

# 王宫双门棋博弈系统中的关键问题研究

*Study of key issues in the palace two-door chess game system*

(青海民族大学) 裴生雷

PEI Sheng-lei

**摘要:** 王宫双门棋作为一种藏区益智类游戏,其计算机博弈系统的研究还相对较少。本文主要对王宫双门棋计算机博弈系统中存在的几个关键问题探讨,包括不规则棋盘、走法产生和终局判断问题,形成基本的解决对策,这将有利于各类藏棋的保护性研究和进一步的软件开发。

**关键词:** 王宫双门棋; 不规则棋盘; 走法产生; 终局

**中图分类号:** TP311

**文献标识码:** A

**Abstract:** The study of computer game system of the palace two-door chess as a Tibetan puzzle games is relatively less. In this article, the several key issues are discussed to the palace two-door game system, including the irregular checkerboard, the walking method generation and the final judgment, forming basic solutions which will be conducive to the protection of all kinds of Tibetan chess research and the further development of software.

**Key words:** the palace two-door chess; irregular checkerboard; walking method generation; final judgment

## 1 引言

王宫双门棋是藏区棋类游戏中的一种,具有很强的代表性,是一种具有广泛群众基础的游戏,主要分布于西藏、青海、四川、云南、甘肃等地藏区。通过对王宫双门棋计算机博弈系统的研究,解决王宫双门棋游戏程序中不同于其它棋类游戏的几个关键问题。

王宫双门棋棋盘是一个不规则棋盘,走棋与五子棋、国际象棋、中国象棋、围棋等其他棋类游戏不同。王宫双门棋只有两种棋子卒和王。卒方走棋存在两个阶段,添子式阶段和移动式阶段,王方棋子吃子时与其它棋类游戏也不相同。这就决定了在王宫双门棋计算机博弈系统中必须采用与其他棋类不同的博弈技术和方法。

## 2 王宫双门棋”的状态空间表示

### 2.1 棋盘表示

王宫双门棋棋盘是一个 5 行 9 列的共 37 个交叉点的不规则网状结构,要表示这样一种结构,通常考虑的方法就是矩阵,在程序设计里就是利用一个二维数组来表示,如 board[3][9],如图 1 所示。从图中可以很清楚的看到,共有 8 个交叉点是无效的,即所说的不规则性问题。

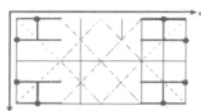


图 1 王宫双门棋棋盘表示

### 2.2 棋子表示

王宫双门棋棋子分为王卒两方,王方 2 子,卒方 24 子,具体为两个王和 24 个卒。对弈双方棋子个数不相同,双方为不同性质的棋子。

裴生雷: 讲师 硕士

每一个棋子可以通过一个整数来表示,具体可定义一个头文件,如下:

```
#define NOCHESS 0    //没有棋子
#define NOABLE 5     //无效棋子,即该棋子着点为无效
#define B_KING 2     //黑色王
#define R_PAWN 1     //红色卒
#define IsBlack(x) (x==B_KING) //王方棋子
#define IsRed(x) (x==R_PAWN)  //卒方棋子
```

### 2.3 棋盘局势状态表示

王宫双门棋游戏棋子种类较少,棋子共有二十六个,分为王、卒两组,王这一组两个,由一人执子,卒这一组共二十四个,由一人执子。两个王分别放在两个王宫里,具体来说两个王分别放置在王宫口[2]。卒放置在规则棋盘中央方形四周,共放置八个卒,其余十六个卒由执卒的一方保留,如图 2 所示。

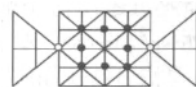


图 2 棋盘中棋子初始摆放位置

棋盘局势状态表示中,可以用数字 1 和 2 来表示不同的棋子,黑色王用 2 表示,红色卒用 1 表示。没有棋子的交叉点用 0 表示,无效交叉点用 5 表示。

那么一个开局的局面就可以用如下数组来表示。

```
int chessboard[3][9]={
0, 5, 0, 0, 0, 0, 0, 5, 0,
5, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 5,
0, 0, 2, 1, 0, 1, 2, 0, 0,
5, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 5,
0, 5, 0, 0, 0, 0, 0, 5, 0,};
```

在王宫双门棋博弈程序中,要定义一个棋子位置的结构,同时要定义一个走法的结构。那么必然会考虑坐标系的问题。现实生活中,对一个二维平面上的物体进行定位非常方便,直接运

用直角坐标系的  $x, y$  就可以做到, 那么在二维的显示器上同样可以定位一个物体, 但显示器上的坐标有极大不同, 大致可分为: Windows 窗体坐标、屏幕坐标和工作区坐标。在这里选用工作区坐标, 它确保了无论窗体或控件在屏幕上的位置如何, 应用程序在窗体或控件中绘制期间都可以使用一致的坐标值。通过了解这些内容, 在王宫双门棋博弈程序中将选择工作区坐标[3]。

在王宫双门棋博弈程序中定义一个结构来描述棋子位置:

```
typedef struct chess_position
```

```
{
```

```
    BYTE    x;
```

```
    BYTE    y;
```

```
}CHESSPOS;
```

另外, 定义一个结构来描述棋子的走法:

```
typedef struct chess_move
```

```
{
```

```
    short   ChessID;    //棋子标识
```

```
    CHESSMANPOS From;   //棋子起始位置
```

```
    CHESSMANPOS To;     //棋子走到的位置
```

```
    Int     Score;      //走法的得分
```

```
}CHESSMOVE;
```

显然利用  $5 \times 9$  的矩阵可以完全表示棋盘和棋子, 但为了运算方便, 实际操作中可以扩展成  $16 \times 16$  的矩阵形式, 这样可以大大加快运算速度。在实际应用中, 将很容易使二维坐标与一维坐标方便的交换, 因为  $16=2^4$ 。如: 二维下标  $[i][j]$ , 对应一维下标  $[k]$ ,  $k=i*16+j$ ,  $i=k/16$ ,  $j=k\%16$ , 该乘除运算可以通过位运算 ( $k=i \ll 4 + j$ ) 来实现, 时间可大大缩短[4]。

### 3 走法产生过程中存在的问题及解决对策

#### 3.1 卒方走法存在问题及对策

王宫双门棋中走法的产生过程存在与其它棋类不同的一些问题, 如: 卒方存在添子式和移动式两个阶段[1][3]。

添子式阶段和移动式阶段都比较难以处理, 不过可以借鉴一些成熟的棋类游戏, 添子可以借鉴五子棋的添子式来进行, 移动可以借鉴中国象棋中车、卒、炮等的走法[5]。那么, 如何判断卒方添子式阶段结束呢? 由于棋盘初始状态, 只放置 8 个卒和 2 个王, 而卒总共有 24 个, 因此卒方还有 16 个棋子在棋盘之外, 只需要设置一个函数 `IsOnePhase()`, 即可实现判断卒方添子式阶段的结束与否。IsOnePhase 算法的思想是: 王走一步则放置一个红色卒, 循环统计王的走步, 直到走步达到 16 步, 即红色卒放置完 16 个, 卒方添子式阶段结束。

无论是在添子式阶段, 还是在移动式阶段, 黑色王的走法生成是相同的。走法生成不同的仅是红色卒, 通过函数 `IsOnePhase()` 来判断卒方添子式阶段是否结束, 如结束返回 `TRUE`, 同时进入移动式阶段, 否则返回 `FALSE`。通过这种方式可以调用不同阶段的卒的走法, 以保证得到合理的走棋。

#### 3.2 棋子在不规则棋盘中的走棋问题及对策

棋盘表示为  $5 \times 9$  的二维数组, 通过矩阵表示, 那么总共有 45 个交叉点。王宫双门棋棋盘为不规则棋盘, 总共有 37 个交叉点。针对  $5 \times 9$  的二维数组棋盘表示就有 8 个无效点, 无效点不能放置棋子。同时还需考虑王宫双门棋中的无效走棋路线问题, 由于不规则棋盘导致出现很多条无效路线, 无论是王方棋子还是卒方棋子, 在该无效路线上不能移动棋子[4][5]。

针对存在问题, 可以通过在棋盘上设定棋子的起始位置坐标及终止位置坐标来限定不规则棋盘中的无效点及无效路线上的走棋问题。

## 4 游戏终局问题及对策

王宫双门棋的终局判断与其它棋类游戏有所不同, 在中国象棋中如果红黑双方中任意一方的将或帅被吃则该方判为输, 否则为胜[6]。王宫双门棋中双方为黑王和红卒, 判断棋盘上卒一方棋子, 如果少于 8 个则基本上无法围困王, 判断王方胜, 判断棋盘上王一方棋子, 如果王在棋盘上已经没有合理的走步, 则判断卒方胜[1][2]。这样的问题使得必须要计算棋盘上的卒方棋子总数及棋盘上王方是否还存在合理的走步两个问题。那么解决这两个问题也就确定了游戏的终局问题。写一个函数 `PawnTotal()`, 通过遍历整个棋盘, 来计算棋盘上卒一方棋子的个数。在使用该算法时, 必须借助于走法产生器中的函数 `IsValidMove` 来判断是否是合理走步。

`PawnTotal` 算法基本思想是: 遍历整个棋盘, 如果交叉点是红色卒, 累计棋子个数, 返回当前卒方棋子个数。如果卒方处于移动式阶段并且棋盘上红色卒棋子数小于等于 7 个, 则黑色王胜; 如果黑色王已经没有合理走步, 则红色卒胜。

## 5 总结

王宫双门棋作为藏区益智类游戏, 历史悠久, 规则各异, 因此, 在实际开发王宫双门棋棋类游戏时, 应考虑规则的差异, 以便形成较为合理的走法。具体讨论了王宫双门棋不规则棋盘状态空间表示问题、卒方棋子走棋问题、终局问题。卒方的两阶段问题, 可能也存在更为合理的解决方法, 本文提到的方法较易理解, 可作为将来研究的基础。继续探讨更为优化和合理的不规则棋盘表示方法。走法生成过程中的两阶段问题考虑是否有更为合理、有效的解决方法。

本文无抄袭, 作者全权负责版权事宜。

#### 参考文献

- [1] 米玛次仁, 扎西罗布. 传统藏棋[J]. 西藏民俗, 2000: 57
  - [2] 更堆. 浅谈西藏“密芒”围棋的发现和传统藏棋种类[J]. 西藏大学学报, 2003, 18(3): 44-48.
  - [3] 雷超然, 罗勋阳, 等. Visual C++ MFC 棋牌类游戏编程实例[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008: 57-60.
  - [4] 蒋鹏, 雷贻祥, 等. C/C++ 中国象棋程序入门与提高[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009: 110-140.
  - [5] 张新猛, 蒋盛益, 等. 基于 j2me/socket 的手机网络游戏设计与实现[J]. 微计算机信息, 2010, 12-3: 236-238
  - [6] 徐心和, 王骄. 中国象棋计算机博弈关键技术分析[J]. 小型微型计算机系统, 2006(6): 961-969
- 作者简介: 裴生雷 (1980—), 男 (汉族), 山东潍坊人, 青海民族大学物理与电子信息工程学院讲师, 硕士, 主要研究方向为计算机应用。
- Biography:** PEI Sheng-lei (1980—), Male (Han), Weifang of Shandong, College of Physics and Electronic Information Engineering, Lecturer, Master, Main research area is computer application.
- (810007 青海 西宁 青海民族大学物理与电子信息工程学院) 裴生雷
- 通讯地址: (810007 青海 西宁 青海民族大学物理与电子信息工程学院) 裴生雷

(收稿日期: 2011.10.28) (修稿日期: 2012.01.28)