

# micro:bit—创意作品：圈地游戏 实习报告

作者:郭胜涛 郭泓辰

摘要:我们设计了一款可以在 micro:bit 上进行双人对战或人机对战的游戏，称为圈地游戏（ENCLOSURE GAME）。本文介绍了游戏规则和代码实现，代码的数学理论基础，并对该游戏的未来前景做出展望。

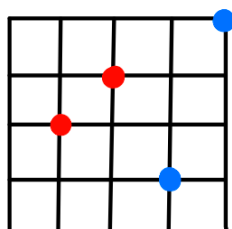
## 一. 选题及创意介绍

游戏规则如下：

两位资本家在一块面积为 16（ $=4*4$ ）的资源地上抢占地盘，二人每次可以轮流占领 25 个顶点的其中之一。如果某个人第一次完整的圈出一块属于自己的土地（出现一个三角形，满足三个顶点都是自己的占领地，而且内部或边界未被占领）则将该块地的面积\*2（为了保证结果为整数）作为他的最终得分（如果有不止一个三角形满足条件，则取最大的一个）。当二人都得分后，比较二人的三角形面积大小评判胜负。

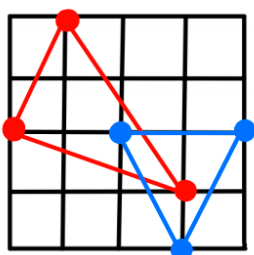
图示如下

1.



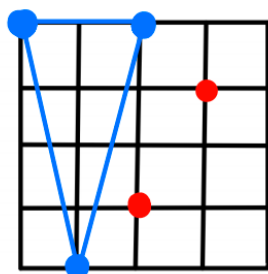
二人轮流占领一个顶点（分别用红蓝标记）

2.



如果围成的三角形内部或边界有对方的点，它的面积不会记录到得分中

3.



蓝色的三个顶点围成了一个内部没有红色点的三角形，于是蓝色一方得分，分数为这个三角形面积 4 再乘 2 为 8

## 二. 设计方案

设计方案: 游戏分为两种模式, 人机对战和双人对战。**micro:bit** 板上会显示出对战状况, 首先通过摇骰子决定二人的先后手关系, 对战开始时, 通过控制按钮实现上下左右移动, 以选择每一回合自己准备占领的区域。亮度更深的点表示己方占领的区域, 亮度较浅的点表示对方占领的区域。两块 **micro:bit** 之间通过无线电进行连接, 从而实现双人互动对战。当两人都得分以后, 在屏幕上依次显示出自己和对方的得分, 并显示出胜负。

## 三. 实现方案及代码分析

相关代码数学基础见附件

双人对战利用 **microbit** 无线电功能即 **radio** 模块

单人对战电脑采用贪心及枚举算法

代码分析见附件代码注释

## 四. 后续工作展望

此游戏本质上可归结为一个二人的棋类对战游戏, 而且变化有限(局面显然不超过  $25!$  种), 目前我们给出的局面评估函数仍然是十分简单的, 未来可以做的是利用人工智能, 机器学习, 来评估出任意一个局面中, 双方的胜率如何? 下一步走的最优解? 以及给每个人走的每一步进行打分和失误分析。

更进一步, 根据策梅洛定理 (**Zermelo's theorem**) 存在一方有不败策略。那么我们可以提出的问题就是谁是不败的一方, 不败策略是什么? 如何加入一些随机的元素使得不存在不败策略?

## 五. 小组分工合作

游戏提出: 郭泓辰

算法设计: 郭泓辰

代码编写: 郭胜涛

实践测试: 郭泓辰

视频拍摄: 郭胜涛、郭泓辰

视频剪辑: 郭胜涛

报告撰写: 郭胜涛、郭泓辰