

# 中南大学机器人足球 csuyunlu 队队伍描述

**摘要：** Robocup 是人工智能领域中一个非常值得我们学习的研究对象，它包含许多非常有实际意义并且值得我们去深入研究的内容和技术。这篇文章讲述了 csuyunlu 足球仿真队伍的主要构思，以及在底层的基础上所做的努力。

## 1. csuyunlu 队队伍简介

中南大学机器人足球csuyunlu队成立之初使用Uva\_Base作为开发底层，在经历了多年众多比赛的基础上，我们对源码有了很深的认识，UVA-BASE的底层是最适合新手练习的。但是，我们在认真的研究UVA的代码后，也认识到这个底层的缺陷。于是在今年的比赛中，我们经过慎重思考，决定采用新的底层，也就是Agent2D-3.1.0，对应的库文件是librcsc-4.1.0，下载地址是：<http://rctools.sourceforge.jp/pukiwiki>。通过对Agent2D底层体系结构及代码的研究，将csuyunlu队原有的模型移植入Agent2D底层，同时根据Agent2D的代码的特性，加入一些自己的策略。

## 2. Agent2D-3.1.0的基本介绍

在拿到Agent2D-3.1.0底层代码的时候，我们首先着手了解该底层的队伍结构以及执行的流程。经过研究，我们认识到该底层的结构是非常清晰的。从三个main文件进入程序后就一路进到PlayerAgent里面。在这里调用Strategy进行角色的划分。然后根据当前的世界模型，不同角色的球员进入不同的函数。这

样对我们增加策略就方便了许多。

Agent2D底层的阵型策略是非常有帮助的。同时，Agent2D提供了一个阵型修改的软件，方便我们调试程序。在阵型文件里面，我们可以对比赛当中的某个特殊的场景设定专门的阵型，这样就避免了在程序中写大量代码的麻烦，同时我们也不用一遍遍的测试坐标。这在我们开发队伍的时候起到了很大的帮助。

Agent2D底层自带了很多的阵型，包括各种死球状况下的阵型。

Agent2D采用战术动作链（Action\_Chain）策略，这个在我们研究代码中被认为是最难的部分。我们在查阅了大量资料的基础上，认识到动作链实际上是在一些特殊的场景下产生不同的战术意图（Intention），通过评估器（Action\_Evaluator）打分评估，选择最优的动作链基本动作（Action\_Generator）执行，优化了球场策略，掌握了球场的主动权。

### 3. 我们所做的努力

#### 进攻部分：

Agent2D 底层注重边路的突破，边锋从侧路带球突破，下底后选择传中或者角度合适的时候直接选择射门，因为 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射门点，这样只要角度合适射进门的概率很大，对方守门员很难防住我们的射门，在我们新的云麓队进攻体系中，我们继承了 Agent2D 这一优势，并且将这一优势继续扩大，向里面添加了新的带球过人的函数，这样在改善原有带球太多的弊病后传接球变得更加合理，球也变得不容易被劫，同时优化传球函数，使传球的精确性

得到很大提高，这样我们在前场控球变得更有侵略性，每次传球都优先考虑站位更靠前的球员但是都保证球员对球的信心度都足够的高，这样层层递进向对方球门渐渐逼近，最后完成致命一击，下面再介绍下我们云麓 2011 队对于我们对新的进攻体系的解读：

之前几届云麓队用的都是 UVA 的底层，我们之前也是在 UVA 作为底层的云麓队上调试的，前段时间我们改换以 Agent2D 底层，两个底层差别还是比较多的，移植的难度比较高，所以我们就没有尝试将云麓队以前的代码直接移植过来，而是选择将以前云麓队进攻的思想加到我们新的云麓队底层里，总结开来将以前云麓队加到现在底层里的进攻策略总结如下：

第一，利用一种基于协作的规划模型（PMBC ,PlanningModel based on Cooperation）来加强单个智能体的反应速度和提高多智能体系统的效率；

第二，采用了一种新的进攻策略，基于位置的传球射门模式，可以有效的瓦解对方的防守阵型，给出空当有利于我方进攻球员的射门；

第三，对方防线比较松懈的时候，传球给前锋队员，然后前锋队员快速带球过人进入到对方禁区，然后选择射门或者球场空白的另一侧，直接威胁对方球门。下面介绍下基于协作的规划策略模型：

基于协作的规划策略模型规划作为一个重要的问题求解技术，从一个特定问题的起始状态开始，搜索一系列行为得到一个行为序列，直到到达目标状态。PMBC就是针对于如何使多个智能体有效地协作共同解决问题而设计的。PMBC的体系结构是一个从给定的起始状态到一个特定规划的映射。例如，我们建立状态集 $S\{s_1, s_2, s_3, s_4\}$ ，那么策略的集合就是 $\{p_1, p_2, p_3, p_4\}$ ，他们的关系就是 $s_1-p_1, s_2-p_2, s_3-p_3, s_4-p_4$ 。一旦当前的情况满足一

种状态，它相应的策略将会被执行。这些状态出现的频率很高，我们已经分配了合适的高级策略，所以我们可以做出快速决策，加强整个多智能系统的运行效率。PMBC基本上是一系列预先决定的动作组成的集合，我们给每个动作分配了合适的预先条件和终止条件，这些动作只有在所有预先条件都符合的情况下才会执行，同时一旦现有状态符合所有的终止条件，动作马上会终止。整个协作是通过前提，动作和终止条件的结合来实现的。

还有基于位置的传球射门策略：

准确的形势分析、高效合理的规划合作都是必不可少的。这里参与进攻的球员可以简单分为控球队员和助攻队员。控球队员是进攻的中心，控球队员的选择往往决定了一次进攻的成败。合理的选择下一步的行为就显得尤为重要。控球队员一方面要主动进入对方禁区，另一方面也要把对方队员引开，给我方其他队员进行进攻制造机会。助攻队员跑位点的选择以及对时机的把握都会对结果产生很大影响。助攻队员如果善于发现对方防守空档并选择合适的时机跑位，就能够配合控球队员出色地完成进攻任务。

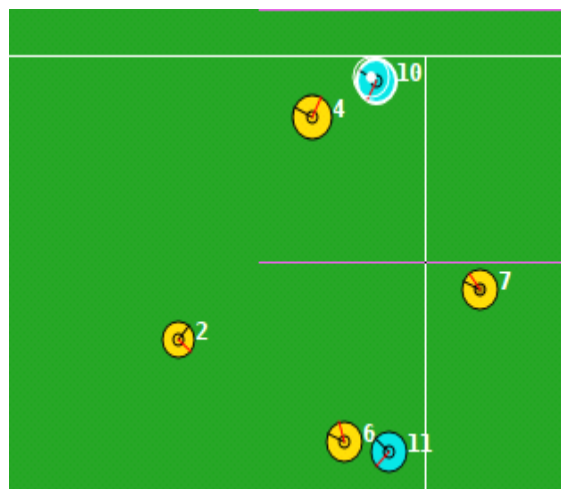
最后我们在射门函数判断里添加了原有云麓队一个比较好的射门策略，我们判断对方守门员离球门较远时，采用平行四边形射门法，以我方前锋位置，守门员位置和坐在一侧球门边侧位置做平行四边形，将球射向第四点。当对方守门员离球门较近时，利用此时守门员防守范围的局限性，将球带到离球门较近的位置，将球射向守门员的另一侧。

## **防守部分：**

1)边路防守：我们通过观看Agent2d的比赛发现这个底层对边路的防守相

当的不合格。总是任由着对方球员把球带到底线。于是我们对这一现象进行了改动。

首先我们根据底层中的分区(在底层中已经分好区但是并没有使用),重点防守BA\_DribbleBlockArea和BA\_MinDefArea两个区域。而且我们修改防守的主要角色是side\_back,center\_back和defensive\_half三个角色。我们修改的主要方针是让边路防守球员离球更近,然后根据自己,要防守的球员和球三个的具体情况采取不同的方法,让对方球员不至于一路突到底线。在doMove()里面针对区域写不同的函数。最后我们把所写的函数单独拉出来作成三个文件:role\_side\_back\_move.cpp,role\_center\_back\_move.cpp,role\_defensive\_half\_move.cpp(以及各自的.h文件)。这样显得更加的清晰。边路防守的截图如下:



2)禁区防守:禁区防守主要分成两个部分:守门员和其他球员.守门员的部分我们主要修改了守门员在对方有射门机会时候的动作,不能轻易的catch ball,这样会给对方射门球员一个很大的机会射门。只有在球离开对方球员一定距离后才去catch。而其他球员在禁区内主要考虑将球踢出禁区。也就是所谓的clear ball,但是clear ball的方向要十分慎重的。因为此时对方在禁区内的球员也很

多。我们在clear ball是对我方禁区内球员进行遍历，找到一个最好的传球队友。如果找不到这样的球员，则将球踢出界外。这样就有效的缓解了禁区内的危险。

## 4.关于录像

所提交的录像是csuyunlu和Agent2D底层的3000周期情况。具体的结果可以在提交的文件中看到。

## 5.总结与展望

虽然我们对Agent2d进行了修改,但是我们发现云麓队的缺陷还是很明显。首先,中路防守比较薄弱,并且当对方快速把球传向前场的的时候我方球员往往不能快速的反应。给对方提供了很多单刀的机会。这是我们防守所要改善的重点。其次,我们在每个区域内的动作还要细化。另外进攻方面还不够强大,进攻种类也不够丰富,传球效果还不够理想,与强队较量时容易被截获。总之,值得我们研究和改进的地方还有很多,我们会不断努力,壮大我们的csuyunlu。

### 参考资料：

[1] RoboCup Official Site, <http://www.robocup.org/>

[2] Hidehisa Akiyama and Hiroki Shimora. HELLOS2010 Team Description.

<http://www.robocup.org/>

[3] Hidehisa Akiyama and Hiroki Shimora. HELLOS2011 Team Description.

<http://www.robocup.org/>

[4] Manabu Nii, Makoto Kajihara, Yutaka Takahashi and Tomoharu Nakashima, An Action Rule Discovery Technique from Simulated RoboCup Soccer Logs.

[5] Mao Chen, Klaus Dorer. Users Manual RoboCup Soccer Server[S]. The RoboCup Federation, 2003.

[6] 程泽凯, 林士敏, 陆玉昌. 基于Matlab的贝叶斯分类器实验平台MBNC[J]. 复旦大学学报(自然科学版). 2004, 43(5).

[7] WrightEagle, 仿真机器人足球: 设计与实现.