

DreamWing2011 仿真 2D 机器人足球队描述文档

章惠龙, 凡亚楠, 黄昌宁
安徽大学计算机科学与技术学院

摘要: 这篇文档主要描述了 DreamWing2011 中运用到的一些新技术以及在原来底层上的一些改进之处。我们通过将区域划分引入到球场评估中, 使 Agent 的动作决策更加优化, 这是我们球队的最大特色, 同时我们还在一些小的方面对原来的底层进行了修改, 比如说阵型, 射门动作, 守门员等等, 这些修改使得球队的能力得到进一步的提升。

关键字: 区域划分, 射门, 阵型, 守门员

1. 简介

安徽大学仿真 2D 机器人足球队成立于 2006 年, 并于当年在苏州举行的 RoboCup 中国公开赛上取得了前 24 名的成绩。接下来的 2007 年我们继续参加了济南的 RoboCup 中国公开赛并取得了前 10 名的成绩。2009 年, DreamWing 参加了安徽省第一届机器人项目的比赛, 仿真 2D 组拿到了第二名。随后我们参加了在大连举办的一年一届的中国公开赛, 拿到了第 12 名。2010 年, 在这一年的中国公开赛上, DreamWing2010 实现了历史的突破, 强势闯进了 8 强, 取得了第 7 名的好成绩。

虽然我们的球队不是很强大, 但是一直是在慢慢的成长之中, 我们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, 今年的 RoboCup 全国赛就是我们努力的方向。

2. Agent 动作决策框架

DreamWing2011 以最新的 agent2d-3.1.0 为底层, 通过对 agent2d-3.1.0 的分析, 发现了它与前几个发布的版本有非常大的不同, 特别是在总体的框架方面。

agent2d-3.1.0 中引入了动作链的概念, 摒弃了以前 agent 只能对本次到来的周期进行动作决策的方式, 而是通过动作链, 将未来几个周期需要做出的动作串联起来, 使 Agent 能够在一个月之内同时对未来多个周期的动作进行决策。

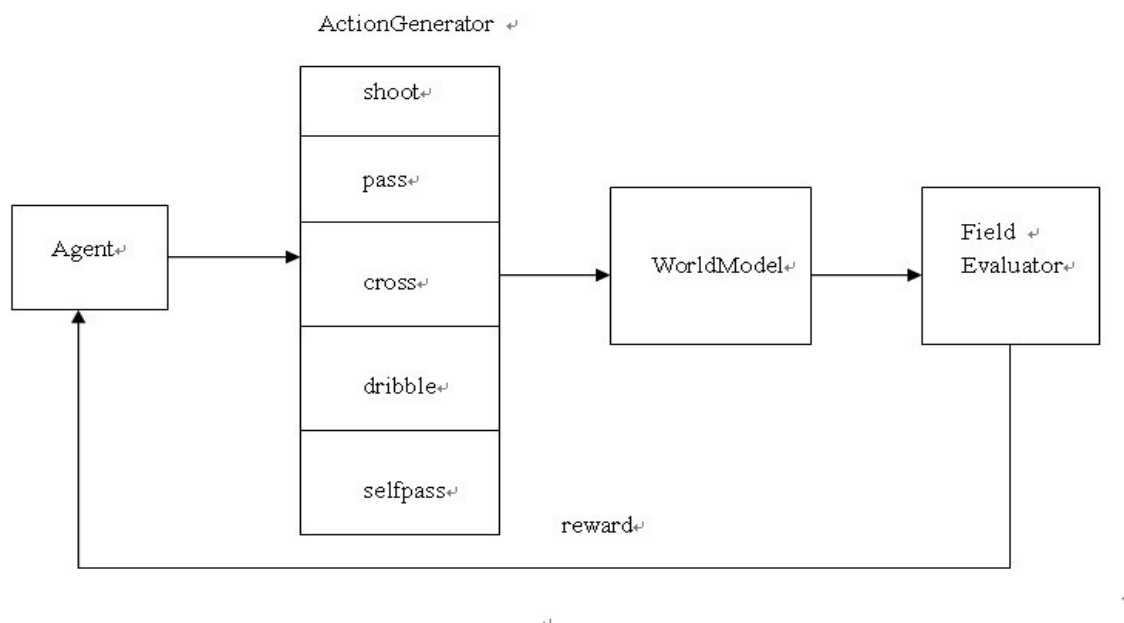


图 1 Agent 动作选择决策框架

图 1 中, Agent 通过 ActionGenerator(动作发生器)选择需要执行的动作, 动作执行后 WorldModel(世界模型)发生改变, 作用于 Field Evaluator(球场评估器), Field Evaluator 反馈一个 reward(回报)给

Agent。这是一个动作模拟执行的过程，5 种动作模拟执行后都会返回 reward，只有返回的 reward 值最大的那个动作才会被真正的执行。

3. 基于区域划分的球场评估

由上所讲可知，动作的选择完全取决于球场评估器的运行，所以一个好的球场评估器对于球队的动作决策来说至关重要。DreamWing2011 将区域划分引入到球场评估中，取得了明显的效果。

我们将全场区域划分为 10 个大区域，关于 X 轴对称的上下区块为同一区域，划分之后不同的区域拥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。

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

图 2 球场区域划分

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。DreamWing2011 是一支侧重于边路突破的球队，所以设置区域 4、6 的基础评估值分别大于区域 5、7 的基础评估值。

整体评估值=区域基础评估值+区域内部评估值。除了区域基础评估值外，还需要加上区域内部评估值来更加细化整体评估值。区域内部评估比较复杂，不同的区域也有不同的区域内部评估方法，整体上是以前球的位置为评估值原型的。

4. 阵型的修改

Helios 发布了一个名为 fedit 的软件，可以对 agent2d 球队系列的阵型进行修改或是重新生成。DreamWing2011 通过对 agent2d-3.1.0 的阵型进行细致观察，发现还是有许多有待改进之处，于是借助这款软件来修改底层中的阵型，得到适合 DreamWing2011 的阵型。Fedit 这款软件在 helios2010 的 TDP 上有所说明，这里就不详细说明了。

通过观察底层中的防守阵型，发现球队的边路防守非常薄弱，经常出现对方球队一个人通过边路快速带球直接达到己方禁区的情况。于是 DreamWing2011 通过调整防守阵型中当球处于后场时候己方边后卫的位置，使边后卫更接近于靠近边路的球，进而通过封堵带球路线，达到阻截对方球员快速带球的目的。

同时 DreamWing2011 还发现底层球队在前场禁区的进攻中边锋的位置并不是很理想，经常出现传球被截的情况。于是 DreamWing2011 通过调整进攻阵型中当球处于对方禁区之内时己方边锋的位置，达到理想的进攻效果。

除上面所说之外，我们还修改了开球之前 (before kickoff) 的阵型，使球队更加有自己的特色。

尽管修改了这么多，我们发现底层的阵型还是有许多的缺陷。下一步，DreamWing2011 准备做一套基于 Delaunay Triangulation，更加适合自己的阵型，来代替底层中原来的阵型。

5. 射门动作的修改

DreamWing2011 主要针对于底层 librcsc 库中的 shoot 动作进行了修改。我们首先介绍一下 agent2d 底层 librcsc 库中的射门决策。我们知道，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。

DreamWing2011 沿袭 agent2d-3.1.0 的这种决策思路，但是将对方球门线划分为 14 等份，形成 15 个射门点。DreamWing2011 没有使用非常复杂的代码对这 15 个点进行评价，只是简单的使用了一个 for 循环遍历这 15 个点。在这个 for 循环内部先剔除一些位置非常不好的点（比如说离守门员或防守队员太近，或者是距离球的位置太远等），然后我们以球的位置为原点，以球的位置到射门点的位置形成的线段为半径画圆，截取此圆的以该线段为中心上下各 20 度的圆弧形成一个扇形，再截取这个扇形半径为 0.5 和 10 的这一个区域。如果此区域内没有防守队员或是防守队员最少并且小于某一个临界值，我们就果断选取这个点作为我们的射门点。具体示意图如下图：

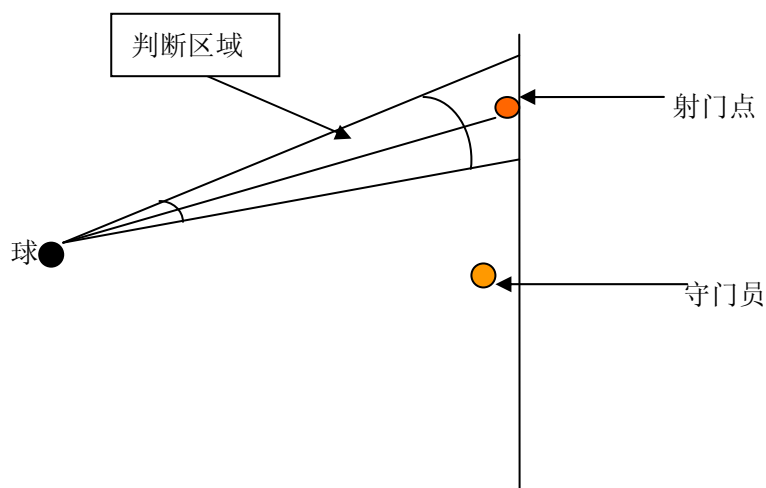


图 3 射门点的选择

当然了，我们并没有摒弃 agent2d-3.1.0 的射门，而是在 agent2d 的 shoot 函数返回为 false 的时候调用 DreamWing2011 的射门决策，这样既可以保证继承 agent2d-3.1.0 的精确射门优势，又可以使在某些 agent2d-3.1.0 不能射门但是射门机会又很好的情况下进行射门。

6. 守门员的修改

DreamWing2011 主要对守门员的无球基本跑动，判断和封堵射门点和守门员任意球等方面进行了修改，通过对局部参数的调整和对一些决策的优化，使得守门员具有更加强大的防守能力。

7. 结论以及展望

综上所述，这篇文档主要讲述了 DreamWing2011 在 agent2d-3.1.0 之上所做的工作，其中将区域划分引入球场评估是重点。同时 DreamWing2011 还对底层中的部分阵型，射门动作和守门员进行了修改。未来，我们工作的重点将放在 Agent 的无球跑位和阵型的重做上。我们相信，DreamWing 一定会越飞越高的！

参考资料:

[1] Hidehisa Akiyama and Hiroki Shimora. HELIOS2010 Team Description

[2] 中国科学与技术大学 仿真机器人足球设计与实现

[3] <http://www.wrighteagle.org/2d/>

[4] <http://sourceforge.jp/projects/rctools/>