

## 1.项目名称：华容道在线益智平台

## 2.项目简介

本项目是一款功能完备的在线华容道游戏平台，融合了中国传统益智游戏精髓与现代用户体验设计。平台不仅还原了经典的“曹操脱逃”核心玩法，更创新性地开发了多种游戏模式、社交功能和智能辅助系统，为玩家提供沉浸式的逻辑挑战体验。

## 3.核心功能亮点

### • 多元化游戏模式

经典模式：无限制自由挑战（多个关卡）

限步挑战：设定步数目标（如 40 步/60 步）

计时竞速：关卡开启自动计时（倒计时显示）

观战模式：学习高手解法（“观战”功能）

### • 用户系统

完整账号体系（注册/登录/游客模式）

个性化头像系统（“更换头像”功能）

成就系统（“SUCCESS”成就标识）

数据云存储（自动存档功能）

### • 智能游戏辅助

分步提示：提供最优移动建议（“提示走一步”）

AI 通关：一键展示完整解法

滑块定位：实时显示选中位置（第 X 行，第 X 列）

快速导航：滑块跳转选择功能

方向控制：四向移动按钮（上下左右）

### • 进度与社交系统

实时步数统计（“当前步数：0”）

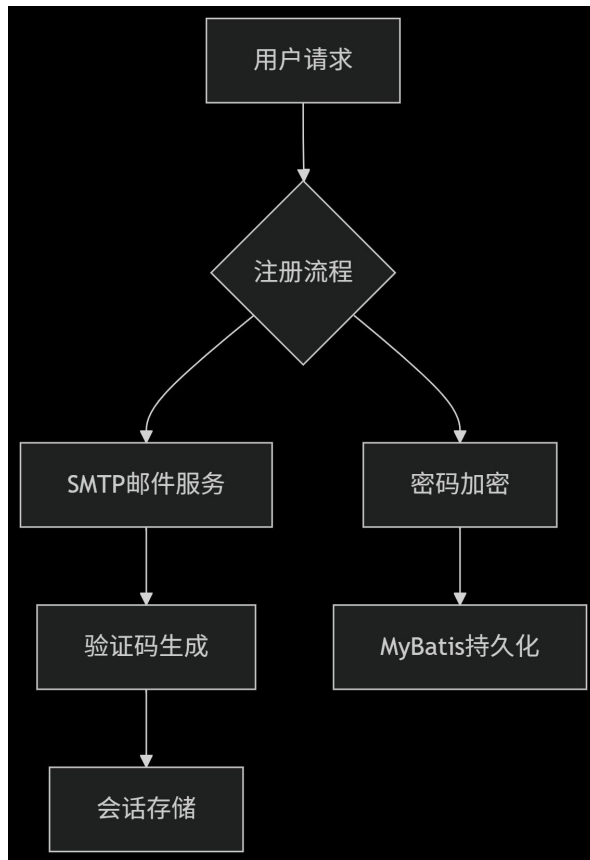
关卡选择界面（“横刀立马”等经典布局）

排行榜（胜利次数）

游戏进度保存（“保存/继续”功能）

## 4. 核心技术架构

- 分布式用户系统



- 棋盘状态引擎

5×4 棋盘状态压缩为 20 位字符串

字符映射规则：

0 → 空位

1 → 多格实体附属部分

2 → 单兵（1×1）

3 → 竖将（赵云 1×2）

4 → 横将（关羽 2×1）

5 → 曹操（2×2 主方块）

- 人工智能求解系统

广度优先搜索算法

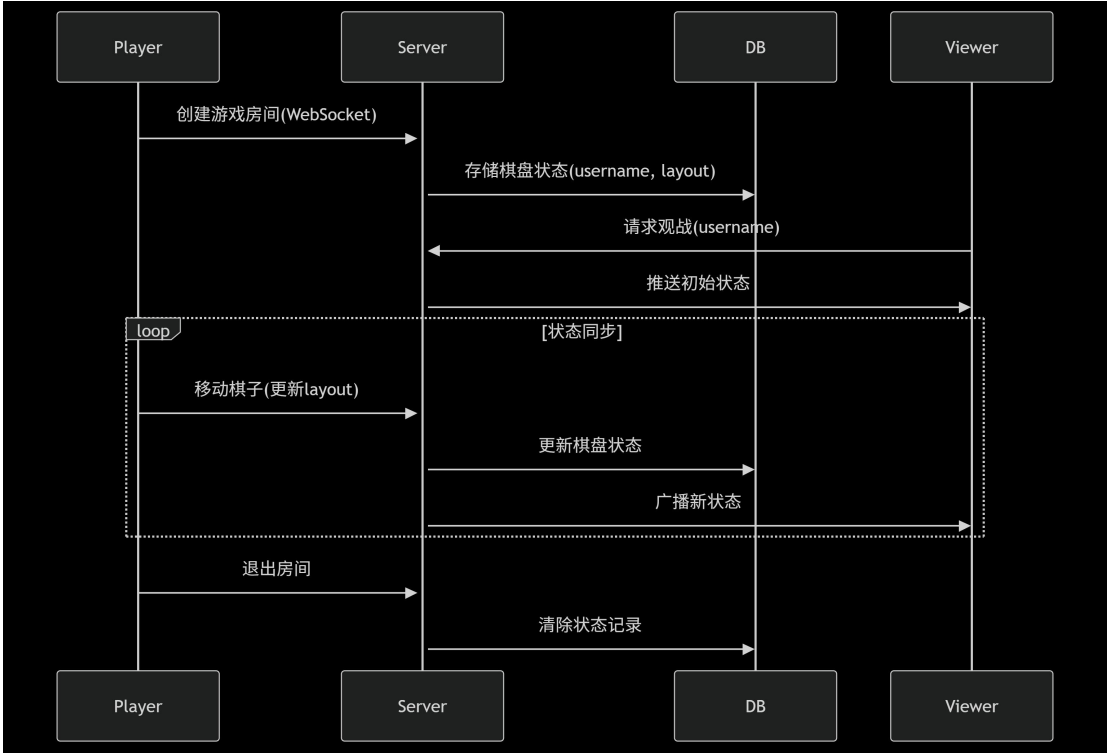
性能优化：

状态哈希去重（20 位字符串作为唯一 ID）

移动有效性预过滤（基于位置和方块类型）

胜利条件快速检测（索引 13 位置值校验）

• 实时观战系统



关键特性：

状态差分同步（仅传输变更位置）

自动清理机制（连接断开时释放资源）

大规模观战支持（基于频道的广播）

• 核心模块技术栈

模块	技术方案	创新点
棋盘引擎	状态压缩算法	20位字符串表示完整棋盘状态
AI求解器	优化BFS算法	平均求解速度<200ms（10步内）
实时同步	WebSocket+Redis	毫秒级状态广播
持久化	Spring Boot+MySQL	自动存档/读档功能
交互控制	Vue.js事件总线	支持键盘/鼠标/触摸屏

## 5.界面设计特色

状态可视化：计时器/步数计数器实时显示

分层控制区：游戏模式选择 → 关卡选择 → 操作区

智能操作面板：四方向移动+滑块选择+AI 功能集成

响应式布局：适配不同设备分辨率

## 6.项目价值

- ☒ 文化传承：数字化保存中国经典智力游戏
- ☒ 认知训练：提升空间推理和问题解决能力
- ☒ 社交竞技：通过排行榜和观战促进玩家互动
- ☒ 技术实践：融合路径搜索算法与 UI 设计