

挖土机编程 CSP-J 2022 模拟赛 Round 2

Vlilac Peng

2022 年 10 月 14 日

中文题目名称	探索未知	球状精灵的传说	星环防御工事	新的家乡
英文题目与子目录名	explore	elf	defence	home
输入文件名	explore.in	elf.in	defence.in	home.in
输出文件名	explore.out	elf.out	defence.out	home.out
单个测试点时限	1s	2s	1s	1s
测试点数目	10	10	10	10
附加样例文件	有	有	有	有
题目类型	传统	传统	传统	传统
运行内存上限	128MB	256MB	128MB	128MB

遂古之初，谁传道之？

——屈原《天问》

提示：若线上提交则不需要写文件输入输出。

祝考试顺利。

1 探索未知 (explore.cpp/in/out, 1s, 128MB)

1.1 Description

2102 年，人类已经建立了从地球到处女座 α 星的星际通道。通道绵延数百光年。

而在通道上有许多路牌。第 i 个路牌上写有一个分数 $\frac{a_i}{b_i}$ 和一个分数运算符 $+$ 或 $-$ 。

一开始，你的手上拿着一个数字 0。你沿着通道向后走。每走到一个路牌，会用手上的数和路牌上的分数，用路牌上的运算符号进行计算，并把得到的新数拿在手中（丢弃掉手中原来的数）。值得注意的是，如果你手中计算得到的数不是整数，则会保留既约分数的形式；否则直接保留整数形式。

现在你想知道，当你走到通道的末端时，手中拿着的数是多少？

1.2 Input Format

第 1 行共一个正整数 n 表示通道内共有 n 个路牌。

第 $2 \sim n+1$ 行每行三个正整数 a_i, b_i, opt_i 表示第 i 个路牌上写着的分数为 $\frac{a_i}{b_i}$ ，运算符为 opt_i 。

其中， $+$, $-$ 两种运算分别用 1, 2 代替。

1.3 Output Format

共一行一个数。

若最终的结果可以保留为整数，则输出一个正整数 ans 表示结果。

否则，若最终的结果只能保留为分数，则需要以 a/b 的形式输出一个分数 $\frac{a}{b}$ 。需要保证 $\frac{a}{b}$ 为既约分数，即 $\gcd(a, b) = 1$ 。

1.4 Example 1

1.4.1 Input 1

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

1.4.2 Output 1

```
248/105
```

1.5 Example 2

1.5.1 Input 2

```
4
6 7 1
8 3 2
9 14 2
5 17 1
```

1.5.2 Output 2

-1541/714

1.6 Example 3

1.6.1 Input 3

3
7 4 1
3 8 2
3 8 2

1.6.2 Output 3

1

1.7 Example 4

1.7.1 Input 4

见附加文件 ex.in。

1.7.2 Output 4

见附加文件 ex.out。

1.8 Constraints

1.9 Constraints

对于 20% 的数据，运算符只存在加法。

另有 20% 的数据，运算符只存在减法。

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq n \leq 10^3$ ， $0 \leq a \leq 1000$ ， $1 \leq b \leq 1000$ ，保证答案以及过程中全部数值 (整数部分/分子/分母) 不超过 2×10^9 。

2 球状精灵的传说 (elf.cpp/in/out, 2s, 256MB)

2.1 Description

你在人马座的三叶星云里，发现了一类新生物：球状精灵。

球状精灵是一类外形为标准椭球形的精灵。每只精灵有三个维度的**幅度** $\{r_1, r_2, r_3\}$ ，分别表示其三维世界中三个方向上的尺度。

而关于球状精灵有一个传说：族群中**声望值最高**的球状精灵会获得升入四维宇宙的机会。而某个幅度为 $\{r_1, r_2, r_3\}$ 的球状精灵的声望值 ρ 定义为：

$$\rho = \left\lfloor \frac{1}{4} \min\{r_1, r_2, r_3\}^3 \right\rfloor$$

其中 $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示下取整。

同时，每只球状精灵可以选择与别的精灵**拥抱至多一次**，之后两者会合成为一个**新的球状精灵**。两只球状精灵能够拥抱，当且仅当它们**存在至少一个幅度面能够重合**。具体来讲，即需要两只精灵的幅度**存在至少两个值相同**。

例如，两只精灵三个方向上的幅度分别为 $\{a, x, y\}$ 和 $\{b, x, y\}$ ，那么他们可以选择拥抱并生成一只幅度为 $\{a + b, x, y\}$ 的新精灵。但是注意，精灵们都是漂浮在宇宙中的，所以他们可以任意旋转。比如幅度为 $\{x, y, z\}$ 的精灵可以任意旋转成为 $\{x, z, y\}, \{z, x, y\}, \{z, y, x\}, \{y, z, x\}, \{y, x, z\}$ 的精灵。**拥抱形成的新精灵不能再次参与拥抱**。

现在球状精灵们想知道，族群中能够升入四维宇宙的精灵，声望值最高能是多少？

请仔细阅读输入格式和输出格式以获取更详细的讯息。

2.2 Input Format

第 1 行共一个数 n ，表示族群中最初的球状精灵数目。最初全部的球状精灵都没有拥抱过。

第 2 \sim $n + 1$ 行，每行三个数 $r_{i,1}, r_{i,2}, r_{i,3}$ ，分别表示编号为 i 的球状精灵三个维度的幅度。

2.3 Output Format

第一行，共输出一个整数 opt ：

- 当最优情况下，升入四维空间的球状精灵是最初未拥抱过的精灵之一时， $opt = 0$ 。
- 当最优情况下，升入四维空间的精灵是由原来的两只精灵拥抱生成时， $opt = 1$ 。

第二行，有两种情况：

- 当 $opt = 0$ 时共一个整数 i ，表示升入四维空间的精灵是编号为 i 的精灵。
- 当 $opt = 1$ 时共两个整数 i, j ，表示最终升入四维空间的精灵由编号为 i, j 的精灵拥抱生成。

第三行，共一个整数，表示最优情况下升入四维空间精灵的声望值为多少。

如果最优解有多种方案，输出任意一种情况即可。

2.4 Example 1

2.4.1 Input 1

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

2 2 3
4 3 5

2.4.2 Output 1

0
4
6

2.5 Example 2

2.5.1 Input 2

10
2 5 5
4 3 3
1 3 2
3 4 3
3 2 5
3 4 3
2 3 4
4 5 5
2 3 4
5 3 4

2.5.2 Output 2

1
1 8
31

2.6 Example 3

2.6.1 Input 3

见附加文件 ex.in。

2.6.2 Output 3

见附加文件 ex.out。

2.7 Constraints

对于 10% 的数据, $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 40% 的数据, $1 \leq n \leq 800$ 。

对于 70% 的数据, $1 \leq n \leq 5000$ 。

对于 85% 的数据, $1 \leq n \leq 10^5$ 。

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 5 \times 10^5, 1 \leq r_{i,1}, r_{i,2}, r_{i,3} \leq 10^3$ 。

3 星环防御工事 (defence.cpp/in/out, 1s, 128MB)

3.1 Description

来自河外星系的小行星群即将有组织地打击地球。

据观测，一共会有共 n 波小行星群攻击太阳系。每一波攻击有两个属性： d_i, m_i ，表示第 i 波攻击会在第 d_i 个太阳日发动，小行星群的总质量为 m_i 。如果不进行精准防御，太阳系或将面临灭顶之灾。于是你的上司将星环防御工事的建设任务交给了你。

准确来讲，星环防御工事每个太阳日最多可以击毁总质量为 k 的小行星。对于某一个在第 d 个太阳日出现的小行星群，如果星环防御工事不能在第 d 或 $d+1$ 个太阳日将其击毁 (或者仅能部分击毁)，那么该小行星群 (或其残余部分) 将会被移交给地球和平联合组织 TPC 去处理——你当然不希望到手的美差被别人抢走！

因此你现在想知道，你领导的星环防御工事最多可以击毁多少质量的小行星呢？

3.2 Input Format

第 1 行共两个整数 n, k ，表示共有 n 波小行星群，每个太阳日最多击毁 k 质量的小行星。

第 2 ~ $n+1$ 行，每行两个正整数 d_i, m_i ，含义见题目描述。

3.3 Output Format

共一行一个整数 ans ，表示最多可以击毁多少的小行星总质量。

3.4 Example 1

3.4.1 Input 1

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

3.4.2 Output 1

```
14
```

3.5 Example 2

3.5.1 Input 2

```
10 100
6 14
2 92
3 91
4 74
7 75
2 90
```

7 25
1 92
3 41
2 14

3.5.2 Output 2

580

3.6 Example 3

3.6.1 Input 3

见附加文件 ex.in。

3.6.2 Output 3

见附加文件 ex.out。

3.7 Constraints

对于 10% 的数据, $1 \leq n, \max\{d_i\} \leq 20$ 。

对于 20% 的数据, $1 \leq n, \max\{d_i\} \leq 600$ 。

对于 40% 的数据, $1 \leq n, \max\{d_i\} \leq 5000$ 。

对于另外 10% 的数据, 保证全部小行星群的 m_i 总和不超过 k 。

对于 100% 的数据, $1 \leq n, \max\{d_i\} \leq 3 \times 10^5, 0 \leq m_i, k \leq 10^4$ 。

4 新的家乡 (home.cpp/in/out, 1s, 128MB)

4.1 Description

2102 年, 太阳系的生态终于不再支持人类的生存。人类打算沿着之前建好的星际长途路线去往金牛座蟹状星云中的某行星 β 谋求发展。

你作为第一批科研人员, 提前来到 β 星建造基地。 β 星盛产锰钛矿石。基地需要一些高度相同的柱子, 而每根柱子都需要由恰好两根锰钛矿石顺次连接组成。例如, 若你有两根高度分别为 h_x, h_y 的锰钛矿石, 那么你可以用两者合成为一根高度为 $h_x + h_y$ 的柱子。每根锰钛矿石显然至多被使用一次。

现在你来到了 β 星的锰钛矿场, 摆在你面前的是 n 根高度分别为 h_i 的锰钛矿石。经过严密思考后你发现, 房屋的牢固程度应该取决于柱子的数目, 而不是柱子的高度。所以你想知道, 使用面前这 n 根矿石最多可以建造出多少根高度相同的柱子?

但小花觉得这个问题太 easy 了, 于是 ta 选择多问你一嘴: 假设柱子高度均为 h , 基地最多可以建出 res 根柱子, 那么在柱子数目同为 res 时 h 可以有几种不同的取值?

4.2 Input Format

输入共两行。

第一行共一个正整数 n , 表示锰钛矿石的数量。

第二行共 n 个整数 h_i , 含义见题目描述。

4.3 Output Format

输出共一行两个整数 res, ans , 分别表示最多的柱子数目以及最优答案下有多少种不同的高度方案。

4.4 Example 1

4.4.1 Input

```
4
4 7 6 5
```

4.4.2 Output

```
2 1
```

4.5 Example 2

4.5.1 Input

```
6
1 1000 100 1500 10 1800
```


4.5.2 Output

1 15

4.6 Example 3

4.6.1 Input

见附加文件 ex.in。

4.6.2 Output

见附加文件 ex.out。

4.7 Constraints

对于 20% 的数据, $1 \leq n \leq 100$ 。

对于 40% 的数据, $1 \leq n \leq 10^3$ 。

对于 70% 的数据, $1 \leq n \leq 10^5$ 。

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 10^6$, $1 \leq h_i \leq 3 \times 10^3$ 。