witch/witch4.in* 与 *witch/witch4.ans*。

【样例 5】  
见选手目录下的 *witch/witch5.in* 与 *witch/witch5.ans*。

【样例 6】  
见选手目录下的 *witch/witch6.in* 与 *witch/witch6.ans*。

【数据范围】  
对于所有数据，保证： $1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq D \leq 2^{20}$ 。 $D$  为树上的最大深度。

测试点编号	$N \leq$	特殊性质
1 ~ 3	15	无
4 ~ 6	50	无
7 ~ 12	$10^5$	A
13 ~ 14	$10^5$	B
15 ~ 17	$10^5$	C
18 ~ 21	$5 \times 10^4$	无
22 ~ 25	$10^5$	无

特殊性质 A: 对于第  $i$  条边,  $v_i = i + 1$ ,  $u_i$  在  $[1, i]$  均匀随机。

特殊性质 B: 对于第  $i$  条边,  $v_i = i + 1$ ,  $u_i = 1$ 。

特殊性质 C: 对于第  $i$  条边,  $v_i = i + 1$ ,  $u_i = i$ 。

## 拼图 (jigsaw)

### 【题目描述】

对于正整数对  $(a, b)$ ，定义一次操作将其变换为  $(\min(a, b), \max(a, b) - \min(a, b))$ 。

设  $f(a, b)$  为最小的操作次数，使得某一个数变为 0。

给定正整数  $N$ ，求  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N f(i, j)$ ，对 998244353 取模。

### 【输入格式】

从文件 *jigsaw.in* 中读入数据。

第一行包含一个整数  $N$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *jigsaw.out* 中。

输出一行一个整数，表示答案。

### 【样例 1 输入】

1

5

### 【样例 1 输出】

1

77

### 【样例 2】

见选手目录下的 *jigsaw/jigsaw2.in* 与 *jigsaw/jigsaw2.ans*。

### 【样例 3】

见选手目录下的 *jigsaw/jigsaw3.in* 与 *jigsaw/jigsaw3.ans*。

### 【样例 4】

见选手目录下的 *jigsaw/jigsaw4.in* 与 *jigsaw/jigsaw4.ans*。

### 【数据范围】

对于所有数据，保证： $1 \leq N \leq 2 \times 10^7$ 。

测试点编号	$N \leq$
1	100
2	300
3	800
4	1500
5	3000
6	8000
7 ~ 12	$2 \times 10^5$
13 ~ 18	$2 \times 10^6$
19 ~ 25	$2 \times 10^7$

## 胡椒 (pepper)

### 【题目描述】

给定一个长为  $N$  的排列  $P$ 。

有向图  $G$  由  $N$  个点和如下边组成：

- 对于  $1 < i \leq N$ ,  $i$  向  $i$  之前第一个满足  $P_j > P_i$  的  $j$  连边 (没有则不连)。
- 对于  $1 \leq i < N$ ,  $i$  向  $i$  之后第一个满足  $P_j > P_i$  的  $j$  连边 (没有则不连)。

设  $d(i, j)$  为  $i$  到  $j$  的最短距离 (不可达则为 0)。

有  $Q$  次询问, 每次询问给出  $l_1, r_1, l_2, r_2$ 。你需要求出:  $\sum_{i=l_1}^{r_1} \sum_{j=l_2}^{r_2} d(i, j)$ 。

### 【输入格式】

从文件 `pepper.in` 中读入数据。

第一行包含两个整数  $N, Q$ 。

第二行包含  $N$  个整数, 第  $i$  个整数表示  $P_i$ 。

接下来  $Q$  行每行四个整数  $l_1, r_1, l_2, r_2$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 `pepper.out` 中。

对于每组询问, 输出一行一个整数表示答案。

### 【样例 1 输入】

```
1 5 5
2 4 1 2 5 3
3 5 5 5 5
4 3 4 3 4
5 3 3 5 5
6 2 2 3 5
7 1 4 1 2
```

### 【样例 1 输出】

```
1 0
2 1
3 0
4 3
5 2
```

### 【样例 1 解释】

建出来的图见选手目录下的 *pepper/pepper1.png*。

**【样例 2 输入】**

```
1 5 5
2 4 2 5 1 3
3 2 5 2 5
4 2 4 2 2
5 1 5 5 5
6 5 5 4 4
7 1 3 2 5
```

**【样例 2 输出】**

```
1 4
2 0
3 1
4 0
5 2
```

**【样例 3】**

见选手目录下的 *pepper/pepper3.in* 与 *pepper/pepper3.ans*。

**【样例 4】**

见选手目录下的 *pepper/pepper4.in* 与 *pepper/pepper4.ans*。

**【样例 5】**

见选手目录下的 *pepper/pepper5.in* 与 *pepper/pepper5.ans*。

**【数据范围】**

对于所有数据，保证：  $1 \leq N, Q \leq 10^5$ ，  $1 \leq l_1 \leq r_1 \leq n$ ，  $1 \leq l_2 \leq r_2 \leq n$ 。



测试点编号	$N \leq$	$Q \leq$	特殊性质
1	300	300	无
2	5000	5000	无
3	5000	$10^5$	无
4 ~ 5	$10^5$	$10^5$	A
6 ~ 11	$10^5$	$10^5$	B
12 ~ 14	$10^5$	$10^5$	C
15 ~ 19	$5 \times 10^4$	$5 \times 10^4$	无
20 ~ 21	$8 \times 10^4$	$8 \times 10^4$	无
22 ~ 25	$10^5$	$10^5$	无

特殊性质 A:  $P$  在所有排列中均匀随机生成。

特殊性质 B:  $l_2 = r_2$ 。

特殊性质 C:  $l_1 = r_1$ 。