

命令行中国象棋AI - 需求规格整理

项目概述

开发一个基于命令行的中国象棋AI程序，支持人机对战和AI对战模式，采用高效的搜索算法和评估函数。

核心技术规格

棋盘设计

- 表示方式: 10×9二维数组（不使用位棋盘）
- 坐标系: 右上角为原点0,0
- 红方位置: 上方（行0-4）
- 黑方位置: 下方（行5-9）

棋子编码

- | | |
|---|--|
| 1 | 红方: K(帅) A(仕) B(相) R(车) H(马) C(砲) P(兵) |
| 2 | 黑方: k(将) a(士) b(象) r(車) h(馬) c(砲) p(卒) |
| 3 | 空位: . |

系统架构

1. 游戏规则引擎

基本规则验证

- ✓ 所有棋子合法走法
- ✓ 马腿限制（蹩马腿）
- ✓ 象眼限制（塞象眼）
- ✓ 炮架规则
- ✓ 将帅照面检测

游戏状态判定

- 将军检测
- 将死判定
- 困毙判定
- 长将检测（可选）

2. AI系统

搜索算法

- Alpha-Beta搜索框架
- 迭代加深（支持时间/深度限制）
- Zobrist哈希置换表

评估函数

```
1  PIECE_VALUES = {
2      'K': 10000, 'k': 10000,    # 将/帅
3      'R': 100,  'r': 100,      # 车
4      'H': 300,  'h': 300,      # 马
5      'C': 300,  'c': 300,      # 砲/炮
6      'B': 200,  'b': 200,      # 相/象
7      'A': 200,  'a': 200,      # 仕/士
8      'P': 100,  'p': 100       # 兵/卒
9  }
```

- 位置价值表
- 将军奖励
- 威胁评估

3. 显示系统

显示模式

- 中文模式：使用汉字棋子
- 英文模式：使用字母编码

4. 命令行交互

走法输入: 起始行 起始列 目标行 目标列 **命令分类:**

- 游戏控制：restart, quit, save, load
- 显示控制：mode, eval, moves
- AI控制：ai, depth, time, cache

✂ 性能要求

算法效率

- ✕ 禁用深度拷贝
- ✓ 优化走法生成和排序
- ✓ 高效状态评估
- ✓ 合理缓存策略

时间控制

- 高精度计时器
 - 准确时间预算管理
 - 及时超时处理
-

高级功能

AI对战模式

- 分别设置红黑AI参数
- 最大回合数限制
- 实时搜索统计显示

数据持久化

- 完整棋谱记录
 - 游戏状态保存/加载
 - 评估值和思考时间记录
-

关键实现要点

1. **棋盘状态管理**: 使用二维数组，避免深度拷贝
 2. **搜索优化**: 走法排序、历史启发、杀手启发
 3. **时间管理**: 迭代加深 + 精确计时
 4. **缓存控制**: 可开关的置换表
 5. **性能监控**: 完整的搜索统计信息
-

开发优先级

P0 核心功能

- 棋盘表示和显示
- 基本走法验证
- 简单评估函数
- Alpha-Beta搜索

P1 完整功能

- 迭代加深
- 置换表
- AI对战模式

- 时间控制

P2 增强功能

- 长将检测
- UCCI协议兼容
- 高级评估优化

这个整理版本保持了所有技术细节，同时结构更清晰，便于开发时参考和实现。

注:本文部分内容由AI生成,无法确保真实准确,仅供参考