

N01 2025 模拟赛 day1

2025 年 6 月 22 日

题目名称	猫抓老鼠	迷宫	砍树
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	mice	maze	cutter
可执行文件名	mice	maze	cutter
输入文件名	mice.in	maze.in	cutter.in
输出文件名	mice.out	maze.out	cutter.out
每个测试点时限	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	20	20	25
测试点是否等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	mice.cpp	maze.cpp	cutter.cpp
-----------	----------	----------	------------

编译选项

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

注意事项（请仔细阅读）

1. 选手提交的源程序请**直接放在个人目录下**，无需建立子文件夹；
2. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
3. C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，值必须为 0。
4. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。
5. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
6. 若无特殊说明，每道题的**代码大小限制为 100KB**。
7. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。

猫抓老鼠 (mice)

【题目描述】

一只猫和一群老鼠在一棵 n 个点，以 1 号节点为根的树上行动。树上的某些节点有老鼠洞的洞口，其中根节点（1 号节点）必定有洞口，其他每个节点有 p 的概率有洞口。

初始时，每个节点上都有一只老鼠。每个时刻，如果一只老鼠位于一个有洞口的节点，它就会进入老鼠洞，之后不再出现在树上。否则，它会走到当前节点的父亲节点，注意即使父亲节点有洞口，老鼠也需要等到下一个时刻才能进入老鼠洞。如果在某一时刻一个节点上有多于一只老鼠，它们就会陷入拥挤，从而被猫抓住。

对于一种洞口的分布情况，如果有老鼠被抓住，这种情况的得分就是 0。如果所有老鼠都成功进洞，得分就是所有老鼠在进洞之前走过的边数之和。请你求出，对于所有可能的洞口分布情况，期望得分是多少？答案对 998244353 取模。

【输入格式】

从文件 *mice.in* 中读入数据。

第一行两个整数 n, a, b ，表示树的节点数，以及除点 1 外每个节点上有洞口的概率 ($p = a/b$)。

接下来一行 $n - 1$ 个整数 fa_2, fa_3, \dots, fa_n ，其中 fa_i 表示点 i 的父亲节点的编号。

【输出格式】

输出到文件 *mice.out* 中。

输出一行一个整数，表示期望得分对 998244353 取模。如果答案的分数形式是 c/d ，你应当输出一个整数 $r \equiv c \cdot d^{-1} \pmod{998244353}$ 。

【样例 1 输入】

```
5 1 2
1 1 1 2
```

【样例 1 输出】

```
311951361
```

【样例 2 输入/输出】

见下发文件中 *mice2.in/ans*。

【样例 3 输入/输出】

见下发文件中 *mice3.in/ans*。

【测试点约束】

对于所有测试点， $1 \leq n \leq 5 \times 10^5$ ， $1 \leq a < b < 998244353$ 。

测试点	$n \leq$	特殊性质
1 ~ 3	10	无
4 ~ 6	2000	无
7 ~ 9	5×10^5	$a = 1, b = 2$
10 ~ 12	5×10^5	$\forall 2 \leq i \leq n, fa_i = i - 1$
13 ~ 15	10^5	无
16 ~ 20	5×10^5	无

迷宫 (maze)

【题目描述】

小 A 在玩一个游戏，他操控的玩家被困在一个迷宫里，迷宫由 n 个节点组成，有 $n - 1$ 条双向道路连接这些节点，形成一棵树，第 i 条道路连接 u_i, v_i 两个点，长度为 w_i 。

对于每局游戏，游戏有一个倒计时，小 A 必须从一个初始节点出发，在限定时间内走到迷宫的出口节点。通过一条长度为 w_i 的道路需要花费 w_i 秒，同时每个节点有一个奖励时间 a_i ，初次经过这个节点时可以让倒计时延长 a_i 秒。如果在任意时刻倒计时小于 0，游戏就会立即结束。

虽然小 A 知道迷宫的结构，但是他并不知道出口节点到底是哪个。同时，为了增加游戏难度，有时迷宫中会指定一个不能经过的节点。给定 Q 次询问，每次给定 x_i, t_i, p_i ，表示一局游戏的初始节点是 x_i ，初始倒计时是 t_i ，如果 $p_i = 0$ 则表示这局游戏没有不能经过的节点，否则 p_i 表示不能经过的节点的编号，请你帮小 A 求出，有多少种不同的出口节点使得小 A 有可能在这局游戏中顺利走出迷宫？

【输入格式】

从文件 `maze.in` 中读入数据。
第一行两个整数 n, Q ，表示树的点数和询问数。
接下来 $n - 1$ 行，每行 3 个整数 u_i, v_i, w_i 描述一条边。
接下来一行 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，表示初次经过每个点的奖励时间。
接下来 Q 行每行一个询问 x_i, t_i, p_i 。

【输出格式】

输出到文件 `maze.out` 中。
对于每次询问，输出一行一个整数表示有多少种不同的出口节点使得小 A 有可能在这局游戏中顺利走出迷宫。

【样例 1 输入】

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

1 4 0

【样例 1 输出】

3

【样例 2 输入/输出】

见下发文件中 *lis2.in/ans*。

【样例 3 输入/输出】

见下发文件中 *lis3.in/ans*。

【样例 4 输入/输出】

见下发文件中 *lis4.in/ans*。

【测试点约束】

对于所有测试点， $1 \leq n, Q \leq 10^5$ ， $0 \leq a_i \leq 10^9$ ， $1 \leq w_i \leq 10^9$ ， $1 \leq x_i, u_i, v_i \leq n$ ， $0 \leq d_i \leq 10^{14}$ ， $x_i \neq p_i$ 。

测试点	$n, Q \leq$	特殊性质
1 ~ 4	2000	无
5 ~ 8	10^5	$u_i = i, v_i = i + 1$
9 ~ 11	10^5	$\forall 1 \leq i \leq n, a_i = 0$
12 ~ 14	10^5	$\forall 1 \leq i \leq Q, p_i = 0$
15 ~ 20	10^5	无

砍树 (cutter)

【题目描述】

做完前两题后，小 A 现在只想砍光全世界所有的树。全世界一共有 n 个森林，第 i 个森林中共有 a_i 棵树，每棵树都需要用斧子砍 h_i 次才会倒（可以分若干天砍）。小 A 每天可以选择一片森林，最多挥动斧子砍树 D 次，然后他就会精疲力尽。他一天只能在同一个森林砍树。

小 A 有一个整数士气值。每天结束时，每一棵还没有被砍倒的树都会使小 A 的士气值降低 1。当小 A 的士气值小于等于 0 时，他就会意识到这是一个不可能完成的计划并放弃。请你求出，要使小 A 能够成功砍完所有的树，初始时他至少要有多少点士气值？

【输入格式】

从文件 `cutter.in` 中读入数据。

第一行 2 个整数 n, D 。

接下来 n 行，每行两个整数 a_i, h_i ，表示第 i 个森林中有多少棵树以及每棵树需要砍几次。

【输出格式】

输出到文件 `cutter.out` 中。

对于每组测试数据，输出一行一个整数，表示小 A 的初始士气值至少是多少，才能砍完所有的树。

【样例 1 输入】

```
3 7
2 8
7 10
10 4
```

【样例 1 输出】

```
140
```

【样例 1 解释】

一种最优方案是按照 3, 1, 2 的森林编号顺序去砍完每棵森林的树，在此过程中士气值一共会降低 139 点。

【样例 2 输入/输出】

见下发文件中 *cutter2.in/ans*。

【样例 3 输入/输出】

见下发文件中 *cutter3.in/ans*。

【样例 4 输入/输出】

见下发文件中 *cutter4.in/ans*。

【样例 5 输入/输出】

见下发文件中 *cutter5.in/ans*。

【测试点约束】

记 $M = \sum_{i=1}^n a_i h_i$ 。
对于所有测试点， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq D, a_i, h_i \leq 10^9$ ， $M \leq 10^{18}$ 。

测试点	$n \leq$	特殊性质
1 ~ 2	1	无
3 ~ 5	2	无
6 ~ 9	1000	$M \leq 10^5$
10 ~ 14	1000	$M \leq 10^8$
15 ~ 19	3×10^4	无
20 ~ 25	10^5	无