



中国计算机学会
China Computer Federation



题目选讲

唐绍轩

山东省平邑第一中学

2023 年 1 月



- $N \times N$ 的网格中给出 M 个特殊格子，第 i 个格子坐标位于 (X_i, Y_i) ，权值为 W_i 。
- 对于每一列 c ，你可以选定一个 $k_c (1 \leq k_c \leq n)$ ，将格子 $(c, 0), (c, 1), \dots, (c, k_c - 1)$ 覆盖。
- 一个覆盖方案的权值为满足以下所有条件的特殊格子 (X_i, Y_i) 的权值和。
 - 格子 $(X_i, Y_i - 1)$ 或 $(X_i, Y_i + 1)$ 中至少有一个被覆盖。
 - 格子 (X_i, Y_i) 未被覆盖。
- 请求出覆盖方案的权值最大值。
- $2 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 3 \times 10^5$, $0 \leq X_i, Y_i \leq N - 1$, $1 \leq W_i \leq 10^9$ 。

Source: IOI 2022 D1T1



- 有 N 个无线电信号塔，从左往右依次编号为 $0, 1, \dots, N-1$, i 号塔的高度为 H_i , 保证 H_i 互不相同。
- 对于某个为正数的信号干扰参数 δ , 一对信号塔 $i, j (i < j)$ 能够通信当且仅当存在 $k (i < k < j)$ 满足 $\max\{H_i, H_j\} \leq H_k - \delta$ 。
- Q 次询问，每次询问给定 L, R, D , 求出当 $\delta = D$ 时, $[L, R]$ 中最多能选出多少信号塔使得两两之间可以通信。强制在线。
- $1 \leq N, Q \leq 10^5, 1 \leq H_i, D \leq 10^9, 0 \leq L \leq R \leq N-1$ 。

Source: IOI 2022 D1T3



- 平面上有 n 块位于整点的挡板，它们均与坐标轴呈 45 度角摆放，长度为 1 单位长度。
- 球总沿平行于坐标轴的方向运动。如果一个球撞上了挡板，球的运动方向会顺/逆时针旋转 90 度。
- 可以发现，球的最终结局只有两个：被困在一个循环内，或者直接无限地向某个方向运动。
- 你需要将每个挡板染上四种颜色之一，对于每一个循环，一遍循环内球经过这四种颜色的次数需要相同且是偶数。
- 构造一组方案或输出无解。
- $1 \leq n \leq 5 \times 10^5$, $|x_i|, |y_i| \leq 10^9$ 。

Source: COCI2021-2022 Contest 5 T3



- 有一个无穷大的棋盘，开始时所有格子均为白色。
- 你每次可以将一个白色格子涂成黑色，但需要满足以下条件：
 - 涂黑前的白格所在的四连通块是无界的。
 - 若不是第一次涂色，那么它周围八个格子至少需要有一个是黑色。
- 给定 n 个格子，第 i 个格子位于 (r_i, c_i) ，你需要将这 n 个格子涂黑，且其它格子依然为白色。
- 若有解，给出一组方案，设第 i 次涂色的格子为 (r_{s_i}, c_{s_i}) ，你需要保证序列 s_n, s_{n-1}, \dots, s_1 字典序最大。否则输出无解。
- $1 \leq n \leq 1.5 \times 10^5$, $|r_i|, |c_i| \leq 10^9$ 。

Source: CEOI 2019 D1T1



- 这是一道交互题，你需要猜出一个 n 个点的树。
- 你可以作出 ≤ 80 次如下询问：
- 给交互库一个序列 d_1, d_2, \dots, d_n ，交互库会返回一个 01 串，表示对于每一个节点 i 是否存在节点 $j (i \neq j)$ 使得 $dis(i, j) \leq d_j$ 。
- $2 \leq n \leq 1000$ 。

Source: CF1158E



- 给定一张 n 个点 m 条边的简单无向图 G 。
- 你需要将其划分成若干个点集 S_1, \dots, S_k , 满足 $1 \leq |S_i| \leq p$, 并且如果将每个点集都缩成一个点, 得到的新图 G' 中每个点的度数不超过 q , 缩点时去除自环, 但不去除重边。
- 判断是否有解, 若有解构造一组方案。
- $1 \leq n \leq 2500$, $1 \leq m \leq 3 \times 10^4$, $p + q \leq 15$ 。

Source: BalticOI 2017 D2T2



- 2^N 位选手在参加一场赛事，编号为 $1 \sim 2^N$ 。两位选手在比赛时，编号小的一定会赢。
- 一场规模为 n 的赛事含有 2^n 位选手，赛程定义如下：
- 规模为 0 的赛事中，仅有一名选手获得第一。
- 规模为 $n \geq 1$ 的赛事中，选手们排成一排，且对所有 $1 \leq i \leq 2^{n-1}$ ，第 $2i-1$ 位选手与第 $2i$ 位选手进行一场比赛。
- 接下来按照第一轮比赛的胜负分为胜者组和败者组，每组 2^{n-1} 个人。组内选手的顺序依最开始的顺序排列。
- 之后在胜者组和败者组分别进行规模为 $n-1$ 的赛事，最后将败者组所有人的排名增加 2^{n-1} 作为最终排名。

Source: CODE FESTIVAL 2017 Final I



- 给出其中一些人的排名，请构造一个合法的最开始时选手们的顺序，或输出无解。
- $1 \leq N \leq 18$ 。



- Alice 和 Bob 在玩游戏。
- 有一个 $n \times n$ 的棋盘, Alice 会选择一个整数 k , 满足 $n \leq k \leq \lceil \frac{n}{2} \rceil^2$ 。
- 一艘船是一个 $1 \times a$ 或 $a \times 1$ 的矩形, 其中 a 为 1 到 n 中的任意整数。两艘船对应的矩形在棋盘上不能有公共边或公共点。
- 接下来, Alice 会在棋盘上放 k 艘船, 且要求它们所在占据的格子数是所有可能的 k 艘船占据的格子数的最大值。

Source: Ptz Camp Summer 2022 Day7 G



- Bob 开始时只知道棋盘大小 n 。
- Bob 每次可以询问某个格子是否被某艘船占据。询问次数不超过 $6n$ 。
- Bob 需要在棋盘上找到一个 2×2 的矩形，使得这个矩形内的四个格子均没被船占据。如果棋盘上没有这样的矩形输出无解。
- 请帮 Bob 取得胜利。
- $3 \leq n \leq 1000$ 。



- 有一台计算机，计算机中有 400 个寄存器，寄存器中可以存 $[0, 2^{64} - 1]$ 的整数，第 i 个寄存器记为 a_i 。
- 有以下七种指令：
 - SET $i\ j$: 令 $a_i := a_j$ 。
 - XOR/AND/OR $i\ j\ k$: 分别表示令 $a_i := a_j \text{ xor } a_k$,
 $a_i := a_j \text{ and } a_k$, $a_i := a_j \text{ or } a_k$ 。
 - NOT $i\ j$: 令 $a_i := \text{not } a_j$ 。
 - LSH/RSR $i\ x$: 将 a_i 左移/右移 x 位，低位/高位补 0。
- 其中 $1 \leq i, j, k \leq 400$, $0 \leq x < 64$ 。xor, and, or, not 均为按位运算。

Source: Ptz Camp Summer 2022 Day3 K



- 这个计算机是并行的，具体来说，令 t_i 表示寄存器 a_i 最后被修改的时间，对于一条指令，如果它用到了 a_{j_1}, \dots, a_{j_n} 去计算，最后修改 a_i ，那么 t_i 会变为 $\max\{t_{j_1}, \dots, t_{j_n}\} + 1$ 。
- 整个程序的运行时间是所有 t_i 的最大值。
- 开始时，寄存器 $a_1 = x, a_2 = y$ ，其余寄存器均为 0，且所有 t_i 均为 0。
- 你需要给出一个指令序列，使得计算机按顺序执行完毕后， $a_1 = (x \times y) \bmod 2^{64}$ 。
- 指令数不能超过 10^5 ，运行时间不能超过 70。



- 给定一棵大小为 n 的树，根为 1 号点。
- 对于每个叶结点 x ，它的权值 a_x 是一个 $[0, n]$ 之间独立均匀随机的整数。
- 对于每个非叶结点 u ，它的权值 a_u 是 u 的所有儿子的权值的 mex。
- 你需要对每个整数 $k \in [0, n]$ ，求出 $a_1 = k$ 的概率。
- 对 998244353 取模。
- $2 \leq n \leq 200$ 。

Source: Ptz Camp Summer 2022 Day3 B



- 有一座桥连接了河的两岸，桥上从左到右有 $2N$ 个传送门。每个传送门涂上了一种颜色。一共有 N 种颜色，且每种颜色的传送门恰好有两个。
- **Snuke** 从最左侧出发，一直向右走。当他进入一个颜色为 k 的传送门时，他会出现在另一个颜色为 k 的传送门右侧。
- 可以证明，**Snuke** 最终一定能走到对岸。
- 记从左往右第 i 个传送门与第 $i+1$ 个传送门之间的路为第 i 段路，用 s_i 表示 **Snuke** 是否经过第 i 段路。给定 01 序列 s ，请求出一种合法的传送门的涂色方案，或输出无解。
- $1 \leq N \leq 10^5$ 。

Source: APC001G