

2023NOC软件创意编程初中组C++复赛

1.猴子兄弟爬山

【题目描述】

已知皮皮和大智是关系非常友好的两只猴子，并且它们都居住在同一座山上。山高 h 米，皮皮在距离山脚 h_a 米的地方居住，大智在距离山脚 h_b 米的地方居住。

皮皮和大智相约爬山，它们约定从同一天的白天开始从自己居住的地方开始往山顶爬，每天皮皮和大智都会根据自己的实际情况决定自己的行为：

- 白天正常情况下，皮皮每天爬 u_a 米，大智每天爬 u_b 米，但是如果白天开始时对方比自己高，那么皮皮会多爬 add_a 米，大智会多爬 add_b 米。
- 黑夜正常情况下，皮皮每天掉 d_a 米，大智每天掉 d_b 米，但是如果黑夜开始时对方比自己高，那么皮皮会少掉 sub_a 米，大智会少掉 sub_b 米。

现在请你帮助计算皮皮和大智两只猴子都爬到山顶所需要的时间（天数），你需要回答 t 个这样的问题。数据数据保证两人一定能够在有限步数内登上山顶。

【输入格式】

第一行，包含一个正整数 t 。

接下来 t 行，每行 11 个整数 $h, h_a, h_b, u_a, u_b, add_a, add_b, d_a, d_b, sub_a, sub_b$ 。

【输出格式】

共 t 行，每行一个整数，表示答案。

【输入样例1】

```
2
8 1 3 3 2 1 1 2 1 1 1
30 2 20 14 2 3 1 2 1 1 0
```

【输出样例1】

```
3
6
```

【说明提示】

【样例1解释】

样例 1 解释：

问题 1 中每天结束后皮皮和大智的高度：

(3,4), (5,6), (-,-)

问题 2 中每天结束后皮皮和大智的高度：

(18,21), (-,22), (-,24), (-,26), (-,28), (-,-)

注意：爬上山顶之后就不会再继续往上爬了，也不会再继续往下掉了。

其中 $-$ 表示已经爬上山顶。

【数据范围】

对于 100% 数据保证: $1 \leq t \leq 10^3$, $1 \leq h_a, h_b \leq h \leq 10^5$, $1 \leq sub_a \leq d_a < u_a \leq 10^3$, $1 \leq sub_b \leq d_b < u_b \leq 10^3$, $1 \leq add_a, add_b \leq 10^3$ 。

2.小猴的棋局

【题目描述】

小猴和朋友正在玩一个游戏，初始时，在一个 $n \times m$ 的棋盘上放置着 $n \times m$ 个棋子，每枚棋子都有一定的价值，第 $i(1 \leq i \leq n)$ 行第 $j(1 \leq j \leq m)$ 列的棋子的价值为 $v_{i,j}$ 。

该游戏的规则为：在棋盘中任意选取两个正方形区域（第 $k(1 \leq k \leq 2)$ 个正方形的左上角格子在第 x_k 行第 y_k 列，边长为 len_k ），要求双方玩家使用最短的时间计算出这两个正方形区域中的总价值，谁先计算出正确结果，本局游戏就是谁获胜。

现在小猴想要知道，在他制定的规则下，游戏一共进行 q 局，每局游戏的正确结果是多少，以便于用来核对双方玩家计算出的结果是否正确。

【输入格式】

第一行，包含两个整数 n, m 。

接下来 n 行，每行包含 m 个整数 $v_{i,1}, v_{i,2}, \dots, v_{i,m}$ 。

接下来一行，包含一个整数 q 。

接下来 q 行，每行包含 6 个整数 $x_1, y_1, len_1, x_2, y_2, len_2$ 。

【输出格式】

共 t 行，每行一个整数，表示答案。

【输入样例1】

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

【输出样例1】

```
5
5
7
```

【输入样例2】

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

3
1 1 2 2 3 2
1 1 3 2 2 1
1 1 2 2 2 2

【输出样例2】

-20
7
-2

【输入样例3】

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

【输出样例3】

1
0
1

【说明提示】

样例 2 解释：

游戏第 1 局，选择的两个正方形如下图所示（分别用红色和蓝色框起来的两个正方形），其正确的结果为 -20：

1	2	3	4
-1	-2	-3	-4
6	7	-6	-7

游戏第 2 局，选择的两个正方形如下图所示（分别用红色和蓝色框起来的两个正方形），其正确的结果为 7：

1	2	3	4
-1	-2	-3	-4
6	7	-6	-7

游戏第 3 局，选择的两个正方形如下图所示（分别用红色和蓝色框起来的两个正方形），其正确的结果为 -2：

1	2	3	4
-1	-2	-3	-4
6	7	-6	-7

【数据范围】

对于 40% 数据保证：保证两个正方形区域没有公共区域。

对于 100% 数据保证：

$1 \leq x_i + len_i - 1 \leq n \leq 800, 1 \leq y_i + len_i - 1 \leq m \leq 800, -10^6 \leq v_{i,j} \leq 10^6, 1 \leq q \leq 100$ 。

3. 挑选水果

【题目描述】

小猴在夏季运动会中赢得了冠军！不过这次领奖规则发生了改变，组委会给冠军准备了若干个水果排成一排，其中水果的种类只有两类：香蕉和苹果。

小猴只能拿走相邻若干个水果，必须拿走至少 3 个水果，且拿走的水果之中某一类的水果有且只有一个。小猴非常聪明，知道选择哪一个区间内的水果可以拿到更多的水果，但是小猴并不满足于此，他还想知道在不破坏规则的情况下一共有多少种挑选水果的方法（只要起点和终点不完全相同就认为是不同的挑选方法）。

【输入格式】

一行，一个只包含字符 0 和 1 的字符串 s ，其中字符 0 表示香蕉，字符 1 表示苹果。

【输出格式】

一行，一个整数表示结果。

【输入样例1】

10101

【输出样例1】

【说明提示】

样例 1 解释，可以挑选的方案有：

第 1 ~ 3 个水果，即 101，其中只包含一个香蕉；

第 2 ~ 4 个水果，即 010，其中只包含一个苹果；

第 3 ~ 5 个水果，即 101，其中只包含一个香蕉。

可以证明再没有其他符合要求的挑选方案，因此一共有 3 种挑选方案。

【数据范围】

对于 40% 的数据保证： $3 \leq |s| \leq 300$ 。

另外 80% 的数据保证： $3 \leq |s| \leq 5000$ 。

对于 100% 的数据保证： $1 \leq |s| \leq 5 \times 10^5$ ，其中 $|s|$ 表示字符串 s 的长度，且字符串 s 中只包含字符 0 和 1。

4. 团队赛

【题目描述】

信息赛是一项竞赛活动，其比赛形式主要包括个人赛和团体赛。在团体赛中，参赛者需要组成团队，共同完成一系列编程题目，并进行有效的协作沟通。

有一种团队赛形式是由恰好三名选手组成一个团队参加。小猴作为 X 学校的信息学教练，决定让自己社团的学生参加此次比赛。但由于比赛中的题目均为英文描述，因此仅凭编程能力很难获胜。

已知小猴的社团有 n 名学生，其中第 i 名选手的编程能力为 a_i ，英文阅读能力为 b_i ，而他们的综合能力可通过该公式计算： $\lfloor a_i \times 60\% + b_i \times 40\% \rfloor$ ，其中 $\lfloor \ \rfloor$ 表示向下取整。

小猴决定选出 3 名学生代表学校去参加本次比赛。为了不让团队中选手的实力过于悬殊，他希望选出的 3 名选手相互之间的综合能力之差不能超过 k 。如果无法完成组队，则输出 -1 。

请你帮助小猴计算一下，在不考虑学生相互之间的先后顺序的情况下，一共有多少种组队方式。

【输入格式】

第一行，包含两个正整数 n, k 。

第二行，包含 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，表示每名学生的编程能力。

第三行，包含 n 个正整数 b_1, b_2, \dots, b_n ，表示每名学生的英文阅读能力。

【输出格式】

一行，包含一个整数，表示结果。

【输入样例1】

5 4
4 5 1 10 6
2 9 1 8 5

【输出样例1】

3

【输入样例2】

7 5
12 13 8 7 8 1 9
7 6 4 13 9 7 15

【输出样例2】

21

【说明提示】

样例 1 解释，5 人的综合能力值依次为 3 6 1 9 5，组队的方式有三种： $\{1\ 3\ 5\}$ 、 $\{3\ 5\ 6\}$ 和 $\{5\ 6\ 9\}$ 。

【数据范围】

对于 30% 数据： $1 \leq n \leq 200, 1 \leq a_i, b_i, x \leq 10^3$ 。

对于 60% 数据： $1 \leq n \leq 2 \times 10^3, 1 \leq a_i, b_i, x \leq 10^6$ 。

对于 100% 数据： $1 \leq n \leq 2 \times 10^5, 1 \leq a_i, b_i, k \leq 10^9$ 。

5.智力冲浪

【题目描述】

小猴报名参加了一个答题闯关活动，每答对一道题目都会获得一定的奖金，本次活动吸引了众多参赛者，本次答题闯关活动更具有挑战性和趣味性，接下来举办方宣布活动规则：

- 活动有三组问题集，每组问题集由 n 个问题构成。
- 每个问题集只能按照顺序进行作答。
- 每个问题都有独立的奖金。
- 闯关玩家可以随时切换问题集进行作答，即任何时候答题可以选择任意一个问题集中剩下未作答的问题中的第一个问题进行作答。

因为小猴就是本次答题闯关活动的出题人，也就是说小猴可以答对任意一个问题，小猴为了活跃现场气氛，决定自己也去参加一下本次活动，但是他希望自己能尽量多地回答问题，且自己的奖金不能超过 k 。

现在请你帮助小猴计算，他最多可以回答多少个问题。

【输入格式】

第一行，包含两个整数 n, k 。

第二行，包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，从左到右依次表示第一个问题集中按照作答先后顺序各个问题的奖金。

第三行，包含 n 个整数 b_1, b_2, \dots, b_n ，从左到右依次表示第二个问题集中按照作答先后顺序各个问题的奖金。

第四行, 包含 n 个整数 c_1, c_2, \dots, c_n , 从左到右依次表示第三个问题集中按照作答先后顺序各个问题的奖金。

【输出格式】

一行, 一个整数表示结果。

【输入样例1】

3 15
5 2 1
3 4 5
2 3 9

【输出样例1】

5

【输入样例2】

5 27
5 1 1 1 9
3 2 3 2 1
7 1 1 1 1

【输出样例2】

12

【说明提示】

样例 1 解释, 答题最多的方案可能有多种, 其中一种方案为:

先作答问题集三中第 1 题, 奖金累计 2;

再作答问题集二中第 1 题, 奖金累计 $2 + 3 = 5$;

再作答问题集一中第 1 题, 奖金累计 $2 + 3 + 5 = 10$;

再作答问题集一中第 2 题, 奖金累计 $2 + 3 + 5 + 2 = 12$;

再作答问题集一中第 3 题, 奖金累计 $2 + 3 + 5 + 2 + 1 = 13$ 。

可以证明再没有方案作答的题目数量多余 5 题, 因此最多可以作答 5 题。

【数据范围】

对于 30% 的数据保证: $1 \leq n \leq 50, 1 \leq a_i, b_i, c_i, k \leq 100$ 。

对于 60% 的数据保证: $1 \leq n \leq 400, 1 \leq a_i, b_i, c_i, k \leq 10^4$ 。

对于 100% 的数据保证: $1 \leq n \leq 10000, 1 \leq a_i, b_i, c_i, k \leq 10^9$ 。

6. 黄金的太阳

【题目描述】

黄金的太阳独创了一种精灵召唤技能。玩家在冒险中收集精灵，然后就可以在战斗中利用精灵的能量，使用各种召唤技能。

每种召唤技能需要消耗精灵的能量。战斗开始时，所有精灵都处于可以提供能量的状态。当释放召唤技能时，根据技能的消耗，需要同等数量的精灵提供能量，提供过能量的精灵，之后就不能再提供能量了。只要有足够的精灵提供能量，每种技能都可以无限次使用。

例如使用消耗为 3 的技能，就需要 3 只精灵提供能量，这 3 只精灵在之后就不能再提供能量了。

玩家目前收集了 m 只精灵。有 n 种不同的召唤技能可以使用，第 i 种技能的消耗为 c_i ，伤害为 d_i 。

敌人的体力为 H ，当总伤害大于等于 H 时，敌人就被击败了。问击败敌人时，还剩下的（可以提供能量的）精灵的最多数量。如果无法击败敌人，输出 -1 。

【输入格式】

第 1 行，3 个正整数 n, m, H

接下来 n 行，每行两个正整数 c_i, d_i

【输出格式】

输出一个整数，击败敌人时，还剩下的精灵的最多数量。如果无法击败敌人，输出 -1 。

【输入样例1】

3 7 12

3 8

2 4

1 2

【输出样例1】

2

【输入样例2】

5 100 200

2 1

4 3

8 9

16 27

32 81

【输出样例2】

8

【输入样例3】

2 100000000 100

50000000 4

100000000 9

【输出样例3】

-1

【说明提示】

样例1说明：

使用第 1 个技能 1 次，第 2 个技能 1 次。总伤害量 12，消耗 5 点能量。一共有 7 只精灵，其中 5 只提供能量，还剩下 2 只精灵。

样例2说明：

使用第 2 个技能 1 次，第 3 个技能 1 次，第 4 个技能 1 次，第 5 个技能 2 次。总伤害量 201，消耗 92 点能量。一共有 100 只精灵，还剩下 8 只精灵。

【数据范围】

前 20% 数据： $n \leq 10, m \leq 30$

前 50% 数据： $m \leq 10^4$

对 100% 数据： $1 \leq n \leq 100; 1 \leq m \leq 10^9; 1 \leq H \leq 10^5$

$1 \leq c_i \leq 10^9; 1 \leq d_i \leq 10^3$

7.小球入洞

【题目描述】

小球入洞是一个经典的闯关游戏，在一个 n 行 m 列的平面棋盘中有一个小球。棋盘中有有些格子是障碍，小球无法经过。有些格子是空洞，当小球到达空洞处就会落下，游戏就成功通关了。空洞有时候不止一个，小球只要落在任意一个空洞就算成功。

这个游戏的得分与小球滚动的格子数有关，为了获得最高分，你需要用最少的步数使小球落到空洞中。

现在给你一个棋盘全部的信息，希望你给出小球用最少步数落到空洞中的对应方案。

注意：虽然输入的给定的棋盘不包括边界，但是可以认为棋盘周围有一圈障碍，小球不会越出边界。

【输入格式】

输入一共 $n + 1$ 行，第一行两个正整数 n 和 m ，表示棋盘的行数和列数。

第 2 到 $n + 1$ 行，每行 m 个字母，描述棋盘的具体信息，其中 '.' 代表空格子，'#' 代表障碍，'O' 代表空洞，'B' 代表球。输入保证棋盘上只有一个球。

【输出格式】

输出一行，包括若干个大写字母，描述小球到达空洞的完整移动步骤，其中 'U' 代表向上走，'D' 代表向下走，'L' 代表向左走，'R' 代表向右走。如果有多种方案，请给出字典序最小的方向。（把所有可行的移动步骤看做字符串，要求输出最短的字符串，如果最短的字符串有多条，需要输出其中字典序最小的）。

【输入样例1】

```
5 5
#...
##..#
....
.#..#
O#..B
```

【输出样例1】

LLUULLDD

【输入样例2】

10 9

O.....O

#####...

..#...###

###.##...

.....B.#.

#####.##.

.....

#.....

#####

#...O...

【输出样例2】

LLUURRURRRU

【数据范围】

对于40%的数据， $1 \leq n, m \leq 10$;

另有20%的数据，保证最短路径只有一条；

对于100%的数据， $1 \leq n, m \leq 1000$ ，保证小球一定能落入至少一个空洞。