

数据结构（Python 课程）课程项目 2-2（五子棋）

（北京大学数学学院，2014 年 11 月 20 日）

本项目要求以项目组为单位独立完成下面工作。一个项目组由两位同学组成，12月5日前将完成的程序和所写报告（打包）提交辅导老师。评分要求包括：

1. 所提交的程序应该完整，包括主程序和demo 程序（演示程序）；程序的模块划分合理，代码清晰，格式合理，易读易理解；
2. 所提交报告对项目工作描述应清晰准确，说明为什么采用有关的结构设计，其中的想法和解决的问题等；报告应包含对所完成的项目的分析，讨论其优点和缺点；
3. 总结在完成这一项目过程中的体会和遇到的困难。

项目描述：

五子棋是一种双方对弈的纯策略型棋类游戏。棋盘大小为 15*15，对弈双方分别使用黑白两色棋子，下在棋盘直线与横线的交叉点上。行棋时双方轮流落棋子于棋盘空点处，先形成任何方向（横/纵/斜）的 5 子以上连线者获胜。

本项目要求实现一个与人博弈的五子棋程序：程序为行棋的一方，用户方通过交互完成与程序的五子棋对弈。本系统的设计和实现要求提供三种不同的下棋难度 Easy/Normal/Hard。对不同的难度，程序采用不同的博弈策略与用户对弈。较高难度时程序应能表现出更高的博弈水准。

基本功能：

完成的系统需要实现下面功能：

1. 用户可以选择先手还是后手，选择下棋难度；
2. 胜负状态的判断；
3. 有棋子落下后棋盘状态的更新与显示；
4. 电脑方的下棋位置的决策机制，实现三种不同的难度等级；
5. 双方平局的判断（无空位落子）。

注：不限制开局落子位置，不考虑实际五子棋的各种特殊规则（如各种禁手，交换行棋权等）。此外本项目的考察重点是数据结构的设计及实现，请不要把重点放在 UI 上。用户交互方面可以采用比较简单的设计。例如：棋盘状态可以用字符阵列形式输出，黑白棋分别用 O 和 X 表示（空格形式任选）；用户落子可以用输入一对坐标的方式表示；每次计算机落子之后输出棋盘的当前布局。

项目要求：

根据题目要求设计并实现所需的功能

1. 设计所需数据结构，根据需要定义有用的类（class），如用什么数据结构记录棋盘布局；
2. 单独实现一个脚本文件 gomoku.py，执行它就能开始实际游戏；
3. 实现一个名字为demo.py 的脚本文件，展示在三种不同难度下系统自己与自己对战的博

弈过程。每次输出一个局面，等到用户有任意输入后输出下一局面。

可以根据情况和需要，把整个系统分别实现为几个模块，以利于系统的开发。

报告的要求：

报告大致可以分为几个部分：

1. 对问题的分析和整体系统的设计概述；
2. 具体的数据结构和程序结构设计，本项目请尤其注意阐述清楚电脑方落子的决策机制，即核心算法；
3. 实现中的关键问题和技术分析；
4. 系统完成的情况和实际效果的说明；
5. 重要算法的时间复杂性分析，并说明自己的程序没有不合理的空间浪费。
6. 完成了这个系统之后的回顾和分析：优点和缺点，改进可能性。

报告可以参考以上结构组织。