

正睿青少年信息学奥林匹克竞赛

2025 暑假 AB 班联考

Day4

时间：2025 年 8 月 9 日 8:00 ~ 12:00

题目名称	地皮	第□赋□斯	第□斯
题目类型	传统题	传统题	传统题
目录	dp	dfs	ds
可执行文件名	dp	dfs	ds
输入文件名	dp.in	dfs.in	ds.in
输出文件名	dp.out	dfs.out	ds.out
每个测试点时限	2.0 秒	2.0 秒	2.0 秒
内存限制	1024 MB	1024 MB	1024 MB
测试点数目	20	31	20
测试点是否等分	是	否	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	dp.cpp	dfs.cpp	ds.cpp
-----------	--------	---------	--------

编译选项

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

注意事项（请仔细阅读）

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。赛后正式测试时将以选手留在题目目录下的源代码为准。
2. `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. 因违反以上两点而出现的错误或问题，申诉时一律不予受理。
4. 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）。
5. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
6. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
7. 禁止在源代码中改变编译器参数（如使用 `#pragma` 命令），禁止使用系统结构相关指令（如内联汇编）和其他可能造成不公平的方法。
8. 选手可在比赛主页绑定工作目录后点击【保存预提交】将工作目录下所有代码一次性提交到评测系统。

地皮 (dp)

【题目描述】

给定一棵 n 个点的带权树，第 i 条边的权值是 p_i 。每条边初始具有一个颜色，是黑色或白色。

接下来会进行 k 次操作。一次操作会随机选定一条边 x ，其中第 i 条边被选中的概率是 $\frac{p_i}{\sum_{i=1}^{n-1} p_i}$ 。然后会反转 x 的颜色：若 x 原来为黑色则变为白色，反之亦然。

定义一棵树的权值是：只保留黑色边后，每个联通块的大小的乘积。

你需要输出操作结束后树的权值的期望的结果。答案对 998244353 取模。

【输入格式】

第一行包含两个整数 n, k 。

第二行到第 n 行包含四个整数，其中第 $i+1$ 行的四个数依次为 u_i, v_i, p_i, c_i ，分别表示第 i 条边的两个端点，第 i 条边的权值，第 i 条边的颜色。 $c_i = 0$ 代表黑色，否则代表白色。

【输出格式】

输出一行一个整数，代表答案对 998244353 取模的结果。

【样例 1 输入】

```
1 5 5
2 1 2 751 1
3 1 3 753 0
4 3 4 741 0
5 2 5 755 1
```

【样例 1 输出】

```
1 522939314
```

【样例 2 输入】

参见下发文件中的 dp2.in

【样例 2 输出】

参见下发文件中的 dp2.out

【样例 2 解释】

该样例满足测试点 4 ~ 6 的限制。

【样例 3 输入】

参见下发文件中的 dp3.in

【样例 3 输出】

参见下发文件中的 dp3.out

【样例 3 解释】

该样例满足测试点 7 ~ 9 的限制。

【样例 4 输入】

参见下发文件中的 dp4.in

【样例 4 输出】

参见下发文件中的 dp4.out

【样例 4 解释】

该样例满足测试点 10 ~ 11 的限制。

【样例 5 输入】

参见下发文件中的 dp5.in

【样例 5 输出】

参见下发文件中的 dp5.out

【样例 5 解释】

该样例满足测试点 12 ~ 14 的限制。

【数据范围与提示】

对于所有数据，保证 $2 \leq n \leq 3000, 1 \leq k \leq 10^9, 1 \leq u_i, v_i \leq n, 1 \leq p_i \leq 3000, 0 \leq c_i < 2$ 。

保证 $\sum_{i=1}^{n-1} p_i \leq 3000$ 。

测试点编号	$n \leq$	$k \leq$	特殊性质
1 ~ 3	20	10	无
4 ~ 6	50	50	无
7 ~ 9	500	500	无
10 ~ 11	3000	3000	无
12 ~ 14	3000	10^9	A
15 ~ 20	3000	10^9	无

特殊性质 A: $\forall 1 \leq i \leq n - 1, p_i = 1$ 。

第□赋□斯 (dfs)

【题目描述】

对于一个不包含重边和自环的无向图 (V, E) ，我们定义三元组 (i, j, k) 是合法的，当且仅当：

1. $i, j, k \in V$ ，且 i, j, k 互不相等； $i < j$ 。
2. $(i, k) \in E, (j, k) \in E, (i, j) \notin E$ 。

我们定义无向图 (V, E) 的权值是其中合法三元组的个数。

给定 n, P, M ，你希望求出 $|V| = n$ ，编号在 1 到 n 且不包含重边、自环的无向图（这样的图有 $2^{\binom{n}{2}}$ 个）中，有多少个图权值 $\leq P$ 。答案对 M 取模。

【输入格式】

一行三个整数，分别为 n, P, M 。

【输出格式】

输出一行一个整数，表示权值 $\leq P$ 的图个数。对 M 取模。

【样例 1 输入】

1 52 0 1314

【样例 1 输出】

1 613

【样例 2 输入】

1 11 4 514

【样例 2 输出】

1 230

【数据范围与提示】

对于所有数据， $0 \leq P \leq 15, 1 \leq n \leq 10000, 10^8 \leq M \leq 10^9 + 7$ 。不保证 M 是质数。

测试点编号	测试点分值	$P =$	特殊性质
1	10	0	无
2 ~ 31	3	测试点编号除以 2 下取整	编号为偶数的测试点， $n \leq 500$

请使用合理的取模方式。



第□斯 (ds)

【题目描述】

给定一棵 n 个点的树，并给出 m 个点对，第 i 个点对被记为 (a_i, b_i) 。

定义 $P(u, v)$ 表示 u 到 v 的简单路径的所有边构成的集合。

设 $f(u, v)$ 表示：称集合 $S \subseteq \{1, 2, \dots, m\}$ 合法，当且仅当 $P(u, v) \subseteq \bigcup_{i \in S} P(a_i, b_i)$ 。 $f(u, v)$ 即所有合法的集合中 $|S|$ 的最小值。（通俗解释：给定 m 条简单路径，用尽量少的路径覆盖 u 到 v 的所有边）数据保证存在合法集合。

$\forall 1 \leq i \leq n$ ，令 $x_i = \sum_{j=1}^n f(i, j)$ 。你需要输出 x_1, x_2, \dots, x_n 。

【输入格式】

输入第一行给定一个整数 n 。

接下来 $n - 1$ 行，每行包含两个整数 u, v ，表示树的一条边。

第 $n + 1$ 行给定一个整数 m 。

接下来 m 行，每行给定两个整数，其中第 i 行表示 a_i, b_i 。

【输出格式】

输出一行 n 个整数，分别表示 x_1, x_2, \dots, x_n ，用一个空格隔开。

【样例 1 输入】

```
1 6
2 1 2
3 5 4
4 6 5
5 3 1
6 1 5
7 3
8 6 1
9 2 3
10 6 4
```

【样例 1 输出】

```
1 6 9 9 10 7 7
```

【样例 2 输入】

参见下发文件中的 ds2.in

【样例 2 输出】

参见下发文件中的 ds2.out

【样例 2 解释】

该样例满足测试点 1 ~ 2 的限制。

【样例 3 输入】

参见下发文件中的 ds3.in

【样例 3 输出】

参见下发文件中的 ds3.out

【样例 3 解释】

该样例满足测试点 3 ~ 4 的限制。

【样例 4 输入】

参见下发文件中的 ds4.in

【样例 4 输出】

参见下发文件中的 ds4.out

【样例 4 解释】

该样例满足测试点 8 ~ 10 的限制。

【样例 5 输入】

参见下发文件中的 ds5.in

【样例 5 输出】

参见下发文件中的 ds5.out

【样例 5 解释】

该样例满足测试点 14 ~ 16 的限制。

【数据范围与提示】

对于所有数据， $1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5$ ，保证输入构成了一棵树。
 $\forall 1 \leq i \leq m, 1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i$ 。

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
1 ~ 2	300	300	无
3 ~ 4	3000	3000	无
5 ~ 7	2×10^5	3000	无
8 ~ 10	2×10^5	2×10^5	A
11 ~ 13	2×10^5	2×10^5	B
14 ~ 16	5×10^4	5×10^4	无
17 ~ 20	2×10^5	2×10^5	无

特殊性质 A：图构成了一条链：输入的第 i 条边的两个端点一定是 i 和 $i + 1$ 。
特殊性质 B：只有编号为 1 的点度数 > 2 。