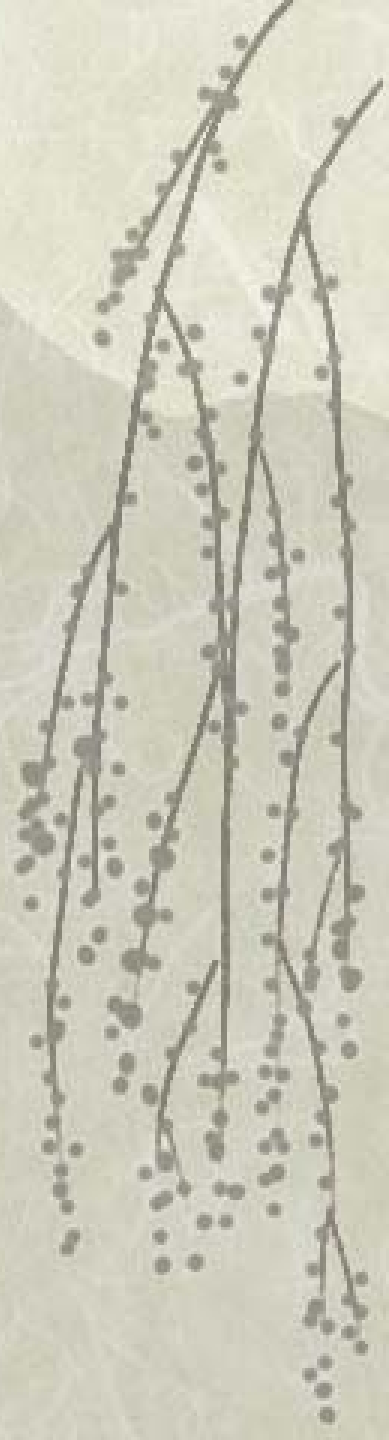


杂题大拼盘

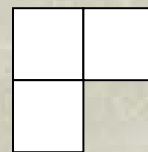
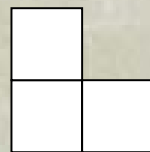
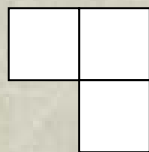
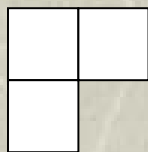
清华大学 计 42 班 金恺



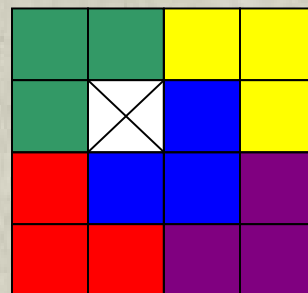
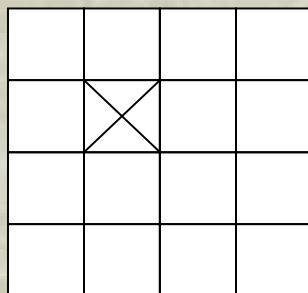
第一题 新 L 游戏

❖ 问题描述

- 一个 n 行 m 列的棋盘，里面有一个或 0 个格子已经损坏。请在棋盘上放一些 L 棋子（如下），使每个未损坏的格子都恰巧被一个 L 拼块覆盖。



❖ 例如



- ❖ 输入有若干行 (不超过 100) , 每行为一组数据:
 - 每行四个整数 n,m,x,y ;
若 $x=0,y=0$ 则表示所有格子都未损坏,
否则表示第 x 行第 y 列的格子已损坏。
- ❖ 如果有解输出 “ *I know!* ” 否则输 “ *No ans!* ”
- ❖ 数据范围 $1 \leq n,m \leq 10^{100}$

输入样例:

5 5 1 1

5 6 0 0

9 3 0 0

10000 10000 5000

4000

输出样例:

I know!

I know!

No ans!

I know!

第二题 消灭魔鬼

- ❖ 有 $N \times M$ 的格栅，每个格子不是平地就是障碍物（边界为障碍物）。
- ❖ 光线能水平或竖直的在平地上行进，但是遇到障碍物就会引发爆炸。
- ❖ 某些平地上已经事先安放上了镜子，有两种方向的镜子（都是双面的）



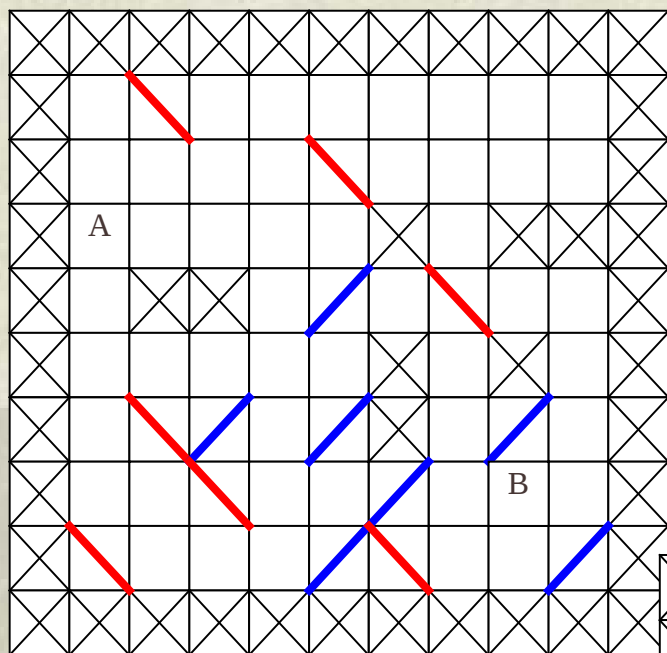
镜子 #1



镜子 #2

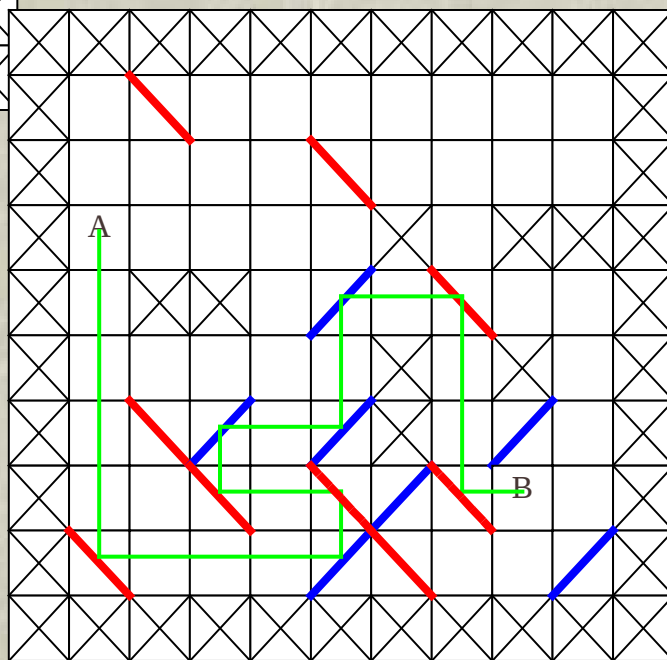
- ❖ 光线射在镜子上就会反射，满足反射角 = 入射角。

- ❖ 战士手拿激光枪站在 A 格的中心，魔鬼站在 B 格中心（A、B 格都是平地且 $A \neq B$ ），请帮助战士消灭魔鬼：
- ❖ 在某些平地上添加一些镜子，然后告诉战士往哪个方向开激光枪。
- ❖ 数据范围： $4 \leq N, M \leq 1000$
- ❖ 约束：
 - 任意两面镜子（包括事先放好的和你新添加的）都不能放在同一格上；
 - 不能让任何一个障碍物爆炸；
 - 数据保证有解；
 - 镜子越少越好。



□ 平地
 ⊗ 障碍物

- ❖ 输出最小需要添加的镜子数
- ❖ 此例输出 2



进一步思考

❖ 扩展

– 用最小费用消灭魔鬼

- 删除原有镜子，费用 f_1 ，
- 改变镜子的方向，费用 f_2 ，
- 添加新的镜子，费用 f_3 ，
- 移除障碍物，费用 f_4 。

第三题 机器人迷宫

- ❖ 有一个 $n \times m$ 的迷宫，每个格子不是平地就是障碍物（边界都是障碍物）。有 p 个机器人，全都站在平地上。
- ❖ 某一时刻，你可以向所有机器人发布相同的指令，指令有 N 、 S 、 W 、 E ，告诉机器人向某个方向前进。 N 表示向上， S 表示向下， W 表示向左， E 表示向右。

- ❖ 如果某个机器人能够往该方向前进（即不碰到障碍物）则向该方向移动一格，否则原地不动。要求用不超过 $maxint$ 条指令集结所有机器人——即让他们到达同一位置。
- ❖ 数据范围： $n, m \leq 50, p \leq 20$ 。
- ❖ 输出：
 - 一个 *ESWN* 序列。序列长度不能超过 $maxint$ ；要求所有机器人按着这个序列执行后到达同一格。

思路

- ❖ 2 个机器人若在某时刻 T 在同一位置，那么 T 时刻以后永远处在同一位置；
- ❖ 先处理 $P=2$ ，即两个机器人
- ❖ 然后每次选择两个位置不同的机器人，把他们合并，直到所有机器人都在同一个位置。
- ❖ 如何集结指定的 2 个机器人？
- ❖ 追赶法.....

思考

- ❖ 合并两个机器人的时间复杂度更低的方法？
- ❖ 用尽量少的步数？最少的步数？
- ❖ 数据规模更大？
- ❖ 别的思路？比如给整体局面打分，每次移动都是整体更加靠紧，局面分降到 0 就恰好使机器人都集结（思路而已）。

第 4 题 正三角形（交互）

❖ 题目背景：

- 你仅有一个生锈的圆规，半径固定为 1。
- 平面上有 3 个点：
 - $O(0,0)$
 - $A(a,0)$ $0 < a < 1$
 - $B(b,0)$
- 请你通过使用这个生锈的圆规，做出另一个点 C ，使得 ABC 为正三角形。

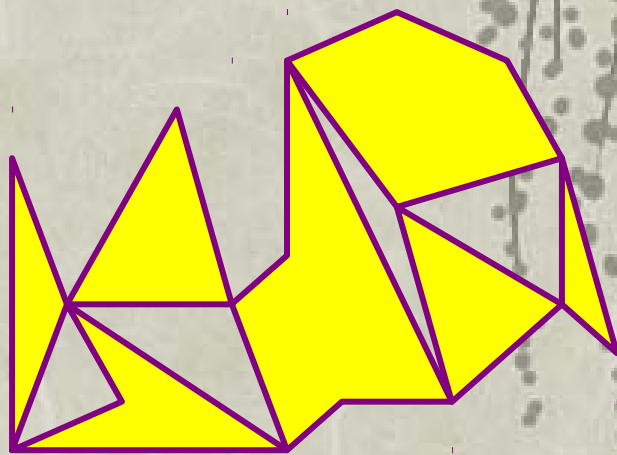
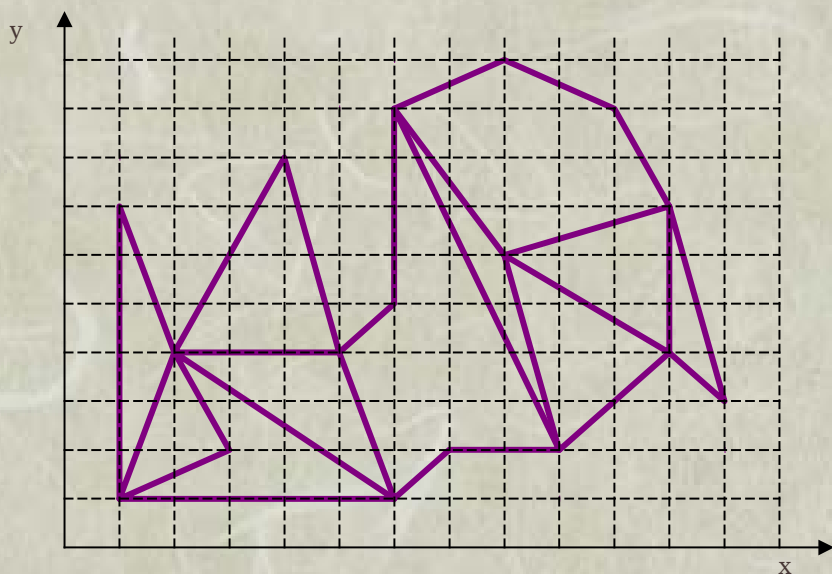
交互方法（简）

- ❖ 最开始你能使用 3 个操作点， O, A, B 。
- ❖ 可以进行下列操作增加新的可以操作的点。
 - 选取 2 个已知点 X, Y ；
 - 分别以 X, Y 为圆心，1 为半径作圆；
 - 2 圆相交于 Z_1, Z_2 或相切于 Z ；
 - 则 Z_1, Z_2 或 Z 都为新的可操作的点。
- ❖ 目标，使得点 C 可操作，其中 ABC 构成正三角形。

第五题 战国长城

- ❖ 战国时期，各诸侯国为了保护领土，建造了大量的长城。长城是由烽火台和城墙组成的。烽火台用一个平面上的点表示，而长城则是连接两个烽火台的一堵笔直的墙，任意两堵墙不会在非烽火台处相交。
- ❖ 任意一个烽火台都有偶数堵城墙与它相连，每两个诸侯国都不相邻，也就是说他们不会共有同一堵墙，但是有可能于某个烽火台相邻。

- ❖ 问题:
- ❖ 由于时代久远，当时具体有多少个诸侯国已无从考证。所以，历史学家们找到了参加信息学竞赛的你，请你根据长城的遗址计算最多可能拥有的诸侯国数。



第六题 传输奶牛

- ❖ 平面上 n 个已知点。
- ❖ 请你找出一个宽为 Len ，长为正无穷的矩形长条；
- ❖ 使得长条中包含的已知点尽量多。
- ❖ $N \leq 1000$ ，坐标都是绝对值不超过 1000 的整数。

