

2015 年清华大学 THU CS 复试机试试题

时间：3 小时

问题 1 自强不息数

问题描述

若一个数的绝对值大于 k ，我们称之为“自强不息数”。给定 n 个数，求其中自强不息数的个数。

输入格式

第一行包含 2 个整数 n 和 k ($1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq k \leq 10^9$)。

接下来为 n 个用单个空格隔开的整数，每个数的绝对值不超过 10^9 。

输出格式

仅输出一个整数，表示自强不息数的个数。

样例输入

```
7 5
2 4 5 9 -9 -3 -7
```

样例输出

```
3
```

问题 2 整数对

问题描述

已知 n 个非负整数 A_1, A_2, \dots, A_n , 以及一个非负整数 M 。请你输出满足以下条件的 (i, j) 的数对个数:

1. $i < j$,
2. $A_i + A_j \leq M$

由于满足条件的整数对可能很多, 你只需要输出满足条件的整数对的个数除以 $10^9 + 7$ 的余数。

输入格式

输入的第一行包含整数 n ($2 \leq n \leq 100000$) 和 M ($0 \leq M \leq 10^9$), 以一个空格隔开。

输入的第二行包含 n 个以一个空格分隔开的整数, 表示 A_1, A_2, \dots, A_n ($0 \leq A_i \leq 10^9$)。

在 50% 的测试用例中, $2 \leq n \leq 1000$ 。

输出格式

输出一个整数, 即满足条件的整数对的个数除以 $10^9 + 7$ 的余数。

样例输入

```
5 6
1 2 3 4 5
```

样例输出

```
6
```

样例说明

$(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 3), (2, 4)$ 是所有满足条件的 (i, j) 组合。

问题 3 CSV 数据处理

问题描述

小明要处理一些以 CSV(Comma-Separated Values)格式存储的数据文件。虽然并没有一个通行的 CSV 文件格式的标准,通过观察,小明对他所需要处理的 CSV 格式的数据总结如下:

一个 CSV 数据文件有若干行,每行有若干个被逗号分隔开的项目。一个项目可以是以下几种数据中的一种:

- 一个字符串。本题中,一个字符串是指 1 到 255 个连续出现的字符。字符串中可以出现的字符有大写字母,小写字母,空格,逗号 (,) 以及小数点 (.)。
- 一个整数。本题中出现的整数一定在 $[-10^9, 10^9]$ 范围内。比如 -43,12345678,0 都是合法的整数。
- 一个日期。在这种情况下,日期一定会被符合“年/月/日”的形式。如果月份或者日期是一位数,则既可以写作一位数字也可以在前面补一个零。如 1980 年的 1 月 1 号可以被写作 1980/01/01,1980/1/1,1980/1/01 或者 1980/01/1。本题中出现的日期中的年份一定在 1900 到 2100 年之间,且日期合法。

不管是哪一种数据,在 CSV 中出现时都有可能在两侧带上一对双引号,处理的时候应该认为这个数据就是双引号之间的内容,不含双引号。比如"12" 表示一个整数 12,"2015/3/14" 表示日期 2015 年 3 月 14 日,"CSV Co., Ltd." 是一个内容为 CSV Co., Ltd. 的字符串。双引号总是成对出现。

字符串中可能包含逗号,但是如果字符串包含逗号的话,则一定会用一对双引号括起来。此时的双引号内的逗号并不视为分隔两个项目的逗号。

此外,在数据两侧还可能有多余的空格,在处理的时候请忽略这些空格。但是如果空格在双引号内,则应当被看作字符串的一部分。如果一对双引号里的内容不是一个字符串(也就是说,是一个整数或者一个日期),则该对双引号内不会出现空格。

小明需要处理的 CSV 文件还满足以下性质:该文件的每行的项目个数恰好相同。第一行的所有项目都是字符串,且这些字符串只由大写字母组成,这些字符串是每一列的名字。列的名字不会重复。除了第一行以外的所有项目则是数据部分,这部分里任何一列的所有项目都属于同一类别(字符串,整数或日期)。

小明希望你对这些数据进行以下两种类型的处理:

- 排序。命令格式为 **SORT** 列名。你需要把所有数据根据指定列的内容进行排序。

对于两个字符串 a 和 b ,如果 a 是 b 的前缀则 $a < b$,如果 b 是 a 的前缀则 $b < a$ 。否则, a 和 b 的大小关系由它们的第一个对应位置上不相同的字符决定。在这种情况下,在下表中越早出现的字符被认为越小,越应该排序排到前面(最左侧的字符是一个空格,为了阅读方便以一个下划线显示):

_,ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

整数的排序方式是数值越小的数字排在越前面。

日期的排序方式是日期越早的排在越前面。

不管是对哪一种数据进行排序,对于指定列内容相同的各行,都不应该改变它们的相对顺序。

- 筛选。命令格式为 **FILTER** 列名比较运算符 v 。

其中比较运算符可以是以下五种符号中的一种:

= < <= > >=

你需要保留所有指定列的值和 v 符合给定关系的行,而删除剩余的行。例如,如果命令是“FILTER ID > 5”,你就需要保留所有名字为 ID 的列里的值大于 5 的行,而删去剩余行。保留的行之间的相对顺序不变。 v 保证类型与指定列的数据类型相同。 v 可能以双引号括起来。

在执行完给定的操作以后,小明希望你以之前描述过的 CSV 格式,把处理完的数据再输出出来。

小明希望你输出数据时不要在项目两侧添加任何多余的空格,并且只在必须用双引号的时候(即需要输出一个包含逗号或两侧有空格的字符串时)才使用双引号。此外,小明还要求你在输出日期的时候对于月份和日期一律输出两位数字,如果只有一位的话在前面补一个零。

输入格式

输入的第一行有两个整数 N 和 M ,分别是待处理的 CSV 文件的长度和小明希望你进行的操作的个数。输入的之后 N 行是需要你处理的 CSV 文件的内容。然后的 M 行是小明希望你进行的操作。你需要按顺序进行这些操作。

所有数据满足 $N \leq 1000, M \leq 10$,被处理的 CSV 文件的每行的项目不超过 10 个。

40% 的测试用例中不会出现双引号,40% 的测试用例中不会出现日期,30% 的测试用例中不会出现排序操作,30% 的测试用例中不会出现筛选操作。

输出格式

你的程序应当按照前面描述的格式输出执行完小明给定的操作以后的数据。

样例输入

```
6 2
ID, NAME, BIRTHDATE, SCORE
1 , Xiao Ming , "1993/04/01" , 60
2, "Xiao Hong ",1993/05/05,98
3, "Zhang San" ,1993/10/27,33
4,Li Si,1994/12/25,"94"
5, "Wang Wu,,,,," ,1993/09/11,76
FILTER SCORE >= "60"
SORT BIRTHDATE
```

样例输出

```
ID,NAME,BIRTHDATE,SCORE
1,Xiao Ming,1993/04/01,60
2,"Xiao Hong ",1993/05/05,98
5,"Wang Wu,,,,," ,1993/09/11,76
4,Li Si,1994/12/25,94
```

问题 4 货物运输

问题描述

巨大的海域上分布着 n 个小岛，这些小岛由 m 座桥梁连接，每座桥梁连接两个小岛。所有桥梁都是双向通行的。这些桥梁能承受的重量都是有限的，不同桥梁承重可能不同。我们说一个桥梁的承重能力为 w ，如果一辆车可以运输重量为 w 的货物安全通过该桥梁，但是不能再多运一点点货物。

现在 R 公司要在海域上的某个小岛建立一个仓库，公司希望仓库的货物可以运往至少 k 个小岛（包括建立仓库的小岛）。求在上述条件下，每车货物的最大重量。

输入格式

第一行包含 3 个整数 n, m, k ($2 \leq k \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 5 \times 10^5$)。

接下来 m 行，其中的第 i 行包括 3 个整数 u_i, v_i, w_i 。表示小岛 u_i 和小岛 v_i 之间有一座承重为 w_i 的桥梁。 ($1 \leq w_i \leq 10^6$)

输出格式

输出一行，仅包括一个整数，表示每车货物的最大重量。若无论每车货物的重量为多少都无法使得货物可以运往至少 k 个小岛，则输出 0。

样例输入

```
5 7 3
1 2 10
2 3 3
1 4 3
3 4 6
3 5 5
4 5 7
1 1 22
```

样例输出

```
6
```

样例说明

将仓库建在第 5 个小岛，重量为 6 的货物可以运往 3, 4, 5 这三个小岛。

问题 5 新建道路

问题描述

C 国共有 n 个城市。有 $n-1$ 条双向道路，每条道路连接两个城市，任意两个城市之间能互相到达。为了使得交通更加便捷，C 国政府打算新建一条连接两个城市的道路，使得某些城市之间的最短距离能够比原来更小。现在政府共提出了 m 个备选方案，你需要回答每个方案能够使得多少对城市的最短距离减小。

C 国的 1 号城市特别重要，因此，1 号城市到任意一个城市的简单路径上至多包括 100 个城市。

输入格式

第一行包含 2 个整数 n 和 m ($1 \leq n, m \leq 10^5$)。

接下来 $n-1$ 行，每行包括 3 个整数 u, v, e 。表示城市 u 和城市 v 之间已经存在一条长度为 e 的道路。 ($0 \leq e \leq 100000$)

接下来 m 行，每行包括 3 个整数 u, v, e 。描述了一个备选方案，该方案将在城市 u 和城市 v 之间建立一条长度为 e 的道路。 ($0 \leq e \leq 100000$)

输出格式

对于每个方案，输出一行，仅包括一个整数，表示该方案能够使得多少对城市的最短距离减小。

样例输入

```
4 3
1 2 2
2 3 4
2 4 5
1 3 1
1 4 6
2 2 1
```

样例输出

```
3
1
0
```