

1. 数塔问题

(tower.pas/c/cpp)

【问题描述】

相信大家都写过数字三角形问题，题目很简单求最大化一个三角形数塔从上往下走的路径和。走的规则是： (i, j) 号点只能走向 $(i+1, j)$ 或者 $(i+1, j+1)$ 。如下图是一个数塔，映射到该数塔上行走的规则为：从左上角的点开始，向下走或向右下走直到最底层结束。

```
1
3 8
2 5 0
1 4 3 8
1 4 2 5 0
```

路径最大和是 $1+8+5+4+4 = 22$, $1+8+5+3+5 = 22$ 或者 $1+8+0+8+5 = 22$ 。

小 S 觉得这个问题 so easy。于是他提高了点难度，他每次 ban 掉一个点（即规定哪个点不能经过），然后询问你不走该点的最大路径和。

当然他上一个询问被 ban 掉的点过一个询问会恢复（即每次他在原图的基础上 ban 掉一个点，而不是永久化的修改）。

【输入】

第一行包括两个正整数， N, M ，分别表示数塔的高和询问次数。

以下 N 行，第 i 行包括用空格隔开的 $i-1$ 个数，描述一个高为 N 的数塔。

而后 M 行，每行包括两个数 X, Y ，表示第 X 行第 Y 列的数塔上的点被小 S ban 掉，无法通行。

（由于读入数据较大，c 或 c++请使用较为快速的读入方式）

【输出】

M 行每行包括一个非负整数，表示在原图的基础上 ban 掉一个点后的最大路径和，如果被 ban 掉后不存在任意一条路径，则输出-1。

【输入输出样例 1】

tower.in	tower.out
5 3	17
1	22
3 8	-1
2 5 0	
1 4 3 8	
1 4 2 5 0	
2 2	
5 4	
1 1	

【样例解释】

第一次是

```
1
3 X
```

2 5 0
1 4 3 8
1 4 2 5 0

$1+3+5+4+4=17$ 或者 $1+3+5+3+5=17$

第二次:

1
3 8
2 5 0
1 4 3 8
1 4 2 X 0

$1+8+5+4+4=22$

第三次: 你们都懂的! 无法通行, -1!

【数据范围】

所有测试数据范围和特点如下:

对于所有数据, 数塔中的数 X 的大小满足 $0 \leq X \leq 10^6$

测试点编号	N	M	特殊约定
1	≤ 5	≤ 3	
2			
3		$\leq 10^5$	
4			
5	≤ 50	$\leq 10^3$	满足点 (i,j) 上的数 $= i * j$
6			
7			
8			
9	≤ 300	$\leq 10^4$	数塔中所有数相等
10			
11			
12			
13	≤ 1000	$\leq 3 * 10^5$	满足点 (i,j) 上的数 $= i - j$
14			满足点 (i,j) 上的数 $= i * j$
15			数塔中所有数相等
16			
17			
18		$\leq 5 * 10^5$	满足点 (i,j) 上的数 $= i - j$
19			
20			

2. 噪音

(noise.pas/c/cpp)

【问题描述】

FJ 有 M 个牛棚，编号 1 至 M ，刚开始所有牛棚都是空的。

FJ 有 N 头牛，编号 1 至 N ，这 N 头牛按照编号从小到大依次排队走进牛棚，每一天只有一头奶牛走进牛棚。第 i 头奶牛选择走进第 $p[i]$ 个牛棚。

由于奶牛是群体动物，所以每当一头奶牛 x 进入牛棚 y 之后，牛棚 y 里的所有奶牛们都会喊一声“欢迎欢迎，热烈欢迎”，由于声音很大，所以产生噪音，产生噪音的大小等于该牛棚里所有奶牛（包括刚进去的奶牛 x 在内）的数量。

FJ 很讨厌噪音，所以 FJ 决定最多可以使用 K 次“清空”操作，每次“清空”操作就是选择一个牛棚，把该牛棚里所有奶牛都清理出去，那些奶牛永远消失。“清空”操作只能在噪音产生后执行。

现在的问题是：FJ 应该选择如何执行“清空”操作，才能使得所有奶牛进入牛棚后所产生的噪音总和最小？

【输入】

第一行， N 、 M 、 K 。

接下来有 N 行，每行一个整数，第 i 行是 $p[i]$ 。

【输出】

一个整数，最小的噪音总和。

【输入输出样例 1】

noise.in	noise.out
5 1 2 1 1 1 1 1	7

样例解释 1：

第 1 头奶牛进入牛棚且产生噪音后，“清空”牛棚。第 3 头奶牛进入牛棚且产生噪音后，再次“清空”牛棚。5 头奶牛产生的噪音依次是：1，1，2，1，2。如果没有“清空”操作，5 头奶牛产生的噪音依次是：1，2，3，4，5。

【输入输出样例 2】

noise.in	noise.out
11 2 3 1 2 1 2 1 2	18

1	
2	
1	
2	
1	

样例解释 2:

第 3 头奶牛进入牛棚 1 且产生噪音后，“清空”牛棚 1。第 7 头奶牛进入牛棚 1 且产生噪音后，“清空”牛棚 1。

第 6 头奶牛进入牛棚 2 且产生噪音后，“清空”牛棚 2。

【数据范围】

对于 40%的数据， $M=1$ 。

对于 60%的数据， $1 \leq N \leq 1000$ 。

对于 80%的数据， $1 \leq N \leq 50000$ 。

对于 100%数据， $1 \leq N \leq 1000000$, $1 \leq M \leq 100$, $1 \leq K \leq 500$ 。

3. market

(market.pas/c/cpp)

【问题描述】

在比特镇一共有 n 家商店，编号依次为 1 到 n 。每家商店只会卖一种物品，其中第 i 家商店的物品单价为 c_i ，价值为 v_i ，且该商店开张的时间为 t_i 。

Byteasar 计划进行 m 次购物，其中第 i 次购物的时间为 T_i ，预算为 M_i 。每次购物的时候，Byteasar 会在每家商店购买最多一件物品，当然他也可以选择什么都不买。如果购物的时间早于商店开张的时间，那么显然他无法在这家商店进行购物。

现在 Byteasar 想知道，对于每个计划，他最多能购入总价值多少的物品。请写一个程序，帮助 Byteasar 合理安排购物计划。

注意：每次所花金额不得超过预算，预算也不一定要花完，同时预算不能留给其它计划使用。

【输入】

第一行包含两个正整数 n, m ，表示商店的总数和计划购物的次数。

接下来 n 行，每行三个正整数 c_i, v_i, t_i ，分别表示每家商店的单价、价值以及开张时间。

接下来 m 行，每行两个正整数 T_i, M_i ，分别表示每个购物计划的时间和预算。

【输出】

输出 m 行，每行一个整数，对于每个计划输出最大可能的价值和

【输入输出样例 1】

market.in	market.out
5 2	10
5 5 4	12
1 3 1	
3 4 3	
6 2 2	
4 3 2	
3 8	
5 9	

第一个计划可以在商店 2,3,5 各购买一件物品，总花费为 $1 + 3 + 4 = 8$ ，总价值为 $3 + 4 + 3 = 10$ 。

第二个计划可以在商店 1,2,3 各购买一件物品，总花费为 $5 + 1 + 3 = 9$ ，总价值为 $5 + 3 + 4 = 12$ 。

【数据范围】

对于 100% 的数据， $1 \leq t_i, T_i \leq n$ 。

测试点编号	n	m	c_i, M_i	v_i	t_i, T_i
1	= 10	= 5	≤ 10	≤ 10	≤ 10
2	= 20	= 10	≤ 100	≤ 100	≤ 20
3	= 100	= 1	≤ 100	≤ 100	= 1
4	= 200	= 1	≤ 200	≤ 200	= 1
5	= 150	= 100000	≤ 150	≤ 150	≤ 150
6	= 300	= 100000	≤ 300	≤ 300	≤ 300
7	= 20	= 100000	$\leq 10^9$	≤ 300	≤ 20
8	= 200	= 100000	$\leq 10^9$	≤ 200	≤ 200
9	= 300	= 100000	$\leq 10^9$	≤ 300	≤ 300
10	= 300	= 100000	$\leq 10^9$	≤ 300	≤ 300

4. Value

(value.pas/c/cpp)

【问题描述】

给定 n 个物品，每个物品的价值为 v_i ，代价为 w_i 。

可以以任意的顺序选择任意数量的物品，但在选择编号为 i 的物品后，剩下物品的价值都会减少 w_i 。要求最大化选择商品的价值之和。

【输入】

第一行包含两个整数 n 。

之后 n 行每行包含两个整数 v_i, w_i 。

【输出】

共一行包含一个整数，表示价值之和的最大值。

【输入输出样例 1】

value.in	value.out
5 8 2 10 7 5 1 11 8 13 3	27

【数据范围】

对于 40% 的数据： $n \leq 8$ 。

对于 100% 的数据： $n \leq 5000$ ， $v_i, w_i \leq 10^5$ 。

5. 奶牛大聚会

(gather.pas/c/cpp)

【问题描述】

Bessie 正在计划一年一度的奶牛大集会，来自全国各地的奶牛将来参加这一次集会。

当然，她会选择最方便的地点来举办这次集会。

每个奶牛居住在 N ($1 \leq N \leq 100,000$) 个农场中的一个，这些农场由 $N-1$ 条道路连接，

并且从任意一个农场都能够到达另外一个农场。道路 i 连接农场 A_i 和 B_i

($1 \leq A_i \leq N$; $1 \leq B_i \leq N$), 长度为 L_i ($1 \leq L_i \leq 1,000$)。集会可以在 N 个

农场中的任意一个举行。另外，每个牛棚中居住者 C_i ($0 \leq C_i \leq 1,000$) 只奶牛。

在选择集会的地点的时候，Bessie 希望最大化方便的程度 (也就是最小化不方便程度)。

比如选择第 x 个农场作为集会地点，它的不方便程度是其它牛棚中每只奶牛去参加集会
所走的路程之和，(比如，农场 i 到达农场 x 的距离是 20，那么总路程就是 $C_i * 20$)。帮助

Bessie 找出最方便的地点来举行大集会。

考虑一个由五个农场组成的国家，分别由长度各异的道路连接起来。在所有农场中，3 号
和 4 号没有奶牛居住。

```
1      3      4      5
@--1--@--3--@--3--@[2]
[1]   |
      2
      |
      @[1]
      2
```

Bessie 可以在五个农场中的任意一个举办集会，下面就是在每个位置举办集会的不方便值的
统计表。

集会地点	不方便程度					Total
	B1	B2	B3	B4	B5	
1	0	3	0	0	14	17
2	3	0	0	0	16	19
3	1	2	0	0	12	15
4	4	5	0	0	6	15
5	7	8	0	0	0	15

如果 Bessie 在农场 1 举办集会，那么每个农场各自的不方便值分别是

农场 1 0 -- 到达不需要时间！

农场 2 3 -- 总的距离是 $2+1=3$ x 1 奶牛 = 3
 农场 3 0 -- 没奶牛!
 农场 4 0 -- 没奶牛!
 农场 5 14 -- 总的距离是 $3+3+1=7$ x 2 奶牛 = 14

因此，总的不方便值是 17。

最小的不方便值是 15，当在 3 号，4 号或者 5 号农场举办集会的时候。

【输入】

- * 第一行：一个整数 N
- * 第二到 N+1 行：第 i+1 行有一个整数 C_i
- * 第 N+2 行到 2*N 行，第 i+N+1 行为 3 个整数：A_i,B_i 和 L_i。

【输出】

- * 第一行：一个值，表示最小的不方便值。

【输入输出样例 1】

gather.in	gather.out
5	15
1	
1	
0	
0	
2	
1 3 1	
2 3 2	
3 4 3	
4 5 3	

6. Array

(array.pas/c/cpp)

【问题描述】

在炽热的核熔炉中，居住着一位少女，名为灵乌路空。

据说，从来没有人敢踏入过那个熔炉，因为人们畏缩于空所持有的力量——核能。

核焰，可融真金。

每次核融的时候，空都会选取一些原子，排成一行。然后，她会将原子序列分成一些段，并将每段进行一次核融。

一个原子有两个属性：质子数和中子数。

每一段需要满足以下条件：

- 1、同种元素会发生相互排斥，因此，同一段中不能存在两个质子数相同的原子。
- 2、核融时，空需要对一段原子加以防护，防护罩的数值等于这段中最大的中子数。换句话说，如果这段原子的中子数最大为 x ，那么空需要付出 x 的代价建立防护罩。求核融整个原子序列的最小代价和。

【输入】

第一行一个正整数 N ，表示原子的个数。

接下来 N 行，每行两个正整数 p_i 和 n_i ，表示第 i 个原子的质子数和中子数。

【输出】

输出一行一个整数，表示最小代价和。

【输入输出样例 1】

array.in	array.out
5 3 11 2 13 1 12 2 9 3 13	26

【数据范围】

对于 20% 的数据， $1 \leq n \leq 100$

对于 40% 的数据， $1 \leq n \leq 1000$

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq p_i \leq n$ ， $1 \leq n_i \leq 2 \cdot 10^4$