

第二章 数据排序

【上机练习】

1、明明的随机数 (Noip2006)

【问题描述】

明明想在学校中请一些同学一起做一项问卷调查，为了实验的客观性，他先用计算机生成了 N 个 1 到 1000 之间的随机整数 ($N \leq 100$)，对于其中重复的数字，只保留一个，把其余相同的数去掉，不同的数对应着不同的学生的学号。然后再把这些数从小到大排序，按照排好的顺序去找同学做调查。请你协助明明完成“去重”与“排序”的工作。

【输入文件】

输入文件 random.in 有 2 行，

第 1 行为 1 个正整数，表示所生成的随机数的个数： N

第 2 行有 N 个用空格隔开的正整数，为所产生的随机数。

【输出文件】

输出文件 random.out 也是 2 行，第 1 行为 1 个正整数 M ，表示不相同的随机数的个数。第 2 行为 M 个用空格隔开的正整数，为从小到大排好序的不相同的随机数。

【输入样例】

```
10
20 40 32 67 40 20 89 300 400 15
```

【输出样例】

```
8
15 20 32 40 67 89 300 400
```

2、车厢重组 (carry)

【问题描述】

在一个旧式的火车站旁边有一座桥，其桥面可以绕河中心的桥墩水平旋转。一个车站的职工发现桥的长度最多能容纳两节车厢，如果将桥旋转 180 度，则可以把相邻两节车厢的位置交换，用这种方法可以重新排列车厢的顺序。于是他就负责用这座桥将进站的车厢按车厢号从小到大排列。他退休后，火车站决定将这一工作自动化，其中一项重要的工作是编一个程序，输入初始的车厢顺序，计算最少用多少步就能将车厢排序。

【输入文件】

输入文件有两行数据，第一行是车厢总数 N (不大于 10000)，第二行是 N 个不同的数表示初始的车厢顺序。

【输出文件】

一个数据，是最少的旋转次数。

【输入样例】

```
4
4 3 2 1
```

【输出样例】

```
6
```

3、众数 (masses)

【问题描述】

由文件给出 N 个 1 到 30000 间无序数正整数，其中 $1 \leq N \leq 10000$ ，同一个正整数可能会出现多次，出现次数最多的整数称为众数。求出它的众数及它出现的次数。

【输入格式】

输入文件第一行是正整数的个数 N ，第二行开始为 N 个正整数。

【输出格式】

输出文件有若干行，每行两个数，第 1 个是众数，第 2 个是众数出现的次数。

【输入样例】

```
12
2 4 2 3 2 5 3 7 2 3 4 3
```

【输出样例】

```
2 4
3 4
```

4、第 k 小整数(knumber)**【问题描述】**

现有 n 个正整数， $n \leq 10000$ ，要求出这 n 个正整数中的第 k 个最小整数（相同大小的整数只计算一次）， $k \leq 1000$ ，正整数均小于 30000。

【输入格式】

第一行为 n 和 k，第二行开始为 n 个正整数的值，整数间用空格隔开。

【输出格式】

第 k 个最小整数的值；若无解，则输出 “NO RESULT”。

【输入样例】

```
10 3
1 3 3 7 2 5 1 2 4 6
```

【输出样例】

```
3
```

5、军事机密(secret)**【问题描述】**

军方截获的信息由 n ($n \leq 30000$) 个数字组成，因为是敌国的高端秘密，所以一时不能破获。最原始的想法就是对这 n 个数进行从小到大排序，每个数都对应一个序号，然后对第 i 个是什么数感兴趣，现在要求编程完成。

【输入格式】

第一行 n，接着是 n 个截获的数字，接着一行是数字 k，接着是 k 行要输出数的序号。

【输出格式】

k 行序号对应的数字。

【输入样例】

```
5
121 1 126 123 7
3
2
4
3
```

【输出样例】

```
7
123
121
```

6、奖学金(Noip2007)**【问题描述】**

某小学最近得到了一笔赞助，打算拿出其中一部分为学习成绩优秀的前 5 名学生发奖学金。期末，每个学生都有 3 门课的成绩：语文、数学、英语。先按总分从高到低排序，如果两个同学总分相同，再按语文成绩从高到低排序，如果两个同学总分和语文成绩都相同，那么规定学号小的同学排在前面，这样，每

个学生的排序是唯一确定的。

任务：先根据输入的 3 门课的成绩计算总分，然后按上述规则排序，最后按排名顺序输出前 5 名学生的学号和总分。注意，在前 5 名同学中，每个人的奖学金都不相同，因此，你必须严格按上述规则排序。例如，在某个正确答案中，如果前两行的输出数据（每行输出两个数：学号、总分）是：

7 279

5 279

这两行数据的含义是：总分最高的两个同学的学号依次是 7 号、5 号。这两名同学的总分都是 279（总分等于输入的语文、数学、英语三科成绩之和），但学号为 7 的学生语文成绩更高一些。如果你的前两名的输出数据是：5 279

7 279

则按输出错误处理，不能得分。

【输入格式】

输入文件 scholar.in 包含 $n+1$ 行：

第 1 行为一个正整数 n ，表示该校参加评选的学生人数。

第 2 到 $n+1$ 行，每行有 3 个用空格隔开的数字，每个数字都在 0 到 100 之间。第 j 行的 3 个数字依次表示学号为 $j-1$ 的学生的语文、数学、英语的成绩。每个学生的学号按照输入顺序编号为 $1 \sim n$ （恰好是输入数据的行号减 1）。所给的数据都是正确的，不必检验。

【输出格式】

输出文件 scholar.out 共有 5 行，每行是两个用空格隔开的正整数，依次表示前 5 名学生的学号和总分。

【输入输出样例 1】

scholar.in	scholar.out
6	6 265
90 67 80	4 264
87 66 91	3 258
78 89 91	2 244
88 99 77	1 237
67 89 64	
78 89 98	

【输入输出样例 2】

scholar.in	scholar.out
8	8 265
80 89 89	2 264
88 98 78	6 264
90 67 80	1 258
87 66 91	5 258
78 89 91	
88 99 77	
67 89 64	
78 89 98	

【限制】

50%的数据满足：各学生的总成绩各不相同

100%的数据满足： $6 \leq n \leq 300$

7、统计数字 (Noip2007)

【问题描述】

某次科研调查时得到了 n 个自然数，每个数均不超过 15000000000 (1.5×10^9)。已知不相同的数不超过 10000 个，现在需要统计这些自然数各自出现的次数，并按照自然数从小到大的顺序输出统计结果。

【输入格式】

输入文件 count.in 包含 $n+1$ 行：
 第 1 行是整数 n ，表示自然数的个数。
 第 2~ $n+1$ 行每行一个自然数。

【输出格式】

输出文件 count.out 包含 m 行 (m 为 n 个自然数中不相同数的个数)，按照自然数从小到大的顺序输出。
 每行输出两个整数，分别是自然数和该数出现的次数，其间用一个空格隔开。

【输入输出样例】

count.in	count.out
8	2 3
2	4 2
4	5 1
2	100 2
4	
5	
100	
2	
100	

【限制】

40%的数据满足： $1 \leq n \leq 1000$
 80%的数据满足： $1 \leq n \leq 50000$
 100%的数据满足： $1 \leq n \leq 200000$ ，每个数均不超过 1 500 000 000 (1.5×10^9)

8、输油管道问题(pipe)

【问题描述】

某石油公司计划建造一条由东向西的主输油管道。该管道要穿过一个有 n 口油井的油田。从每口油井都要有一条输油管道沿最短路径(或南或北)与主管道相连。如果给定 n 口油井的位置，即它们的 x 坐标(东西向)和 y 坐标(南北向)，应如何确定主管道的最优位置，即使各油井到主管道之间的输油管道长度总和最小的位置？证明可在规定时间内确定主管道的最优位置。

【编程任务】

给定 n 口油井的位置，编程计算各油井到主管道之间的输油管道最小长度总和。

【输入格式】

第 1 行是油井数 n ， $1 \leq n \leq 10000$ 。接下来 n 行是油井的位置，每行 2 个整数 x 和 y ， $-10000 \leq x, y \leq 10000$ 。

【输出格式】

第 1 行中的数是油井到主管道之间的输油管道最小长度总和。

【输入样例】

```
5
1 2
2 2
1 3
3 -2
3 3
```

【输出样例】

```
6
```

9、士兵站队问题

【问题描述】

在一个划分成网格的操场上， n 个士兵散乱地站在网格点上。网格点由整数坐标 (x, y) 表示。士兵们可以沿网格边上、下、左、右移动一步，但在同一时刻任一网格点上只能有一名士兵。按照军官的命令，士兵们要整齐地列成一个水平队列，即排列成 $(x, y), (x+1, y), \dots, (x+n-1, y)$ 。如何选择 x 和 y 的值才能使士兵

们以最少的总移动步数排成一列。

【编程任务】

计算使所有士兵排成一行需要的最少移动步数。

【输入格式】

第1 行是士兵数 n ， $1 \leq n \leq 10000$ 。接下来 n 行是士兵的初始位置，每行2 个整数 x 和 y ， $-10000 \leq x$ ， $y \leq 10000$ 。

【输出格式】

第1 行中的数是士兵排成一行需要的最少移动步数。

【输入样例】

```
5
1 2
2 2
1 3
3 -2
3 3
```

【输出样例】

```
8
```