**2023年春季学期**

**数据结构课程设计赛道B实验报告**

傅泓博1 张珍奎1 孔德钰1

1软件学院2021级11班

# 分工与合作

张珍奎：完成了基于路的棋形分析算法，并嵌入于蒙特卡洛树中；完成对合法落子集合的限界函数，实现了局部搜索。

孔徳钰：完成了蒙特卡洛树拓展算法基于棋形价值的优化，实现了有效剪枝；完成了蒙特卡洛树模拟算法基于时间的优化；完成了各路棋形价值参数的优化；完成了判断棋局是否结束的函数。

傅泓博：完成了六子棋的蒙特卡洛树搜索的基础算法；优化了基于棋形的UCB公式；实现棋局恢复及特殊情况处理；进行一结点一个落子的优化尝试。

# 算法思想

## 总体思路

基于棋形的蒙特卡洛树搜索算法。

## 所用方法的特别、新颖或创新之处

1. 改造了传统的UCB公式，加入了棋形部分的影响力。公式：

落子的影响力对于棋局的影响是近期的，会随深度变大而衰减，而蒙特卡洛部分是远见的，二者结合形成了新的UCB公式。

2.采用棋形分析提前剪枝：优先选择基于棋形价值较大的格子参与形成子节点，有效限制了子节点的规模。

# 总结

1.面对特殊情况特判的情况，我们单独处理了先手一子和两空两子的情况。

2.面对六子棋的两次落子不适合传统的蒙特卡洛树搜索的情况，我们各自尝试了一节点两子和一节点一子的方法，在实现和效果等方面各有优劣，我们选择了前者。

3.由于每次落子的两子不分先后，需要高效去重，我们使用落子位置编号作为比较依据，将其加入set来去重。

4.在拓展节点时，采用了局部搜索的算法，使落子集合为所有落子的周围distance格，大大缩小了树的搜索宽度。

5.在拓展节点时，采用了基于棋形分析的算法，由落子前后对棋局价值的影响选择价值较高的若干个节点拓展。

6.设置己方的颜色为1，对方为-1，空白为0，这样判断棋局结束的函数可以直接返回赢家的颜色。

7.直接用全局数组提供参数，限制每层节点的最大拓展量。

8.针对六子棋棋形复杂多样、分析困难的问题，我们采用基于路的棋形分析算法，并采用局部扫描的方式，计算与父节点的相对价值，简化了分析过程，极大地提高了分析效率和准确度。

# 参考文献

1. 李学俊.六子棋中基于局部“路”扫描方式的博弈树生成算法[J].智能系统学报,2015,10(2):267-272.
2. 周新林. 六子棋博弈系统设计与实现[J]. 软件导刊,2015,14 (3):92-94.

[3] 徐长明．基于连珠模式的六子棋机器博弈关键技术研究[D]． 沈阳: 东北大学，2010: 15-36．