

I 妮妮与诡异世界

题目描述

妮妮即将进入诡异世界。

诡异世界是一个二维平面，其中存在着一个 n 个点的围墙，围墙是一个由 n 个点构成简单多边形（即除相邻边外没有两条边相交），围墙的第 i 条边连接第 i 个点与第 $i + 1$ 个点。（第 $n + 1$ 个点为第 1 个点）

妮妮将会被随机投入到诡异世界的某一个点 (x, y) ，诡异世界存在一个 boss 叫不可言说。不可言说也会被同时随机投入到诡异世界的某个点 (a, b) 。保证妮妮和不可言说不会被投入到围墙上。

如果妮妮与不可言说没有被围墙阻隔，那么妮妮就会被规则的力量消灭，否则会通关此次游戏。

妮妮在进入诡异世界前进行了 q 次模拟，妮妮想知道每次模拟的结果是什么。

输入

第一行两个正整数 n, q ($1 \leq n, q \leq 10^4$)。

接下来 n 行，第 i 行 2 个整数 x_i, y_i ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$) 表示围墙第 i 个点。

接下来 q 行，第 i 行 4 个整数 x_i, y_i, a_i, b_i ($-10^9 \leq x_i, y_i, a_i, b_i \leq 10^9$) 表示第 i 次模拟妮妮与不可言说的位置。

输出

对于每次模拟，如果妮妮被规则的力量消灭输出 `qaa`，否则输出 `owo`。

题解

题目大意

给定一个多边形，每次询问给出一个点，判断该点是否在多边形内部。

做法

对于给定的点，做一条射线，计算该射线与多边形边的交点总数，若为奇数则在多边形内，否则在多边形外。

考虑两种特殊情况：射线与一条边重合，射线与一条边相交于边的端点。与边重合时，这条边对于答案不作贡献，可以抽象地去除这条边，等效于与它相邻地两条边直接相邻，即又回到了射线与一条边交于端点的情况。

对于该情况，仍有两种情况：与端点相邻的两条边在射线同侧或者异侧。对于同侧的情况，相当于没有穿过任何边，对答案不作贡献；对于两侧的情况，将这两条边抽象为一条边，回到了射线穿过一条边的普遍情况。

具体实现上，为方便起见，作一条与 x 轴平行的射线。对于交于端点的情况，判断是交于纵坐标较大的还是较小的点。结合上述分类讨论，可以统一地将纵坐标更高的点计入答案。时间复杂度 $O(nq)$ 。