

模拟题 day6

题目概览

题目名称	装备合成	01 矩阵	难题
程序文件名	compose.cpp	matrix.cpp	hard.cpp
输入文件名	compose.in	matrix.in	hard.in
输出文件名	compose.out	matrix.out	hard.out
运行时间上限	2 秒	1 秒	3 秒
运行内存上限	512M	512M	512M
比较方式	全文比较	全文比较	全文比较
题目类型	传统	传统	传统

装备合成(compose)

【题目描述】

小 R 最近在玩一款游戏，他收集了 k 个装备，编号为 $1, 2, 3, \dots, k$ 。每个装备有 n 种属性。他每次可以将两个装备合成一个新的装备（原来的两个装备不会消失）。但是合成有可能会失败。如果合成成功，那么新装备的各项属性值是原来的两个装备的对应项属性值的较大值；如果合成失败，那么新装备的各项属性值是原来的两个装备的对应项属性值的较小值。无论是否成功，小 R 都会保留合成得到的装备，并将它编号为 $m+1$ （ m 为合成前小 R 已经拥有的装备数量）。

由于小 R 的装备实在是太多了，所以他有时想知道编号为 x 的装备的第 y 项属性值是多少。

【输入格式】

第一行两个正整数 n, k, q 。分别表示属性的数量，小 R 初始拥有的装备的数量和小 R 的操作数。

接下来 k 行每行 n 个整数，第 i 行的第 j 个整数表示第 i 件装备的第 j 项属性值 a_{ij} 。

接下来 q 行每行描述一个操作：

1 $a\ b$ 表示小 R 将编号为 a 和 b 的装备合成了一件新装备且合成成功了。数据保证在这个时间点 a, b 是存在的。

2 $a\ b$ 表示小 R 将编号为 a 和 b 的装备合成了一件新装备且合成失败了。数据保证在这个时间点 a, b 是存在的。

3 $x\ y$ 表示小 R 想知道编号为 x 的装备的第 y 项属性值。数据保证在这个时间点 x 是存在的。

【输出格式】

对于每个询问输出一行答案。

【输入样例】

```
3 3 7
1 6 9
3 5 1
8 7 2
1 1 2
2 4 3
2 5 1
1 6 6
3 5 2
3 4 3
3 7 1
```

【输出样例】

```
6
9
1
```

【样例解释】

第一个操作得到了编号为 4 的装备，属性值分别为 3 6 9

第二个操作得到了编号为 5 的装备，属性值分别为 3 6 2
第三个操作得到了编号为 6 的装备，属性值分别为 1 6 2

【数据范围与约定】

对于 100%的数据， $n \leq 10^5, k \leq 12, q \leq 10^5, 1 \leq a_{ij} \leq 10^9$

数据编号	n	其它
0~2	≤ 100	
3~4	$\leq 10^5$	合成不会失败（即没有操作 2）
5~7		$1 \leq a_{ij} \leq 2$
8~9		无

01 矩阵(matrix)

【题目描述】

给定一个 n 行 n 列的 01 矩阵 A 和一个 n 维的 01 向量 x ，有 m 个询问，每次给出一个正整数 k ($k \leq 10^9$) 求 $y = A^k x$ 。

01 矩阵或 01 向量是指元素只为 0 或者 1 的矩阵或向量，且数值的乘法运算被定义为与运算，数值的加法运算被定义为异或运算。

例如 $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，则 $A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ 。

因为 $A^2(1,1) = (A(1,1) \text{ and } A(1,1)) \text{ xor } (A(1,2) \text{ and } A(2,1)) = 1 \text{ xor } 1 = 0$ ，其它元素的计算方式也类似。

【输入格式】

第一行一个正整数 n 。

接下来 n 行，每行 n 个整数，第 i 行的第 j 个正整数均为 0 或 1 表示 $A(i, j)$ 。

接下来一行， n 个 01 整数表示向量 b 。

接下来一行一个正整数 m 。

接下来 m 行，每行一个整数表示 k 。

【输出格式】

对于每个询问，输出一行，表示向量 y 。

【输入样例】

```
3
110
011
111
101
10
0
2
3
14
1
1325
6
124124
151
12312
```

【输出样例】

```
101
010
111
101
110
010
100
```

101
001
100

【数据范围与约定】

对于 10%的数据, $n \leq 10, m \leq 10, k \leq 10$

对于 30%的数据, $n \leq 10, m \leq 10, k \leq 10^9$

对于 50%的数据, $n \leq 300, m \leq 100, k \leq 10^9$

对于 100%的数据, $n \leq 1000, m \leq 100, k \leq 10^9$

难题(hard)

【题目描述】

有 n 种颜色的球，第 i 种颜色的球有 a_i 个。

小 R 就会不停做以下操作：

1. 等概率随机地取出第一个球
2. 在不放回第一个球的情况下，等概率随机地取出第二个球
3. 将第一个球的颜色变成第二个球的颜色
4. 放回这两个球

直到所有的球颜色都相同为止。

小 R 想知道使得所有的球颜色相同所需要的操作次数的数学期望 E 。

可以证明， E 可以表示成 $\frac{P}{Q}$ 的形式。你只需要输出 $P * Q^{-1} \pmod{10^9 + 7}$ 即可。

【输入格式】

输入数据的第一行有一个整数 n 。

第二行 n 个整数表示 a_i 。

【输出格式】

输出一行答案。

【输入样例 1】

2
1 1

【输出样例 1】

1

【输入样例 2】

2
1 6

【输出样例 2】

900000021

【输入样例 3】

4
2 1 5 7

【输出样例 3】

795493561

【数据范围与约定】

对于 20%的数据, $n \leq 2, a_i \leq 20$

对于 40%的数据, $n \leq 5, a_i \leq 20$

对于 60%的数据, $n \leq 100, a_i \leq 1000$

对于 100%的数据, $n \leq 2000, a_i \leq 10^5$