

NOI2013 湖北省组队选拔赛第一试试题

第一题：比赛（程序文件名：match.exe）100 分，运行时限：2s

沫沫非常喜欢看足球赛，但因为沉迷于射箭游戏，错过了最近的一次足球联赛。此次联赛共 N 支球队参加，比赛规则如下：

- (1) 每两支球队之间踢一场比赛。
- (2) 若平局，两支球队各得 1 分。
- (3) 否则胜利的球队得 3 分，败者不得分。

尽管非常遗憾没有观赏到精彩的比赛，但沫沫通过新闻知道了每支球队的最后总得分，然后聪明的她想计算出有多少种可能的比赛过程。

譬如有 3 支球队，每支球队最后均积 3 分，那么有两种可能的情况：

可能性 1					可能性 2				
球队	A	B	C	得分	球队	A	B	C	得分
A	–	3	0	3	A	–	0	3	3
B	0	–	3	3	B	3	–	0	3
C	3	0	–	3	C	0	3	–	3

但沫沫发现当球队较多时，计算工作量将非常大，所以这个任务就交给你了。请你计算出可能的比赛过程的数目，由于答案可能很大，你只需要输出答案对 10^9+7 取模的结果。

【输入格式】（input.txt）

从文件 input.txt 中读入数据，输入文件第一行是一个正整数 N ，表示一共有 N 支球队。接下来一行 N 个非负整数，依次表示各队的最后总得分。

输入保证 20% 的数据满足 $N \leq 4$ ，40% 的数据满足 $N \leq 6$ ，60% 的数据满足 $N \leq 8$ ，100% 的数据满足 $3 \leq N \leq 10$ 且至少存在一组解。

【输出格式】（output.txt）

输出文件 output.txt 仅包含一个整数，表示答案对 10^9+7 取模的结果。

【输入输出样例】

input.txt	output.txt
4	3
4 3 6 4	

第二题：消毒（程序文件名：clear.exe）100 分，运行时限：1s

最近在生物实验室工作的小 T 遇到了大麻烦。

由于实验室最近升级的缘故，他的分格实验皿是一个长方体，其尺寸为 $a*b*c$ ， a 、 b 、 c 均为正整数。为了实验的方便，它被划分为 $a*b*c$ 个单位立方体区域，每个单位立方体尺寸为 $1*1*1$ 。用 (i, j, k) 标识一个单位立方体， $1 \leq i \leq a$ ， $1 \leq j \leq b$ ， $1 \leq k \leq c$ 。

这个实验皿已经很久没有人用了，现在，小 T 被导师要求将其中一些单位立方体区域进行消毒操作（每个区域可以被重复消毒）。而由于严格的实验要求，他被要求使用一种特定的 F 试剂来进行消毒。

这种 F 试剂特别奇怪，每次对尺寸为 $x*y*z$ 的长方体区域（它由 $x*y*z$ 个单位立方体组成）进行消毒时，只需要使用 $\min\{x, y, z\}$ 单位的 F 试剂。F 试剂的价格不菲，这可难倒了小 T。现在请你告诉他，最少要用多少单位的 F 试剂。（注： $\min\{x, y, z\}$ 表示 x 、 y 、 z 中的最小者。）

【输入格式】（input.txt）

从文件 input.txt 中读入数据，输入文件第一行是一个正整数 D ，表示数据组数。

接下来是 D 组数据，每组数据开头是三个数 a, b, c 表示实验皿的尺寸。接下来会出现 a 个 b 行 c 列的用空格隔开的 01 矩阵，0 表示对应的单位立方体不要求消毒，1 表示对应的单位立方体需要消毒；例如，如果第 1 个 01 矩阵的第 2 行第 3 列为 1，则表示单位立方体 $(1, 2, 3)$ 需要被消毒。

输入保证满足 $a*b*c \leq 5000, T \leq 3$ 。

【输出格式】（output.txt）

输出文件 output.txt 仅包含 D 行，每行一个整数，表示对应实验皿最少要用多少单位的 F 试剂。

【输入输出样例】

input.txt	output.txt
1	3
4 4 4	
1 0 1 1	
0 0 1 1	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
0 0 1 1	
1 0 1 1	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
1 0 0 0	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
1 0 0 0	

【样例解释】

对于区域 $(1, 1, 3)-(2, 2, 4)$ 和 $(1, 1, 1)-(4, 4, 1)$ 消毒，分别花费 2 个单位和 1 个单位的 F 试剂。

第三题：旅行（程序文件名：travel.exe）100 分，运行时限：1s

在遥远的 HX 国，住着一个旅行家小 L，他希望骑着他的自行车游遍全国。在这个国家中，每个城市都有一个编号，共有 n 个城市，编号从 1 到 n 。有的城市没有小 L 想去的景点，而有的城市有且仅有一个小 L 想去的景点，所有城市都是这两种情况之一。小 L 非常热爱信息学，他编写程序给他的旅行安排了一条最短路线以到达所有他想去的景点（所以他旅行线路上城市编号是乱序的）：他第 1 个到达的城市编号为 a_1 ，第 i 个到达的城市编号为 a_i ，

最后到达城市 a_n 结束这次旅行。小 L 希望用恰好 m 个月 ($m < n$) 的时间完成这次旅行, 所以他需要制定一个理性的旅行计划。

当他到达一个城市时, 如果这个城市有他想要去的景点, 他会因此获得 1 点快乐值; 但是若到达的城市没有他想去的景点, 他会因旅途的疲惫得到 1 点疲劳值。一个月的时间足够他游玩任意多个城市, 但他也希望拿出一定时间来休息。他每个月总是在本月所达到的最后一个城市休息 (但如果这个城市有景点, 那么小 L 总会游玩完这个景点再休息)。当然, 小 L 希望每个月都能有一定的旅行任务, 即便这个月他所到达的城市中并没有他想去的景点, 换句话说, 每个月他都会至少到达一个新的城市。

小 L 无法自己安排旅行计划, 所以求助于你。你需要告诉他一个序列:

$$x_1, x_2, \dots, x_m$$

x_i 表示小 L 第 i 个月休息时, 他所在的城市编号。由于他最后一个月必须完成他的旅行, 所以 x_m 肯定等于 a_n 。例如, 设 $n = 5, m = 3, (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5) = (3, 2, 4, 1, 5), (x_1, x_2, x_3) = (2, 1, 5)$, 这意味着: 第 1 个月先后到达 3 号和 2 号城市, 并在 2 号城市休息; 第 2 个月先后到达 4 号和 1 号城市, 并在 1 号城市休息; 第 3 个月到达 5 号城市, 并在 5 号城市休息。

这样的方案序列有很多种, 设每种方案序列中的第 i 个月旅行中当月获得的快乐值与疲劳值的差的绝对值为 d_i , 设第 k 种方案序列中求出的 d_1, d_2, \dots, d_m 这个 m 个值的最大值为 c_k , 小 L 希望所选择的方案序列的 c_k 在所有方案序列中最小的。

事实上, 可能有多个方案序列的 c_k 达到并列最小值。由于小 L 喜爱编程, 他患上了一定的强迫症 (虽然他自己认为他的强迫症让他炫的发黄), 他希望给他的序列是这多个方案中字典序最小的。。

Tips: 比较两个序列字典序即比较第一个不相同数字的大小, 如 $1, 2, \underline{3}, 4 < 1, 2, \underline{4}, 3$ 。

【输入格式】 (input.txt)

输入文件 input.txt 的第一行为两个空格隔开的正整数 n, m , 表示旅行的城市数与旅行所花的月数。

接下来 n 行, 其中第 i 行包含两个空格隔开的整数 a_i 和 b_i , a_i 表示他第 i 个去的城市编号; b_i 为 0 或 1: 如果 b_i 为 0, 则表示城市 a_i 没有小 L 想去的景点, 若为 1 则表示城市 a_i 有小 L 想去的景点。

a_i 两两不同且有 $1 \leq a_i \leq n$, 即 $\{a_i\}$ 为 $1, 2, \dots, n$ 的一个排列, 例如 $\{2, 1, 3, 4, \dots, n\}$ 。

对于 10% 的数据, $n \leq 10$;

对于 25% 的数据, $m \leq 10$;

对于 30% 的数据, $n \leq 100$;

对于 40% 的数据, $m \leq 100$;

对于 40% 的数据, $n \leq 1000$;

对于 55% 的数据, $n \leq 180000$;

对于 100% 的数据, $n \leq 500000, m \leq 200000$ 。

【输出格式】 (output.txt)

输入文件 output.txt 仅包括一行, 包含 m 个空格隔开的正整数 x_1, x_2, \dots, x_m , 为给小 L 安排旅行计划对应的路线。

【输入输出样例 1】

input.txt
8 3
2 0

output.txt
1 6 8

3 1
4 1
1 0
5 0
6 1
7 1
8 0

【样例解释1】

第 1 个月得到 2 点快乐值与 2 点疲劳值，第 2 个月得到 1 点快乐值与 1 点疲劳值，第 3 个月得到 1 点快乐值与 1 点疲劳值。3 个月中疲劳值与快乐值差的最大值为 0，达到所有方案最小值。

可行方案有：

1 6 8
3 6 8
3 1 8

其中 1 6 8 字典序最小。

【输入输出样例 2】

input.txt

8 6
2 0
3 1
4 1
1 0
5 0
6 1
7 1
8 0

output.txt

2 1 5 6 7 8

【样例解释2】

6 个月中每个月获得的疲劳值与快乐值差均为 1，所以差的最大值为 1，达到所有方案最小值。