

## 假面 (faceless)

### 【题目背景】

针针是绿绿的好朋友。

### 【题目描述】

针针喜欢玩一款叫做 DotA (Defense of the Algorithm) 的游戏, 在这个游戏中, 针针会操纵自己的英雄与队友一起对抗另一支队伍。

针针在 DotA 中最喜欢使用的英雄叫做假面 (Faceless), 该英雄有 2 个技能:

- 锁定: 对一名指定的敌方单位使用, 以  $p$  的概率对该单位造成 1 点伤害 (使其减少 1 点生命值)。

- 结界: 在一片区域施放结界, 让该区域内的所有其他单位无法动弹。

在游戏中, 如果一个单位的生命值降至 0 或 0 以下, 那么该单位就会死亡。

针针操纵假面的水平一般, 因此他决定勤加练习。

现在有  $n$  个敌方单位 (编号从 1 至  $n$ ), 编号为  $i$  的敌方单位有  $h_i$  点生命值。

针针已经安排好了练习的计划, 他会按顺序施放  $Q$  个技能:

- 对于锁定技能: 针针会指定一个敌方单位  $id$ , 并对它施放。由于决定概率系数  $p$  的因素很多, 因此每次的  $p$  都不一定相同。
  - 特别地, 如果该敌方单位已经死亡, 那么该技能不会造成任何效果。
- 对于结界技能: 针针会希望对  $k$  个指定的敌方单位施放, 但由于针针并不擅长施放该技能, 因此他只能命中恰好 1 个敌方单位。命中每个存活的敌方单位的概率是相等的 (也就是说已经死亡的敌方单位不会有任何影响)。
  - 特别地, 如果这  $k$  个敌方单位均已死亡, 那么该技能同样不会命中任何敌方单位。

现在, 围观针针进行练习的绿绿想知道:

1. 对于针针施放的每个结界技能, 它命中各敌人的概率分别是多少。
2. 在针针的所有技能施放完毕后, 所有敌方单位剩余生命值的期望分别是多少。

由于绿绿还要围观针针训练, 所以请你帮他解决这两个问题。

为了防止精度误差, 对于所有需要输出的数值, 请输出其在模 998,244,353 意义下的值。

由于结界为假面的终极技能, 因此针针施放该技能的次数不会太多。具体请见【子任务】。

### 【输入格式】

从文件 *faceless.in* 中读入数据。

- 第 1 行为 1 个正整数  $n$ ，表示敌方单位的数量。
- 第 2 行为  $n$  个正整数  $m_1, \dots, m_n$ ，依次表示各敌方单位的初始生命值。
- 第 3 行为 1 个非负整数  $Q$ ，表示针针施放技能的数量。
- 第 4 行至第  $Q+3$  行，每行描述一个技能，第  $i+3$  行描述第  $i$  个技能。
  - 每行的开头为一个整数  $op$ ，表示该技能的种类。
  - 如果  $op = 0$ ，则表示锁定技能。并在此后跟随着 3 个正整数  $id, u, v$ ，表示技能施放的目标为  $id$ ，技能命中的概率为  $p = \frac{u}{v}$ 。（保证  $1 \leq id \leq n$ ， $0 < u \leq v < 998,244,353$ ）
  - 如果  $op = 1$ ，则表示结界技能。并在此后跟随着 1 个正整数  $k$  表示技能施放的目标数量，随后还有额外的  $k$  个数  $id_1, \dots, id_k$  描述技能施放的所有目标。（保证所有  $1 \leq id_i \leq n$  互不相同）

对于每一行，如果行内包含多个数，则用单个空格将它们隔开。

### 【输出格式】

输出到文件 `faceless.out` 中。

输出包  $C+1$  行（其中  $C$  为结界技能的数量）：

- 前  $C$  行依次对应每个结界技能，对于每行：
  - 输出  $k$  个数，第  $i$  个数表示结界命中敌方单位  $id_i$  的概率。
- 第  $C+1$  行输出  $n$  个数，第  $i$  个数表示在所有技能施放完毕后，敌方单位  $i$  剩余生命值的期望值。

对于每一行，如果行内包含多个数，则用单个空格将它们隔开。

对于所有数值，请输出它们对 998,244,353 取模的结果：即设答案化为最简分式后的形式为  $\frac{a}{b}$ ，其中  $a$  和  $b$  的互质。输出整数  $x$  使得  $bx \equiv a \pmod{998244353}$  且  $0 \leq x < 998244353$ 。（可以证明这样的整数  $x$  是唯一的）

### 【样例 1 输入】

```

3
1 2 3
6
0 2 1 1
1 1 2
0 2 1 1
0 3 1 1
1 1 2
1 3 1 2 3

```

**【样例 1 输出】**

```
1
0
499122177 0 499122177
1 0 2
```

**【样例 1 解释】**

针针按顺序释放如下技能：

1. 对敌方单位 2 释放技能锁定：以 1 的概率对其造成 1 点伤害。
  - 此时 2 号敌方单位必定剩余 1 点生命值。
2. 对敌方单位 2 释放技能结界：（由于 2 号敌方单位尚存活，）必定命中 2 号单位。
3. 对敌方单位 2 释放技能锁定：以 1 的概率对其造成 1 点伤害。
4. 对敌方单位 3 释放技能锁定：以 1 的概率对其造成 1 点伤害。
  - 此时三个敌方单位的生命值一定分别为 1,0,2，敌方单位 2 一定死亡。
5. 对敌方单位 2 释放技能结界：（由于 2 号敌方单位已死亡，）必定不命中任何单位。
6. 对敌方单位 1,2,3 释放技能结界：命中敌方单位 1,3 的概率是相等的，即各位  $\frac{1}{2}$ 。最终，三个敌方单位的剩余生命值一定为 1,0,2。

**【样例 2 输入】**

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

**【样例 2 输出】**

```
249561089 748683265
804141285 887328314 305019108
1 499122177 332748118
```

**【样例 2 解释】**

对于各结界技能的分析：

1. 第 1 个结界（目标为敌方单位 1,2）：

- 2 号敌方单位存活的概率为  $\frac{1}{2}$ ，1 号敌方单位必定存活。
- 如果 2 号敌方单位存活，那么结界命中 1,2 的概率相等，均为  $\frac{1}{2}$ ；如果 2 号敌方单位死亡，那么结界必定命中 1 号敌方单位。
- 因此：命中 1 号敌方单位的概率为  $\frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ ；命中 2 号敌方单位的概率为  $\frac{1}{2} \times 0 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 。

2. 第 2 个结界（目标为敌方单位 1,2,3）：

- 三个敌方单位存活的概率分别为  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 。
- 1,2,3 同时存活的概率为  $\frac{1}{6}$ ；只有 1,2 存活的概率为  $\frac{1}{3}$ ；只有 1,3 存活的概率为  $\frac{1}{6}$ ；只有 1 存活的概率为  $\frac{1}{3}$ 。
- 因此：命中 1 号敌方单位的概率为  $\frac{1}{6} \times \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) \times \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \times 1 = \frac{23}{36}$ ；命中 2 号敌方单位的概率为  $\frac{1}{6} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{9}$ ；命中 3 号敌方单位的概率为  $\frac{1}{6} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{36}$ 。

最终，三个敌方单位的剩余生命值的期望值为  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 。

**【样例 3】**

见选手目录下的 *faceless/faceless3.in* 与 *faceless/faceless3.ans*。

**【样例 4】**

见选手目录下的 *faceless/faceless4.in* 与 *faceless/faceless4.ans*。

**【子任务】**

我们记  $C$  为结界技能的数量。

$n =$	$Q =$	$C =$	测试点编号	$u, v$	其他限制
5	21	6	1		无
60	199,992	500	2	$u < v$	所有 $p$ 均相等
	23	6	3		所有 $m_i = 1$
	199,994	500	4		
	199,995		5		
	199,996	0	6		
	199,997	500	7	$u = v$	
200	199,998	1000	8	$u < v$	无
	199,999		9		
	200,000		10		

为了优化你的阅读体验，我们把测试点编号放在了表格的中间，请注意这一点。  
 对于所有测试点，保证  $n \leq 200$ ， $Q \leq 200,000$ ， $C \leq 1000$ ， $m_i \leq 100$ 。

### 【提示】

- 第 3 个样例满足测试点 1 的数据规模限制。
- 第 4 个样例满足限制“所有  $p$  均相等”。
- $Q$  的个位可以帮助你快速确定测试点的编号。
- 测试点顺序可能与难度无关。