

2024 年合肥市青少年信息学科普日活动

一、题目概况

题目名称	聚会	纸星星	集市	神经网络
文件名	party.cpp	star.cpp	market.cpp	network.cpp
输入文件名	party.in	star.in	market.in	network.in
输出文件名	party.out	star.out	market.out	network.out
题目分值	100	100	100	100
运行时间限制	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒
运行内存限制	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	10	10	20	20
测试点是否等分	是	是	是	是

二、注意事项

1. 考试时间为 3 小时。
2. 务必看清题目，严格按照所要求的格式输入、输出。
3. 在调试程序时请先使用题目中的示例数据，然后再自行设计多组测试数据进行调试。
4. 每道试题包含的测试数据组数详见【题目概况】。
5. 提交的代码文件以英文题目名称命名 (小写)，提交其它命名方式命名的文件不会被用于代码测试，命名规则：
 - (1) 每题都规定了该题的英文名称。
 - (2) 程序文件和数据文件的主文件名都是该题的英文名字。
 - (3) 程序文件扩展名采用语言环境的默认扩展名。
 - (4) 数据文件都是文本文件，输入和输出文件的扩展名分别是 **.in** 和 **.out**。
6. 程序应从输入文件读取数据，并严格地按照规定的输出格式将结果输出到输出文件中。输入数据文件和输出数据文件都与程序在同一个目录中，由于程序所在目录是不确定的，因此不允许在文件名中含有盘符信息和任何形式的路径信息。
7. 选手应在指定目录下建立以准考证号命名的文件夹，在其下建立各个题目文件夹，用题目规定的英文名命名；完成后的源程序文件需存放在到相应题目文件夹内。
8. 考试过程中请注意随时保存文件。

聚会（party）

【题目描述】

小 C 很久没有见到老朋友了，所以他想组织一次聚会。

小 C 目前有 n 位老朋友的 QQ，他给每位朋友发送了聚会邀请。第 i 位朋友会告诉小 C 参会的条件：假如他参加聚会后，聚会的总人数（包括小 C）超过 a_i ，那么他就一定会参加。

根据朋友们的反馈，小 C 需要制定一份聚会名单（包括小 C），名单需要满足以下两个要求：

- 名单中的朋友均满足各自的参会条件；
- 不在名单中的朋友均不满足各自的参会条件。

小 C 想知道，最终名单中人数的所有可能取值。需要注意的是，如果没有朋友参加，那么聚会将无法举办。由于数据保证所有的 $a_i \leq n$ ，所以一定存在可行的方案。

【输入格式】

从文件 *party.in* 中读取数据。

第一行包含一个整数 n ，表示老朋友的数量。

第二行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，表示每个老朋友对聚会人数的要求。

【输出格式】

输出到文件 *party.out* 中。

仅一行，从小到大输出若干个整数，表示所有可能的聚会人数，相邻两个数用空格分开。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

```
1 2 4
```

【样例 1 解释】

当聚会人数为 2 的时候，名单为 {小 C，第 1 个朋友}，此时符合条件；

当聚会人数为 3 的时候，可以证明不存在方案能满足条件。

当聚会人数为 4 的时候，所有的朋友都会参加；

【样例 2 输入】

```
1 8
2 1 2 3 4 5 6 7 8
```

【样例 2 输出】

```
1 9
```

【样例 2 解释】

首先，小 C 在名单中，人数为 1。

假如第 1 个朋友参会，总人数会变成 2，超过人数 1 的要求，故第 1 个朋友必须参会；

假如第 2 个朋友参会，总人数会变成 3，超过人数 2 的要求，故第 2 个朋友必须参会；

以此类推，最后所有的朋友均在名单中，总人数一定为 9。

【样例 3】

见选手目录下的 *party/party3.in* 和 *party/party3.ans*。

该组数据满足： $n \leq 2 \times 10^3$ 。

【数据范围】

对于 30% 的数据： $n = 3$ ；

对于 50% 的数据： $n \leq 15$ ；

对于 80% 的数据： $n \leq 2000$ ；

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

纸星星（star）

【题目描述】

小 C 很喜欢折纸星星。他有 m 个专门用于收集纸星星的收藏瓶，第 i 个收藏瓶的体积为 L_i 。

小 C 会折小星星和大星星，其中小星星的体积为 1，大星星的体积为 2。这个时候，小 C 折了 n 颗纸星星，第 i 颗纸星星的体积为 v_i ，和美观程度 b_i ，其中 v_i 只可能为 1 或者 2。

对于每个收藏瓶，现在小 C 向你提问：是否存在选法，使得能恰好装满整个收藏瓶（即所有选中纸星星的总体积等于 L_i ），如果存在，请告诉他所有可行方案中，瓶中纸星星的美观程度之和的最大值；否则告诉小 C 不存在这样的选法。

注意本题的输入输出包含 T 组数据，详情请仔细阅读【输入格式】和【输出格式】。

【输入格式】

从文件 `star.in` 中读取数据。

第一行有一个正整数 T ，表示数据组数。

接下来依次描述每组数据。对于每组数据：

- 第一行有两个正整数 n 和 m ，表示纸星星的个数、收藏瓶的个数；
- 第二行包含 n 个正整数 v_i ，依次表示第 i 颗纸星星的体积大小；
- 第三行包含 n 个正整数 b_i ，依次表示第 i 颗纸星星的美观程度；
- 第四行包含 m 个正整数 L_i ，依次表示第 i 个收藏瓶的体积。

【输出格式】

输出到文件 `star.out` 中。

共 T 行，依次表示每组数据的答案。

对于每组数据，输出一行 m 个数，第 i 个数表示，如果存在装满第 i 个收藏瓶的方案，输出美观程度和的最大值；否则输出 “-1” 表示不存在方案。

【样例 1 输入】

```
1 2
2 5 2
3 1 2 2 1 2
4 5 11 9 3 8
5 5 6
```

```
6 5 2
7 2 2 2 2 2
8 10 20 30 40 50
9 3 5
```

【样例 1 输出】

```
1 25 28
2 -1 -1
```

【样例 1 解释】

第一组数据中，当 $L = 5$ 时，最优方案选择第 1、2、3 颗纸星星，此时美观程度的和为 $5 + 11 + 9 = 25$ ；当 $L = 6$ 的时候，最优方案选择第 2、3、5 颗纸星星，此时美观程度的和为 $11 + 9 + 8 = 28$ 。

第二组数据中，所有星星的体积都为偶数，但是收藏瓶的体积为奇数，所以不存在合法的方案。

【样例 2 输入】

```
1 2
2 10 3
3 1 1 1 1 1 1 2 2 1 2
4 45 37 49 22 14 91 56 65 81 97
5 2 19 15
6 10 3
7 2 1 1 2 1 2 1 1 2 2
8 40 29 37 81 65 75 35 66 73 96
9 19 1 5
```

【样例 2 输出】

```
1 172 -1 -1
2 -1 66 264
```

【样例 3】

见选手目录下的 *star/star3.in* 和 *star/star3.ans*。
该组数据满足测试点 4 的条件。

【样例 4】

见选手目录下的 *star/star4.in* 和 *star/star4.ans*。
该组数据满足测试点 8 的条件。

【数据范围】

测试点编号	v_i 的取值	n	m	特殊性质
1	1	≤ 10	$\leq n$	无
2		$\leq 10^5$		
3	1、2	$n \leq 10$	$\leq 2n$	L_i 均为偶数
4		$n \leq 2000$		
5		$n \leq 10^5$	≤ 10	
6				
7		$n \leq 10$	$\leq 2n$	L_i 均为奇数
8		$n \leq 2000$		
9		$n \leq 10^5$	≤ 10	
10			$\leq 2n$	

对于所有数据： $T \leq 3$ ， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq m, L_i \leq 2n$ ， $1 \leq v_i \leq 2$ ， $1 \leq b_i \leq 10^6$ 。

集市（market）

【题目描述】

小 C 带着 n 件物品来到集市，第 i 件物品的市场价为 p_i 。集市上目前流通着 m 件物品，第 i 件物品的市场价为 q_i 。

集市采取“物物交换”的方式，小 C 可以将他手中的一件物品与集市上某一件物品进行交易。市场上有一个宽容度 k ，如果交易的两个物品的市场价分别为 x 和 y ，那么当 $|x - y| \leq k$ 时，这笔交易就可以达成。

小 C 希望通过交易来提高他手中物品的总市场价。但是，他并不清楚集市的宽容度 k 是多少。所以他会进行 t 次假设，每次假设一个不同的宽容度 k ，并希望你能帮他计算出在每次假设的宽容度下，他能通过交易得到的最大市场价之和。

【输入格式】

从文件 `market.in` 中读取数据。

第一行共三个正整数 n 、 m 和 t ，依次表示小 C 带的物品数、集市流通的物品数以及小 C 假设的次数；

第二行共 n 个正整数 p_i ，依次表示小 C 手上物品的市场价；

第三行共 m 个正整数 q_i ，依次表示集市中流通的物品的市场价；

第四行共 t 个非负整数 k_i ，依次表示小 C 每次假设的宽容度。

【输出格式】

输出到文件 `market.out` 中。

仅一行，总共 t 个数，表示每次假设的宽容度下，小 C 能通过交易得到的最大的市场价之和。

【样例 1 输入】

```
1 3 4 4
2 10 25 5
3 7 26 9 13
4 3 2 1 0
```

【样例 1 输出】

```
1 49 45 41 40
```

【样例 1 解释】

加粗表示初始为小 C 的物品对应的市场价，否则表示集市流通的物品对应的市场价。

当 $k = 3$ 时，先通过第一个物品交易 $\mathbf{10} \rightarrow 13$ ，再通过第三个物品交易 $\mathbf{5} \rightarrow 7 \rightarrow 9 \rightarrow \mathbf{10}$ ，最后交易第二个物品 $\mathbf{25} \rightarrow 26$ ，最后总市场价为 $13 + 26 + \mathbf{10} = 49$ ；

当 $k = 2$ 时，通过交易第三个物品 $\mathbf{5} \rightarrow 7 \rightarrow 9$ ，再通过交易第二个物品 $\mathbf{25} \rightarrow 26$ ，最后总市场价为 $\mathbf{10} + 26 + 9 = 45$ ；

当 $k = 1$ 时，只能交易第二个物品 $\mathbf{25} \rightarrow 26$ ，最后总市场价为 $\mathbf{10} + 26 + \mathbf{5} = 41$ ；

当 $k = 0$ 时，无法达成任何交易，所以最后的总市场价为 $\mathbf{10} + \mathbf{25} + \mathbf{5} = 40$ 。

【样例 2】

见选手目录下的 *market/market2.in* 和 *market/market2.ans*。

该组数据满足测试点 5、6 的条件： $n, m \leq 100$ ， $t = 1$ 。

【样例 3】

见选手目录下的 *market/market3.in* 和 *market/market3.ans*。

该组数据满足测试点 7、8 的条件： $n, m, t \leq 100$ 。

【样例 4】

见选手目录下的 *market/market4.in* 和 *market/market4.ans*。

该组数据满足测试点 11 ~ 14 的条件： $n, m, t \leq 5000$ 。

【数据范围】

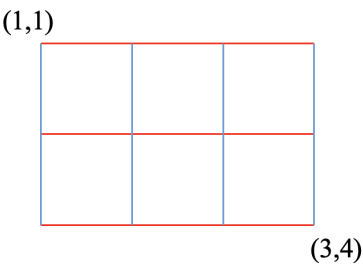
测试点编号	n, m	t
1 ~ 4	≤ 10	≤ 10
5、6	≤ 100	$= 1$
7、8		≤ 100
9、10	≤ 5000	$= 1$
11 ~ 14		≤ 5000
15 ~ 20	$\leq 3 \times 10^5$	$\leq 3 \times 10^5$

对于所有数据： $1 \leq n, m, t \leq 3 \times 10^5$ ， $0 \leq k_i \leq 10^9$ ， $1 \leq p_i, q_i \leq 10^9$ 。

神经网络（network）

【题目描述】

小 C 最近在研究神经网络。他发现神经网络可以看成是一个网格，最左上角的坐标为 $(1,1)$ ，最右下角的坐标为 (n,m) 。当 $1 \leq x \leq n$ 、 $1 \leq y < m$ 时，坐标 (x,y) 和 $(x,y+1)$ 之间有一条无向边，边权为 $wa_{x,y}$ ；当 $1 \leq x < n$ 、 $1 \leq y \leq m$ 时，坐标 (x,y) 和 $(x+1,y)$ 之间有一条无向边，边权为 $wb_{x,y}$ 。下图展示了一个 3×4 的神经网络，其中红色边的边权 wa ，蓝色边的边权为 wb 。



神经网络具备传输信号的能力。小 C 发现信号从 $(1,1)$ 通过网络中的边传递到 (n,m) 。然而，某些边可能会突然失活，而信号无法通过失活的边传输。当信号无法从 $(1,1)$ 传递到 (n,m) 时，整个神经网络将会失活。小 C 发现，当边的权值越大，这条边越难以失活。据此小 C 定义了一个“稳定系数”，即使得整个神经网络失活的最小边权和。

现在小 C 告诉你这个神经网络，并希望你回答它这个神经网络的稳定系数是多少。

【输入格式】

从文件 `network.in` 中读取数据。
第一行包含两个整数 n 和 m ，分别表示网格的行数和列数。
接下来的 n 行，每行包含 $m-1$ 个整数，依次表示边权 $wa_{x,y}$ 。
接下来的 $n-1$ 行，每行包含 m 个整数，依次表示边权 $wb_{x,y}$ 。

【输出格式】

输出到文件 `network.out` 中。
仅一行，一个整数表示其稳定系数。

【样例 1 输入】

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

4

3 0

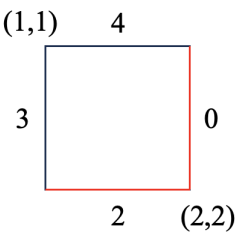
【样例 1 输出】

1

2

【样例 1 解释】

该样例描述的神经网络如下图所示。



可以证明，按照图中红色边的选法，即得到使得神经网络失活的最小边权和。

【样例 2 输入】

1

3 3

2

2 0

3

1 6

4

4 1

5

5 1 1

6

4 2 5

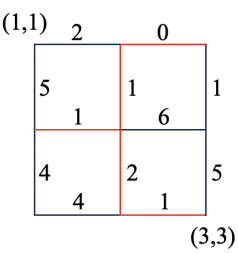
【样例 2 输出】

1

5

【样例 2 解释】

该样例描述的神经网络如下图所示。



可以证明，按照图中红色边的选法，即得到使得神经网络失活的最小边权和。

【样例 3】

见选手目录下的 *network/network3.in* 和 *network/network3.ans*。

该组数据满足测试点 4 ~ 6 的条件： $n = 2$ ， $m \leq 100$ 。

【样例 4】

见选手目录下的 *network/network4.in* 和 *network/network4.ans*。

该组数据满足测试点 9 ~ 11 的条件： $n = 3$ ， $m \leq 100$ 。

【样例 5】

见选手目录下的 *network/network5.in* 和 *network/network5.ans*。

该组数据满足测试点 12 ~ 14 的条件： $n, m \leq 100$ 。

【数据范围】

测试点编号	n	m
1 ~ 3	$= 2$	$= 2$
4 ~ 6		≤ 100
7、8	$= 3$	$= 3$
9 ~ 11		≤ 100
12 ~ 14	≤ 100	≤ 100
15 ~ 20	≤ 1000	≤ 1000

对于所有数据： $1 \leq n, m \leq 1000$ ， $0 \leq wa_{x,y}, wb_{x,y} \leq 10^9$ 。