

# HFUU-MT 仿真 2D 机器人足球队描述文档

队员：吴不晓，吴义平，秦杰，田凤萍，程文文

合肥学院计算机科学与技术系

Email: luck\_2u@163.com

## 1 球队简介

HFUU-MT 仿真 2D 机器人足球成立于 2012 年 2 月，隶属于合肥学院。球队的队员全部为在校本科生，所有工作均独立完成。虽然我们的队伍虽然是很年轻，但我们每个队员都极强的钻研精神，以及对机器人足球的浓厚兴趣，加之合肥工业大学和安徽大学等学校的大力帮助，使得 HFUU-MT 球队在不到一年的时间内快速成长，逐渐形成了自己的战术和风格。目前，我们的球队基础还相对薄弱，希望通过参加更多更大的赛事来逐渐提高我们球队的水平。对于今年的 RoboCup 中国公开赛，我们虽然是第一年参加，但是通过队员连续 9 个多月的艰苦努力，相信在今年的比赛中我们能取得较好的成绩，认识更多的朋友，学到很多东西。

## 2 HFUU-MT 底层概述

我们使用的底层版本是 agent2d-3.1.1，下载地址为：<http://en.sourceforge.jp/projects/rctools/>。底层使用动作链的方式，使用 librcsc 作为底层库，结构较为复杂，目前我们还没有能够完全从上到下理清系统整体架构，只能在局部分析其执行流程及相互依赖关系。HFUU-MT 实现了一个比较简单的高层决策模板。通过球员角色的分

类和各自 Body 的动作决策，再配合球场区域的划分，完成整个决策的过程。

### 3 HFUU-MT 采用的技术

HFUU-MT 在改进 Agent2D 底层动作的基础上，添加的一些新技术。我们设计了新的基于区域划分的球场价值评估，同时加入了在线教练，使 Agent 的动作决策更加合理、有针对性，同时我们还在进攻策略、防守阵型、射门等方面对原来的底层进行了修改和调整，这些修改使得球队的能力得到进一步的提升。

#### 3.1 进攻和防守跑位

在进攻决策中，球员之间的配合时很重要的，而跑位则是重中之重。底层在进攻和防守跑位方面只是按照一定的阵型来执行，而在比赛中出现各种情况会有很多，为了更好地组织进攻和防守，我们在进攻跑位方面按照指定的打法添加了一些策略，如图 1 可见。而在防守跑位方面，我们通过对部分本位点的修改以及用函数的方法对局部跑位点进行了修正，尤其是在边路进攻防守跑位方面，做出了一定的改进。方法如图 2 所示：

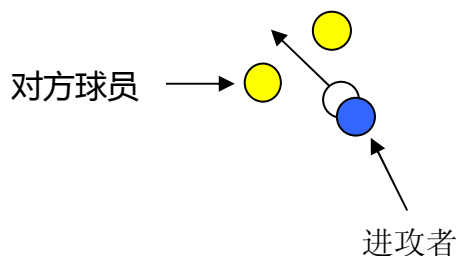


图 1 进攻跑位示意图



图 2 防守跑位示意图

## 3.2 射门

评价射门是否最优主要取决于射门点的选取，agent2d 将对方球门线从最左到最右划分为 24 等份，这样在球门线上就形成了 25 个射门点。agent2d 对这 25 个射门点进行各种复杂的打分评价，选取一个分数最高的点作为我们的射门点。

HFUU-MT 球队的射门采用机器学习和手工编码两种方式，通过比较两种方式的成功概率，决定最终的射门方式。在机器学习方式中，训练采用径向基神经网络方法，我们通过离线教练收集得到数据，然后使用 RBP 神经网络进行训练。射门时再利用 RBP 神经网络进行仿真计算，获得一个最好的射门点。在手工编码方式中，我们以球的坐标为定点，考虑球门左右门柱、对方球员的控制范围，求每一个空隙的角度，取角度最大的空隙的角平分线为射门角度。具体示意见下图：

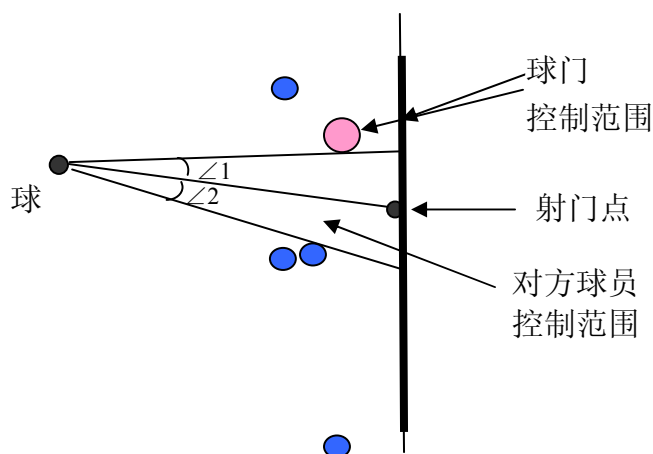


图3 射门角度示意图

## 3.3 阵型的修改

Feditor 是一个针对 agent2d 的阵型编辑器，可以直观的方便的设计自己的阵型。HFUU-MT 通过大量的比赛测试，设计出了在 6 种不

同场合下的阵型，使得球员的站位更合理。如下图：

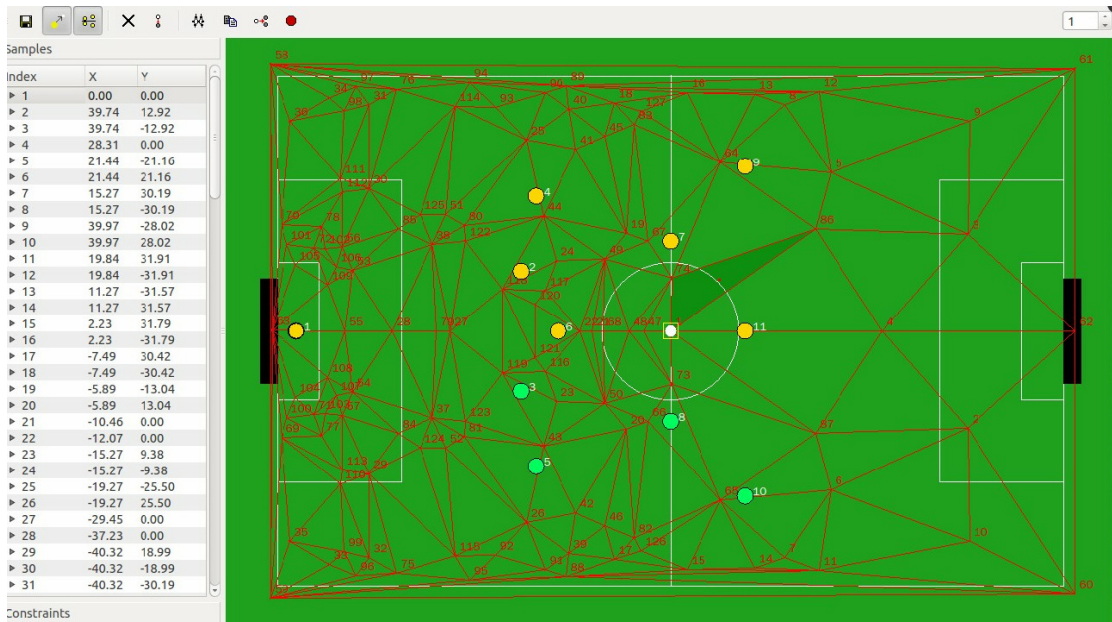


图 4 阵型设计示意图

### 3.4 新的区域价值划分法

动作的选择完全取决于球场评估器的运行，一个好的球场评估器对于球队的动作决策来说至关重要，因此我们在区域划分上做了一定的工作在进行价值评估的时候还会考虑到目标点周围对手的情况。

我们将整个球场划分为关于 X 轴对称的 10 个区域，上下区域作为同一模块，划分之后每个区域有不同的基础评估值，球落在哪个区域，就选择那个区域的基础评估值作为整体评估值的一部分。具体如下图：

0	2	4	6	8
1	3	5	7	9 10
0	2	4	6	8 10

图 5 球场区域划分示意图

图中区域 1 为危险区域，基础评估值最小，区域 9 为射门区域，基础评估值最大，其他区域的基础评估值在它们之间。如果球队进攻侧重于中路突破，则区域 5、7 的基础评估值分别大于区域 4、6 的基础评估值；如果侧重于边路突破，则反之。其中我们设置了区域 10，为了防止边路进攻时带球过于靠近对方球门边线，提高射门成功率。

### 3.5 在线教练的设计

HFUU-MT 具有三套进攻模式：侧重边路、侧重中路、边路和中路平衡，这三套进攻模式分别是对区域价值的评估。侧重边路进攻时，区域 4、6 基础评估价值大于区域 5、7；侧重中路进攻时，区域 5、7 基础评估价值大于区域 4、6；中路和边路平衡时，区域 4、6 基础评估价值与区域 5、7 相等。我们在比赛开始时首先设置 3000 周期分别

以这三种模式试探性进攻，在线教练使用统计的方法对比赛的试探进攻模式进行评估，分别统计出这三种套路的回报，选择回报最大的作为接下来比赛的主要进攻模式。HFUU-MT 将区域价值和在线教练结合起来，利用模式决策模块选择一个较好的进攻套路来进攻对手，从实际比赛效果来看，此技术能够较好地根据不同的对手迅速建立一个有效的进攻模式，比赛效果较好。

#### 4. 总结和展望

经过 9 个多月的日夜奋战，我们的队员从一无所知到能够将自己的技战术意图加入球队代码，能够对 Agent2d 的底层进行一些修改。但是由于时间较短、经验不足，球队的缺陷还很明显，很多细节和策略法都没有能够实现。如：防守时球员之间的配合、进攻决策达不到预期的效果等，我们需要做的工作和努力还有很多。但是我们相信通过不懈的努力、积极地探索，不断地积累经验，HFUU-MT 一定会逐渐地壮大起来。

#### 参考资料

- [1] Hidehisa Akiyama and Hiroki Shimora. HELIOS2011 Team Description. <http://www.robocup.org/>.
- [2] 仿真机器人足球设计与实现. 中国科学与技术大学.
- [3] 方宝富：机器人足球赛程序设计. 合肥工业大学讲义, 2005.
- [4] <http://www.wrighteagle.org/2d/>.
- [5] <http://sourceforge.jp/projects/rctools/>.