



Problem A

矩形框选

Time limit: 8 seconds

在平面上有 n 个点, 第 i 个点位于 $(x_i + 0.5, y_i + 0.5)$ (x_i, y_i 均为整数), 其价值为 v_i 。请挑选四个整数 a, b, c, d ($a < b, c < d$), 使得以 (a, c) 、 (b, c) 、 (a, d) 、 (b, d) 为四个顶点的矩形内覆盖的所有点的价值之和最大, 且矩形的面积 $(b - a)(d - c)$ 不超过 k 。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 100$), 表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含两个正整数 n, k ($1 \leq n, k \leq 10\,000$), 分别表示点数以及矩形的面积上限。

接下来 n 行, 每行三个正整数 x_i, y_i, v_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n, 1 \leq v_i \leq 10\,000$), 分别描述每个点的坐标和价值。
请注意, 一个位置可能存在多个点。

输入数据保证 $\sum n \leq 100\,000$ 。

Output

对于每组数据输出一行一个整数, 即矩形内覆盖的所有点的价值之和的最大可能值。

Sample Input

```
2
5 4
1 2 5
2 1 8
4 4 1
4 5 2
5 5 3
2 1
1 1 1
1 1 1
```

Sample Output

```
13
2
```

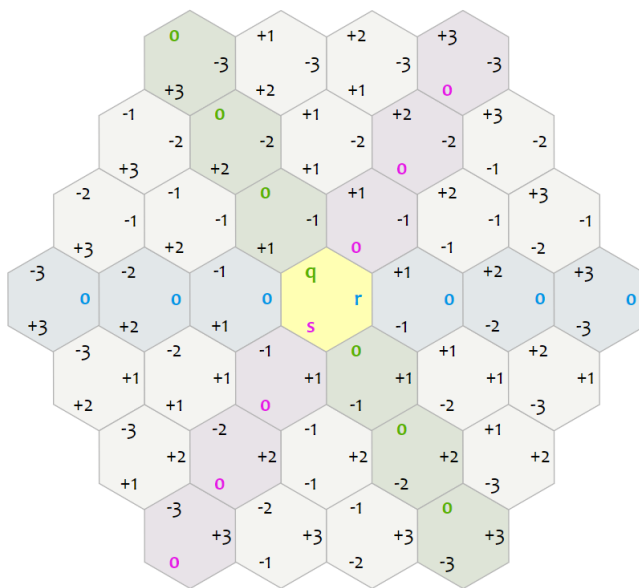


Problem B

龙族栖息地

Time limit: 5 seconds

龙穴是龙族的栖息地，它由无限多个正六边形房间铺成。如下图所示，任何一个房间都可以用三维坐标 (q, r, s) ($q, r, s \in \mathbb{Z}, q + r + s = 0$) 表示；黄色房间的坐标为 $(0, 0, 0)$ ；房间 (q, r, s) 周围一圈 6 个房间顺时针依次为： $(q, r - 1, s + 1)$ 、 $(q + 1, r - 1, s)$ 、 $(q + 1, r, s - 1)$ 、 $(q, r + 1, s - 1)$ 、 $(q - 1, r + 1, s)$ 、 $(q - 1, r, s + 1)$ 。



龙穴中一共栖息着 n 条龙，第 i 条龙位于 (q_i, r_i, s_i) ，一个房间可以有多条龙。一条龙一步只能从当前房间移动到相邻房间。龙族准备选择一个房间（该房间可以没有龙）作为龙穴的核心，使得所有 n 条龙移动到该房间所需的最少步数之和尽可能小，请写一个程序帮助龙族确定龙穴核心房间的位置。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 300$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含一个正整数 n ($2 \leq n \leq 100\,000$)，表示栖息在龙穴中的龙的数量。

接下来 n 行，每行三个整数 q_i, r_i, s_i ($|q_i|, |r_i|, |s_i| \leq 10^9, q_i + r_i + s_i = 0$)，分别表示每条龙所在的房间。

输入数据保证 $\sum n \leq 1\,000\,000$ 。

Output

对于每组数据输出一行一个整数，即所有 n 条龙移动到核心房间所需的最少步数之和。

Sample Input

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

Sample Output

```
7
```



Problem C

质疑概率

Time limit: 10 seconds

小 Q 最近正在进行大量的氪金抽卡行为以获取 RPG 游戏中的各种稀有道具。他把先后开启 n 袋卡的全过程录制成了一个视频，开启的第 i 袋包含 a_i 张卡片，其中有 b_i 张卡片中奖。在打开全部 n 袋卡之后，小 Q 觉得自己的体感中奖率与官方公布的中奖率不符。于是，小 Q 准备将视频分割成恰好 k 个切片，每个切片包含完整地开启编号连续的若干袋卡的过程，并将每个切片分别作为一个独立视频公开。不同切片包含的卡袋数可以不同，但不允许出现空的切片。

最后，小 Q 将分别统计每个切片内的实际中奖率，找出其中的最大值 $\frac{P}{Q}$ ，并向官方提出质疑：“我这 k 段视频的中奖率最高也不过是 $\frac{P}{Q}$ 。” $\frac{P}{Q}$ 越低，对官方造成的压力越大。请写一个程序，帮助小 Q 找到最优的视频分段方式，使得 $\frac{P}{Q}$ 最小。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 500$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含两个正整数 n, k ($1 \leq k \leq n \leq 100\,000$)，分别表示卡袋数以及视频切片数。

接下来 n 行，每行两个整数 a_i, b_i ($1 \leq a_i \leq 1000, 0 \leq b_i \leq a_i$)，分别表示开启的第 i 袋包含的卡片数以及其中中奖的卡片数。

输入数据保证 $\sum n \leq 1\,000\,000$ 。

Output

对于每组数据输出一行一个既约分数 “P/Q”，表示 $\frac{P}{Q}$ 的最小可能值。

Sample Input

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

Sample Output

```
0/1
1/1
1/2
```



Problem D

梦醒时刻

Time limit: 9 seconds

小 Q 的宿舍是一个 n 人间, 共有 n 个床位, 编号为 $1, 2, \dots, n$ 。编号为 i 的人正在 i 号床位熟睡, 将会在第 t_i ($1 \leq t_i \leq m$) 秒醒来, 他醒来时会发出 d_i 分贝的噪音, 但是因为房间的独特构造, 只有编号在 $[l_i, r_i]$ 床位的人会听到他的噪音。每个人的睡眠深度不尽相同, 第 i 个人正处于第 k_i 层梦境之中, 他的噪音忍耐力一开始为 g_i , 假设在第 x 秒听到了合计 y 分贝的噪音 (如果同一时刻他收到了多份噪音, 则合计值 y 等于收到的所有噪音分贝值的异或和):

- 如果 y 不超过他的噪音忍耐力, 则无事发生。
- 否则, 他的梦境将会减少一层, 并且噪音忍耐力将提升至 y 。如果梦境层数减至 0, 他将提前在第 $\min(t_i, x + 1)$ 秒醒来。当然, 醒来后他会发出噪音。

给定所有人的信息, 请写一个程序预测每个人将在什么时候醒来。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 500$), 表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含两个正整数 n, m ($2 \leq n \leq 200\,000, 1 \leq m \leq 200\,000$), 分别表示人数以及时间上限。

接下来 $n - 1$ 行, 每行六个正整数 $g_i, k_i, t_i, l_i, r_i, d_i$ ($1 \leq g_i \leq 10^9, 1 \leq k_i \leq n, 1 \leq t_i \leq m, i < l_i \leq r_i \leq n, 1 \leq d_i \leq 10^9$), 分别表示每个人的初始噪音忍耐力、所处梦境层数、原定梦醒时刻、噪音作用范围以及噪音分贝值。

最后一行包含三个正整数 g_n, k_n, t_n ($1 \leq g_n \leq 10^9, 1 \leq k_n \leq n, 1 \leq t_n \leq m$), 表示最后一个人的初始噪音忍耐力、所处梦境层数以及原定梦醒时刻。

输入数据保证 $\sum n \leq 1\,500\,000$ 且 $\sum m \leq 1\,500\,000$ 。

Output

对于每组数据输出一行 n 个整数, 第 i 个数表示第 i 个人的实际梦醒时刻。

Sample Input

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

Sample Output

```
5 1 6
5 6 10
```



Problem E

地图编辑器

Time limit: 1 second

你正在实现一款简易的地图编辑器软件。

在这款简易地图编辑器中，树的形状只有一种，如下图所示，其中“x”为树的图块，“.”为透明图块，第 5 行第 3 列为树根：

```
..X..  
.XXX.  
XXXXXX  
..X..  
..X..
```

新建一张 $n \times m$ 的地图时，所有格子都是空地，优先级为 0，空地也用“.”表示。地图由 $n \times m$ 个格子组成，从上到下依次为第 $1, 2, \dots, n$ 行，从左到右依次为第 $1, 2, \dots, m$ 列。接下来，用户将往地图上放置 k ($1 \leq k \leq 9$) 棵树。第 i ($1 \leq i \leq k$) 次放置操作中，用户将选中地图内的格子 (x_i, y_i) ，将其作为第 i 棵树的树根的位置，这棵树所有非透明图块均用数字 i 表示，优先级均为 x_i 。

你的任务是根据放置信息绘制出地图，每个位置仅需展示优先级最高的图块，并请忽略所有超出地图范围的图块。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 10$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含三个正整数 n, m, k ($1 \leq n, m \leq 10, 1 \leq k \leq 9$)，分别表示地图的尺寸以及树的数量。

接下来 k 行，每行两个正整数 x_i, y_i ($1 \leq x_i \leq n, 1 \leq y_i \leq m$)，依次表示每棵树的树根位置。

输入数据保证不会有两棵树位于同一行。

Output

对于每组数据输出 n 行，每行一个长度为 m 的字符串，从上到下表示地图。

Sample Input

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

Sample Output

```
333111.  
3.12111  
3.222..  
.22222.  
...2...  
...2...  
.....  
1111  
.1..  
.1..
```



Problem F

伤害冷却比

Time limit: 1 second

小 Q 正在玩的 RPG 游戏最近推出了一个新系统使得玩家可以按自己的喜好调整技能的数据。

在这款游戏中，每个玩家只有一个技能，该技能的单次伤害为 1，冷却时间为 N 秒。衡量一个技能强力程度的标准只有一个，那就是在 K 秒内这个技能可以造成多少伤害，即 $\lfloor \frac{K}{N} \rfloor + 1$ ，这是因为一开始技能并不在冷却中。

利用新系统，玩家必须在 $[L, R]$ 内挑选一个实数 X ，在保持技能伤害冷却比不变的情况下将技能的单次伤害与冷却时间都乘以 X 。请帮助小 Q 挑选最佳的 X ，最大化 $X \cdot (\lfloor \frac{K}{X \cdot N} \rfloor + 1)$ 。请注意， $[L, R]$ 可能不会覆盖实数 1，此时无法维持原始单次伤害与原始冷却时间。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 100\,000$)，表示测试数据的组数。

每组数据包含一行六个正整数 K, N, A, B, C, D ($1 \leq K, N, A, B, C, D \leq 30\,000$, $\frac{A}{B} \leq \frac{C}{D}$)，表示参数 K, N, L, R ，其中 $L = \frac{A}{B}$, $R = \frac{C}{D}$ 。

Output

对于每组数据输出一行一个既约分数 “P/Q”，表示 $X \cdot (\lfloor \frac{K}{X \cdot N} \rfloor + 1)$ 的最大可能值。

Sample Input

```
3
40 9 3 10 2 1
20 8 1 1000 3 2
10 6 1 30000 2 30000
```

Sample Output

```
6/1
15/4
25001/15000
```



Problem G

满员电车

Time limit: 7 seconds

小 Q 每个工作日都需要搭乘电车进行通勤。仅有一条双向电车线路包含 n 个站台，沿途依次编号为 $1, 2, \dots, n$ ， i 号站台与 1 号站台的距离为 d_i 。一共有两类电车：由 1 号站台开往 n 号站台的正向电车以及由 n 号站台开往 1 号站台的逆向电车。

每天从早到晚一共有 m 个班次的正向电车，第 i 个班次的正向电车固定在时刻 a_i 从 1 号站台开出，在 $a_i + d_j$ 时刻停靠 j ($1 \leq j \leq n$) 号站台。换句话说，乘客能在 j 号站台上车当且仅当他在时刻 $a_i + d_j$ 位于 j 号站台。你可以认为恰好在时刻 $a_i + d_j$ 在 j 号站台下车的乘客也可以赶上这趟换乘电车。

同理，每天从早到晚一共有 p 个班次的逆向电车，第 i 个班次的逆向电车固定在时刻 b_i 从 n 号站台开出，在 $b_i + d_n - d_j$ 时刻停靠 j ($1 \leq j \leq n$) 号站台。

每天早晨，小 Q 将来到家旁边的 S 号站台，搭乘电车到达公司旁边的 T ($S < T$) 号站台。早高峰的电车非常拥挤，但是规律可循，对于每个班次的电车，都存在一个区间 $[l, r]$ ，表示当且仅当这班电车停靠 k ($l \leq k \leq r$) 号站台时是不拥挤的，此时小 Q 才可以上车。但是只要小 Q 上了车，就能在任意一站下车，无论是否拥挤。

小 Q 可以通过换乘多趟电车的方式辗转完成通勤。请写一个程序找到最优的通勤路线，使得通勤时间最少。在这里，通勤时间定义为小 Q 最终在 T 号站台下车的时刻减去小 Q 第一次在 S 号站台上车的时刻。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 300$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含四个正整数 n, m, p, q ($2 \leq n \leq 200\,000, 1 \leq m, p, q \leq 200\,000$)，分别表示站台、正向电车、逆向电车以及询问的数量。

第二行包含 n 个整数 d_1, d_2, \dots, d_n ($0 \leq d_i \leq 10^8, d_1 = 0, d_i < d_{i+1}$)，分别表示每个站台到 1 号站台的距离。

接下来 m 行，每行三个整数 a_i, l_i, r_i ($0 \leq a_i \leq 10^8, a_i < a_{i+1}, 1 \leq l_i \leq r_i \leq n$)，依次描述每个班次的正向电车。

接下来 p 行，每行三个整数 b_i, l_i, r_i ($0 \leq b_i \leq 10^8, b_i < b_{i+1}, 1 \leq l_i \leq r_i \leq n$)，依次描述每个班次的逆向电车。

接下来 q 行，每行两个正整数 S_i, T_i ($1 \leq S_i < T_i \leq n$)，分别表示每个询问的起点站与终点站。

输入数据保证 $\sum n \leq 1\,000\,000, \sum m \leq 1\,000\,000, \sum p \leq 1\,000\,000$ 且 $\sum q \leq 1\,000\,000$ 。

Output

对于每个询问输出一行一个整数，即从 S_i 到 T_i 的最少通勤时间，若无解请输出“-1”。



Sample Input

```
2
6 4 4 5
0 5 10 20 25 30
1 1 3
5 2 3
9 1 2
50 1 1
10 1 6
14 1 6
19 6 6
25 1 6
1 2
1 6
3 5
4 5
5 6
3 1 1 2
0 20 100
1 1 1
100 1 3
1 2
2 3
```

Sample Output

```
5
30
15
51
61
20
-1
```




Problem H

飞行训练

Time limit: 9 seconds

小 Q 是一名见习飞行员，他正在进行飞行训练。

世界上共有 n 个机场，编号依次为 $1, 2, \dots, n$ 。在这些机场的停机坪上，停放着 m 架飞机。第 i 架飞机位于 x_i 号机场，如果小 Q 驾驶它起飞，将被允许降落在编号在 $[l_i, r_i]$ 的任意机场。一架飞机的燃料只允许它被使用一次。

小 Q 每天将从任意机场 x 挑选一架飞机 a 起飞，合法地降落在机场 y ($y \neq x$)，然后挑选机场 y 的一架飞机 b 起飞，合法地降落在机场 z ($z \neq x, z \neq y$)，最后挑选 z 的一架飞机 c 起飞，合法地降落在机场 x ，构成一天的训练计划。

小 Q 现在想知道，一共有多少种不同的训练计划？两个计划被认为不同当且仅当六元组 (a, b, c, x, y, z) 不同。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 15$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含两个正整数 n, m ($3 \leq n \leq 50\,000, 1 \leq m \leq 50\,000$)，分别表示机场和飞机的数量。

接下来 m 行，每行三个正整数 x_i, l_i, r_i ($1 \leq x_i \leq n, 1 \leq l_i \leq r_i \leq n, x_i \notin [l_i, r_i]$)，分别描述每架飞机。

输入数据保证 $\sum n \leq 200\,000$ 且 $\sum m \leq 200\,000$ 。

Output

对于每组数据输出一行一个整数，即本质不同的训练计划数量。

Sample Input

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

Sample Output

```
3
15
```



Problem I

崭新的假日

Time limit: 1 second

现在正是夏季高温期，望着八月的青空，企业家小 Q 准备给公司新增 k 天假日。

小 Q 的公司隶属比特镇，没有法定节假日，只有每周的周六周日是休息日。小 Q 将从一年 366 个日期中挑选 k 个不同的日期（即每年的几月几日），作为公司新增的 k 天假日，当然，如果某一天在某一年不存在，或者恰逢周六周日，则不会从工作日调休进行补偿。考虑到这一点，小 Q 希望精心挑选这 k 个日期，使得从 L 年 1 月 1 日至 R 年 12 月 31 日中（含首尾），员工实际多休息的总天数尽可能少。

请写一个程序帮助小 Q 挑选最优的方案。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 1000$)，表示测试数据的组数。

每组数据包含一行三个正整数 k, L, R ($1 \leq k \leq 366, 2025 \leq L \leq R \leq 2075$)，分别表示新增的假日数量以及考察年份的范围。

Output

对于每组数据输出一行一个整数，即 L 年 1 月 1 日至 R 年 12 月 31 日中（含首尾），员工实际多休息的总天数的最小可能值。

Sample Input

```
4
1 2025 2075
2 2025 2075
50 2025 2025
366 2045 2050
```

Sample Output

```
9
45
0
1565
```



Problem J

情报污染

Time limit: 6 seconds

小 Q 是比特国的一名特工，正在执行一项秘密任务，负责污染敌方的情报，提高敌方破译的难度。以下是敌方收集到的所有情报：

- 在海里分布着 n 艘潜艇，编号依次为 $1, 2, \dots, n$ 。第 i 艘潜艇的经纬度坐标为 (x_i, y_i) ，射程 r_i 敌方未知，只知道是个正实数。
- a 条 A 类情报，每条情报包含 u, v ，表示潜艇 u 和潜艇 v 可以共同打击某一目标，即：

$$r_u + r_v \geq \text{dis}(u, v) = \sqrt{(x_u - x_v)^2 + (y_u - y_v)^2}$$

- b 条 B 类情报，每条情报包含 u, v, w ，表示潜艇 u 和潜艇 v 中射程较长的至少是 w 射程，即：

$$\max(r_u, r_v) \geq w$$

- c 条 C 类情报，每条情报包含 u, v, w ，表示潜艇 u 和潜艇 v 中射程较短的至多是 w 射程，即：

$$\min(r_u, r_v) \leq w$$

如果敌方发现不存在一组正实数 r_1, r_2, \dots, r_n 满足所有情报，就需要耗费大量的时间去重新考证每条情报的可靠性，对比特国有利。小 Q 需要判断当前情报是否已经可以让敌方启动情报考证工作，若不能，他可以黑入敌方的情报网，选择性地植入 d 条 D 类情报中的一部分或全部。第 i 条 D 类情报为潜艇 u_i 的射程不超过 w_i ，但是植入代价为 p_i 。

请写一个程序，帮助小 Q 以最小的总代价植入情报，使得不存在一组正实数 r_1, r_2, \dots, r_n 满足所有情报。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 500$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含五个整数 n, a, b, c, d ($2 \leq n \leq 50\,000, 0 \leq a, b, c \leq 50\,000, 0 \leq d \leq 250$)，分别表示潜艇的数量以及每类情报的数量。

接下来 n 行，每行两个正整数 x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$)，分别表示每艘潜艇的坐标。不同潜艇可以位于同一个坐标。

接下来 a 行，每行两个正整数 u, v ($1 \leq u < v \leq n$)，依次描述每条 A 类情报。A 类情报不会重复。

接下来 b 行，每行三个正整数 u, v, w ($1 \leq u < v \leq n, 1 \leq w \leq n$)，依次描述每条 B 类情报。B 类情报的 (u, v) 不会重复。

接下来 c 行，每行三个正整数 u, v, w ($1 \leq u < v \leq n, 1 \leq w \leq n$)，依次描述每条 C 类情报。C 类情报的 (u, v) 不会重复。

接下来 d 行，每行三个正整数 u_i, w_i, p_i ($1 \leq u_i, w_i \leq n, 1 \leq p_i \leq 10^9$)，依次描述每条 D 类情报。D 类情报的 u_i 不会重复。

输入数据保证 $\sum n \leq 400\,000, \sum a \leq 400\,000, \sum b \leq 400\,000$ 且 $\sum c \leq 400\,000$ 。

Output

对于每组数据输出一行一个整数，即最小的总代价。如果无需植入，请输出“0”；若无解请输出“-1”。



Sample Input

```
3
2 0 0 0 1
1 1
1 1
2 2 100
4 3 0 3 0
1 1
4 4
1 4
2 3
1 2
1 3
2 3
1 2 1
1 3 1
2 3 1
3 1 1 1 2
1 1
1 2
3 3
1 3
2 3 2
1 2 1
3 1 5
2 1 7
```

Sample Output

```
-1
0
5
```



Problem K

切披萨

Time limit: 6 seconds

为了庆祝小 T 的生日，小 Q 定制了一张巨大的披萨，上面点缀着 n 块糖果，编号依次为 $1, 2, \dots, n$ 。披萨表面可以看作无限的平面直角坐标系，第 i 块糖果位于 (x_i, y_i) ，一个位置可能存在多块糖果。

小 T 将会进行 m 次切披萨操作，第 i 次操作将会沿直线 $ax + by = c$ 进行切割，拿走并吃掉直线碰到的以及直线下方的所有糖果，即所有满足 $ax + by \leq c$ 的糖果。

请写一个程序模拟每次切披萨操作，并汇报每次操作拿走了哪些糖果。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 300$)，表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含一个正整数 n ($1 \leq n \leq 200\,000$)，表示糖果的数量。

接下来 n 行，每行两个正整数 x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq 10^6$)，分别表示每块糖果的坐标。

接下来一行包含一个正整数 m ($1 \leq m \leq 200\,000$)，表示切割的次数。

接下来 m 行，每行三个正整数 a, b, c ($1 \leq a, b \leq 10^6, 1 \leq c \leq 10^{12}$)，依次描述每次切割。

输入数据保证 $\sum n \leq 1\,500\,000$ 且 $\sum m \leq 1\,500\,000$ 。

Output

对于每组数据输出 m 行，第 i 行首先输出一个整数 k_i ，表示第 i 次切割拿走的糖果数量，之后升序输出 k_i 个正整数，依次表示每个本次被拿走的糖果的编号。

Sample Input

```
2
5
2 3
4 1
1 5
3 2
2 8
4
1 1 5
1 1 6
2 3 10
2 1 100
2
1 1
1 1
2
1 1 1
1 1 2
```

Sample Output

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

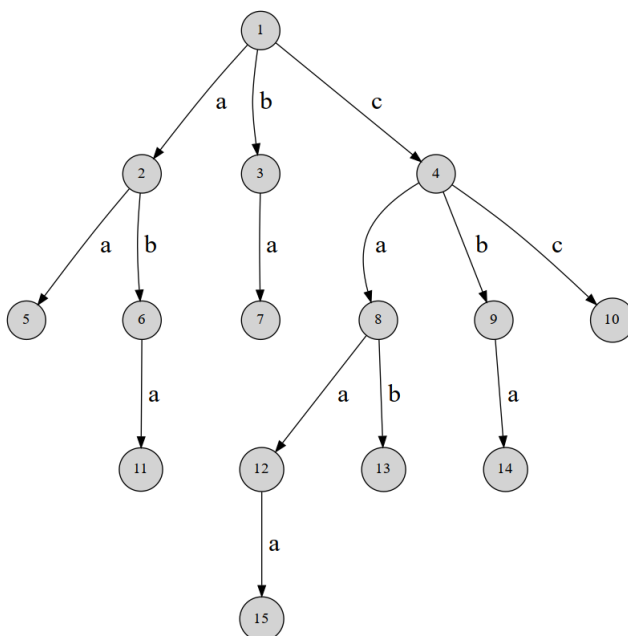


Problem L

字典树逆向

Time limit: 3 seconds

字典树 (Trie) 是像字典一样的树。如下图所示, 字典树用边来代表字符, 每个节点到它的所有子节点的边上的字符互不相同, 而从根节点到树上某一节点的路径就代表一个字符串, 例如 $1 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 12$ 表示字符串 “caa”。



注意, 本题中字符集为所有正整数, 并非 26 个小写字母。

有 n 个非空的字符串 S_1, S_2, \dots, S_n 被构造成了一棵字典树 \mathcal{T} , 它包含 m 个节点, 其中 1 号节点为根节点, 剩下节点的编号被打乱了。现在给定 \mathcal{T} , 请还原这 n 个非空的字符串。

若有多个可行方案, 请输出 n 最小的方案; 若在此基础上还有多个可行方案, 请输出 $[S_1, S_2, \dots, S_n]$ 字典序最小的方案。

字符串序列 $[A_1, A_2, \dots, A_n]$ 的字典序小于字符串序列 $[B_1, B_2, \dots, B_n]$ 当且仅当存在某个 k ($1 \leq k \leq n$) 满足字符串 $A_i = B_i$ ($1 \leq i < k$) 且字符串 $A_k < B_k$ 。请注意, 这里的字符串比较也为字典序比较。

字符串 C 的字典序小于字符串 D 当且仅当 C 是 D 的前缀或者存在某个 k ($1 \leq k \leq \min(|C|, |D|)$) 满足 $C(i) = D(i)$ ($1 \leq i < k$) 且 $C(k) < D(k)$, 其中 $C(k)$ 表示字符串 C 的第 k 个字符。

Input

第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 500$), 表示测试数据的组数。

每组数据第一行包含一个正整数 m ($2 \leq m \leq 200\,000$), 表示字典树的节点数。

第二行包含 $m - 1$ 个正整数 f_2, f_3, \dots, f_m ($1 \leq f_i < i$), 依次表示每个节点的父节点编号。

输入数据保证 $\sum m \leq 2\,000\,000$ 。

Output

每组数据第一行输出一个正整数 n , 表示字符串的数量。

接下来 n 行, 第 i 行的输出代表字符串 S_i 。由于字符串可能很长, 请输出它的哈希值

$\left(\sum_{j=1}^{|S_i|} 998\,244\,353^{|S_i|-j} \cdot S_i(j) \right) \bmod 2^{64}$ 。



Sample Input

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

Sample Output

```
1
1
2
1
2
2
1
1996488707
2
998244354
1992983577591021572
```

Hint

样例一的方案为: $S_1 = [1]$ 。

样例二的方案为: $S_1 = [1]$, $S_2 = [2]$ 。

样例三的方案为: $S_1 = [1]$, $S_2 = [2, 1]$ 。

样例四的方案为: $S_1 = [1, 1]$, $S_2 = [2, 1, 1]$ 。