

北京交通大学
第十一届大学生程序设计竞赛
试题册

北京交通大学 ACM 集训队

2017 年 4 月 23 日

Problem A. 找朋友

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

找呀找呀找朋友
找到一个好朋友
敬个礼 握握手
你是我的好朋友

春天到了，大家都找自己的好朋友出去玩耍，然而大家都不甘示弱，要比比谁最先能找到自己的好朋友。

给出一个 $n \times m$ 的地图，上面有 k 对好朋友，分别用 ‘a’, ‘A’, ‘b’, ‘B’, ... 表示。其中大写字母 ‘A’ 和小写字母 ‘a’ 是一对好朋友。小写字母在单位时间内可以向上、向下、向左或向右移动一格（可以穿过障碍物），大写字母不能移动。

请问最快找到好朋友（对应的大写字母）的小写字母是谁？

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100$)，表示有 t 组数据。

对于每组数据：

第一行有三个正整数 n, m, k ($1 \leq n, m \leq 100, 1 \leq k \leq 26$)，表示地图的行数、列数和好朋友的对数；

接下来有 n 行，每行有一个长为 m 的字符串，表示地图。‘.’ 表示什么都没有，对应的大写字母和小写字母表示一对好朋友。

输出数据

输出 t 行，每行一个小写字母，表示最快找到好朋友的小写字母。

如果有多个小写字母同时找到好朋友，则输出字典序最小的的小写字母。

样例

标准输入	标准输出
3	a
2 5 2	b
aBA..	b
....b	
3 4 3	
a..A	
b.B.	
c.C.	
4 4 2	
b..A	
.B..	
....	
...a	

Problem B. 找啊找啊找区间

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

给定 n 个数 a_1, \dots, a_n ，高老师想了解 a_l, \dots, a_r 中有多少对相邻元素值相同。高老师把这个数目定义为区间 $[l, r]$ 的价值，用 $v[l, r]$ 表示。例如 1,1,1,2,2 这五个数所组成的区间的价值为 3。现在高老师想知道在所有的 $v[l, r]$ ($1 \leq l \leq r \leq n$) 中，第 k 小的值是多少。但高老师要和女朋友出去玩，于是他把这个问題甩给了你，请你帮他解决一下。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 30$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行有两个整数 n, k ($1 \leq n \leq 2000, 1 \leq k \leq n(n+1)/2$)；
第二行有 n 个整数 a_1, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$)。

输出数据

对于每组数据：
输出一个整数，表示第 k 小的值。

样例

标准输入	标准输出
2	0
4 7	1
1 1 2 3	
3 5	
100 100 100	

此页留白

Problem C. Tower of Hanoi

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

变种汉诺塔问题和普通汉诺塔问题略有不同，规则描述如下：

- 1. 有三根柱子，在最左侧柱子上放置着若干圆盘。与传统汉诺塔不同的是，其中存在部分大小相同的圆盘。
- 2. 要求包括初始状态在内，每个圆盘上方放置的圆盘不得大于该圆盘，即圆盘上方只能放置小于自己或和自己相同大小的圆盘。
- 3. 每次移动只能将某柱子最顶部的一个圆盘移动到另一柱子的最顶部。
- 4. 需要注意的是，大小相同的圆盘具有的其他特征是不一样的，例如不同颜色。

最后需要保证 2 号柱子上的圆盘排列顺序，和开始时的 0 号柱子上的顺序完全相同。
求将初态 0 号柱子上的所有圆盘全部移到 2 号柱子上最优策略的步数 l 对 m 取模后的值。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行包括 2 个数字 n, m ($1 \leq n \leq 15000, 1 \leq m \leq 1000000$)，其中 n 代表圆盘种类的个数；
第二行包括 n 个数字 a_1, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 99$)，其中 a_i 代表大小为 i 的圆盘个数。

输出数据

对于每组数据，输出一行，若最优策略的步数为 l ，则输出 $l \bmod m$ 。

样例

标准输入	标准输出
2	7
2 1000	21
1 2	
3 1000	
1 2 3	

此页留白

Problem D. 世纪难题

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

“晚饭吃什么？” Lazy_sheep 的女朋友问到。
“咱这不才吃完午饭嘛！” Lazy_sheep 看着餐厅的菜谱，无奈的回答。
作为一个世纪难题，“晚饭吃什么”一直困扰着 Lazy_sheep。
已知餐厅菜谱上的每一道菜前都写有一个正整数作为菜品编号，而他女朋友能记起前 n 顿饭吃的是哪些菜。如果今天晚饭和前 n 顿饭中某一顿吃的菜相同的话，她就会不开心。
现在 Lazy_sheep 随口说出了某个编号 w ，请你帮忙判断会不会导致女朋友不开心。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行有一个正整数 w ($1 \leq w \leq 50$)，表示 Lazy_sheep 说出的菜品编号；
第二行有一个正整数 n ($1 \leq n \leq 20$)；
第三行有 n 个不同的正整数 a_i ($1 \leq i \leq n, 1 \leq a_i \leq 50$)，表示前 n 顿饭吃的菜品编号。

输出数据

对于每组数据：
如果 w 是前 n 顿饭吃过的菜品编号，输出一行 “unhappy”，否则输出 “happy”。

样例

标准输入	标准输出
2	unhappy
1	happy
3	
1 2 3	
5	
5	
1 8 7 4 6	

此页留白

Problem E. 小 A 的卡片

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

小 A 是一个卡片收藏的爱好者，他有一个非常大的正方形卡箱，卡箱中有 $n \times n$ 个格子，每个格子中都放着一张卡片，为了方便寻找卡片，小 A 给每个卡片标上一个整数值。卡箱中卡片的值满足从左向右非递减，从上到下非递减。

现给你一个卡片的值，你能快速的找到卡片的位置吗？

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 10$)，表示有 t 组数据。

对于每组数据：

第一行有一个整数 n ($1 \leq n \leq 1000$)，表示正方形卡箱的边长；

接下来有 n 行，每行有 n 个整数 a_{ij} ($1 \leq a_{ij} \leq 10^9$)，表示正方形卡箱中卡片的值。

接下来一行为有一个整数 q ($1 \leq q \leq 10^4$)，表示有 q 个询问。对于每个询问：

第一行有一个整数 x ($1 \leq x \leq 10^9$)。

保证 $\sum n^2 \leq 2 \times 10^6, \sum q \leq 2 \times 10^4$ 。

输出数据

对个每个询问，如果卡箱中有这张卡片，输出它的位置 $x y$ ，反之输出-1。

如果有多个卡片值相同，请输出 x 最小的，如果还有多个相同的，请输出 y 最大的。

样例

标准输入	标准输出
2	1 1
3	2 3
1 3 5	-1
2 4 7	1 2
6 8 9	
3	
1	
7	
10	
2	
1 1	
1 1	
1	
1	

Problem F. 数学难题

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

Griffin:“啥？校赛要出题。可是我好菜啊!”
骚年，这还不简单，随便出道数学题就好啊？
于是 Griffin 就查看了一下某著名数字序列百科全书网站，他发现了一个 interesting 的问题，叫“The Minimal Superpermutation Problem”问题。这个问题可以表述为：
在字典 $\{1, 2, \dots, n\}$ 上，对于一个字符串，要求其 1 到 n 的 $n!$ 个排列都是其子串，求这样的字符串的最短长度。
同学 A： " 喵喵喵？就不能说得通俗一点吗？ "
那好吧，举个例子，假设有一个 n 集连续剧，对应 n 张 DVD，每张 DVD 不可区分，也不能通过剧情内容区分 DVD 集数，问至少要看多少张 DVD 才能**确保一定**以正确顺序连续观看一遍该连续剧？
For example，假设现在 $n = 2$ ，我们将两张 DVD 命名为 1,2，我们以 121 的顺序观看，这样无论 1 和 2 哪个是真正的第一集都能保证我们以最小的次数 3 连续观看完正确顺序的剧情。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行为一个正整数 n ($1 \leq n \leq 1000$)

输出数据

对于每组数据，输出一个整数，表示最短的长度。结果可能很大，请对 $10^9 + 7$ 取模。

样例

标准输入	标准输出
2	1
1	3
2	

此页留白

Problem G. 求位数

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

小 A 现在高一，却什么都学不会。老师给小 A 留了许多作业，让他计算一些数字经过幂运算后的位数。这对于小 A 来说实在太难了，于是来请教聪明的你。你能帮帮小 A 吗？
这道题目可以简化为如下内容：试求 a^k 的值在十进制下有多少位。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行有两个正整数 a, k ($1 \leq a \leq 9, 0 \leq k \leq 9$)。

输出数据

对于每组数据，输出一行，该行有一个整数，表示 a^k 的位数，

样例

标准输入	标准输出
2	2
2 4	3
5 3	

此页留白

Problem H. 老顽童锻炼计划

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

老顽童是一个热爱运动的人，每天都有小顽童来和他一起锻炼。为了让锻炼更有成效，他想要制定一份锻炼计划，让第 n 天的训练量要等于第 n 个正回文数 (第 1 个正回文数是 1)。
老顽童已经打印好了计划表，但是他的计划表中有一些日子被遗漏了，他又不想重新计算，你可以帮他解决这个问题吗？
如果一个数的各位数字反向排列后仍然等于其本身，我们把这样的数称为回文数 (palindrome number)。例如：12321 是回文数，1232 不是回文数。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100000$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
接下来 t 行，每一行有一个整数 n ($1 \leq n \leq 400000$)，表示第 n 天。

输出数据

对于每组数据，输出一个整数，表示对应的训练量。

样例

标准输入	标准输出
5	1
1	2
2	3
3	33
12	141
23	

此页留白

Problem I. 课程集合

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

小刘所在的学校本学期共开设了 60 门课，并且每位同学会选修 5 门不同的课，小刘想知道是否存在一个 3 门课的集合，使得小刘所在班级有至少 $p\%$ 的同学选修了这三门课。

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 20$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行有两个整数 n, p ($2 \leq n \leq 100000, 50 \leq p \leq 100$)， n 表示小明班级的人数；
接下来的 n 行，每行有 5 个整数 a_i ($0 \leq a_i \leq 59$) 表示该同学选修的课程号。

输出数据

对于每组数据，如果存在至少 $p\%$ 的同学选修相同的 3 门课程，输出一行 “yes”，否则输出 “no”。

样例

标准输入	标准输出
1 5 80 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	yes

此页留白

Problem J. Infinity 的郁金香

时间限制 1 s
内存限制 64 MB

春天到了，校园里开满了郁金香。Infinity 经过花坛的时候，常常会停下来数郁金香玩。Infinity 会分别统计不同颜色的花出现的次数，并把它们按照出现次数从多到少排序。这次 Infinity 来到了一个很大的花坛前，和往常一样继续数郁金香。不料，他数到一半时突然忘记数到哪了。Infinity 不想从头开始数了，你能帮帮他吗？

输入数据

第一行有一个整数 t ($1 \leq t \leq 100$)，表示有 t 组数据。
对于每组数据：
第一行有两个整数 n, m ($1 \leq n, m \leq 100$)，表示花坛的长和宽；
接下来 n 行，每行有一个长度为 m 且由大写字母组成的的字符串，表示对应位置出现的花的种类。其中，相同的字母表示相同的花，不同的字母表示不同的花。

输出数据

对于每组数据：
第一行输出一个整数 k ，表示花坛中一共有 k 种不同的花。
接下来 k 行，每行输出一个整数 x 和一个字符 c ，表示出现了 x 个种类为 c 的花。
你需要按花出现的次数从大到小的顺序输出，如果多种花数量相同，请按花的种类从小到大输出。

样例

标准输入	标准输出
1	3
3 3	5 C
ABC	3 B
BBC	1 A
CCC	

此页留白