

CSP-S 2019 模拟赛 Day 2

CMXRYNP & Panole

2019 年 10 月 15 日

题目名称	唱跳	rap	篮球
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	sing	rap	ball
可执行文件名	sing	rap	ball
输入文件名	sing.in	rap.in	ball.in
输出文件名	sing.out	rap.out	ball.out
每个测试点时限	2 秒	2 秒	1 秒
内存限制	1024 MB	1024 MB	1024 MB
测试点数目	5	10	20
测试点是否等分	是	是	是

评测环境: Windows, Lemon

编译选项: `-std=c++11 -O2 -lm -Wl,--stack=998244353`

题目很简单, AK 了不要喷出题人, 没 AK 也不要喷出题人。

1 唱跳

1.1 题目描述

zx2003 喜欢唱和跳。

zx2003 能唱出 n 种音高，设这些音高从低到高分别是 $1, 2, 3, \dots, n$ 。他不喜欢重复，所以他想唱一首恰好包含 n 个音符的歌曲，且其中每个音符的音高互不相同。

由于 zx2003 喜欢上升的音阶，令 p_i 表示他想唱的第 i 个音符的音高，则对于任意 $1 \leq i < n$ ，若 $k * p_i \leq n$ ，则 $p_{i+1} \geq k * p_i$ ，其中 k 是某个 zx2003 喜欢的正整数。

现在 zx2003 告诉你 n, k ，希望你求出他能唱多少种不同的歌曲。定义两首歌曲不同，当且仅当存在 i 使得 zx2003 在两首歌曲中唱的第 i 个音符的音高不同。

答案对 $10^9 + 7$ 取模。

1.2 输入格式

第一行一个正整数 T ($1 \leq T \leq 5$)，表示数据组数。

接下来 T 行，每行两个正整数 n, k ($1 \leq k \leq n \leq 10^7$)，含义如题目描述中所示。

1.3 输出格式

输出共 T 行，每行一个整数，表示每一组数据的答案对 $10^9 + 7$ 取模后的结果。

1.4 样例 1 输入

```
5
4 2
10 3
10 4
666 233
114514 512
```

1.5 样例 1 输出

```
12
529200
1128960
573010717
580622060
```

1.6 样例 1 解释

当 $n = 4, k = 2$ 时，歌曲不合法的充要条件是出现 $\{2, 3\}$ 或 $\{2, 1\}$ ，故方案数为 $24 - 12 = 12$ 种。

1.7 子任务

- 对于 20% 的数据，保证 $n \leq 18$ 。
- 对于 40% 的数据，保证 $n \leq 2000$ 。
- 对于 60% 的数据，保证 $n \leq 200000$ 。
- 对于另外 20% 的数据，保证 $k \leq 2$ 。
- 对于所有数据，保证 $1 \leq k \leq n \leq 10^7, T \leq 5$ 。

2 rap

2.1 题目描述

zx2003 喜欢 rap。

zx2003 要在 X 国巡回演出。X 国的地图可以看成一棵树，这棵树上的每一个点都是一座城市，其中第 i 个城市的人数为 a_i 。

zx2003 准备把第一场演出安排在 1 号城市。然后，他会以随机游走的形式决定之后每场演出的位置。

由于 zx2003 不想在同一座城市演出第三次，所以他的随机游走方式是这样的：假设他现在在第 x 座城市，则他会从所有与 x 相邻的且演出次数不超过 1 次的城市中 **等概率** 随机选择一个，在那座城市里进行下一场演出。如果与 x 相邻的所有城市都已经演出过两次了，那么他就会结束这一次巡回演出。

zx2003 很关注他巡回演出的最后一场，为了提前进行准备，他想要知道，他最后一场演出所在的城市的人数的期望是多少。你需要输出答案对 $10^9 + 7$ 取模后的结果。

2.2 输入格式

第一行一个正整数 n ($1 \leq n \leq 10^6$)，表示城市的数量。

接下来一行 n 个正整数，其中第 i 个数表示 a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$)， a_i 的含义如题目描述中所示。

接下来 $n - 1$ 行，每行两个正整数 x, y ，表示一条边连接了 x 号城市和 y 号城市。

保证输入的图是一棵树。

2.3 输出格式

输出一行一个正整数，表示答案对 $10^9 + 7$ 取模后的结果。

2.4 样例 1 输入

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

2.5 样例 1 输出

```
666666674
```

2.6 样例 2

见选手目录下的 `rap/rap2.in` 与 `rap/rap2.out`。

2.7 子任务

- 对于 20% 的数据，保证 $n \leq 13$ 。
- 对于 40% 的数据，保证 $n \leq 100$ 。
- 对于 60% 的数据，保证 $n \leq 2000$ 。
- 另外有 20% 的数据，保证这棵树是一条以 1 为其中一个端点的链。
- 对于所有数据，保证 $1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq a_i \leq 10^9$ 。

3 篮球

3.1 题目描述

zx2003 喜欢打篮球。

有 n 个网友愿意陪他打篮球，和第 i 个网友打篮球刚开始需要 a_i 的代价，第 i 个网友最多愿意和他打 c_i 次篮球，且每次打完球之后，和这个网友打篮球的代价会减少 b_i ，即第 k 次和第 i 个网友打篮球的代价是 $a_i - (k - 1)b_i$ ，保证 $a_i - (c_i - 1)b_i > 0$ 。

zx2003 想知道打 $1, 2, 3, \dots, m$ 次篮球分别需要的最小代价之和。

3.2 输入格式

第一行两个正整数 n, m ($1 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 30000$)，分别表示网友的数量和询问的范围。

接下来 n 行，第 i 行三个正整数 a_i, b_i, c_i ($1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^9, a_i - (c_i - 1)b_i > 0$)，描述了一个网友。保证 $\sum c_i \geq m$ 。

3.3 输出格式

共 m 行，第 i 行一个正整数，表示打 i 次篮球的最小代价之和。

3.4 样例 1 输入

```
3 6
20 3 6
25 20 2
19 1 19
```

3.5 样例 1 输出

```
19
30
49
62
70
75
```

3.6 样例 1 解释

- 对于观察 1 次，选择 1 次第 3 个网友。
- 对于观察 2 次，选择 2 次第 2 个网友。
- 对于观察 3 次，将前面两种方案合并。
- 对于观察 4 次，选择 4 次第 1 个网友。
- 对于观察 5 次，选择 5 次第 1 个网友。
- 对于观察 6 次，选择 6 次第 1 个网友。

3.7 样例 2

见选手目录下的 `ball/ball2.in` 与 `ball/ball2.out`。

3.8 子任务

- 对于 30% 的测试点， $n \leq 300, m \leq 500$ 。
- 对于 60% 的测试点， $n \leq 500, m \leq 20000$ 。
- 对于另外 30% 的测试点， $n \leq 50$ 。
- 对于 100% 的测试点， $1 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 30000$ 。