

BITSS 2D 足球仿真团队自述文档

程思宇、刘力铎、徐昇

钟秋、桂东纬、武浩、周序祥

软件学院科技创新基地，软件学院，北京理工大学

摘要

本文简单描述了 BITSS 球队的主要结构及相关技术改进。针对原始底层框架的不完整性，重点在带球、传球、截球、护球、停球、扑球、决策树等模块进行有效的修改与调整，从而增强球队的个人能力和相互配合水平。

一、球队简介

BITSS 2D 仿真足球项目组成立于 2010 年 4 月，由七名成员共同完成模型架设、结构设计、编码与测试。球队基于中国科技大学 wrighteagle2009BASE 的底层框架，并按照自己的思路在其基础上对层次结构和主要模块进行了调整。

RoboCup 机器人足球（2D）仿真平台是一个研究人工智能和多智能体协同的良好平台。我们的最终目的是通过此平台，学习和研究人工智能的理论。鉴于学习研究的时间有限，现阶段的成果不是很明显，这也是我们以后工作的主要目标。

截止目前，主要针对 WrightEagle2009BASE 的结构和运行机制进行了一些研究，重用了源码的主体架构，包括球队的基本行为底层（世界模型、通信模块、球员智能基本动作等）和简单的高层决策模型。由于一支球队的灵魂体现在球员的个人能力和团队协作，因此，我们计划重写带球模型、传球模型、截球模型、护球模型、停球模型、扑球模型、决策树结构以及在不同比赛模式下球员的动作响应等模块，并修改了全局阵型模块。以下是对我们所做工作的详细描述。

二、球队结构

WrightEagle2009BASE 中包含有球员带球，加速，防守等一些基本动作模块和记录场上信息的信息模块，各模块间能相对独立地工作。当球员拿到球时，能根据记录在信息模块中的内容，结合决策树做出简单的判断，并选择出当前周期能执行的最优动作，最后交由动作执行模块执行，同时更新信息模块中记录的信息，以备下面周期的决策。

在分析和研究了 WrightEagle2009BASE 底层结构后，我们重构了球队代码体系结构，使得代码的可重用性和扩展性得到了提高。

我们可以把程序划分为几个功能模块：网络通信、世界模型、自身模型、信息处理、记忆模型、基本动作、高级行为、高层决策。

球队的各个模块之间的关系呈现出明显的分层结构，如图 1 所示。

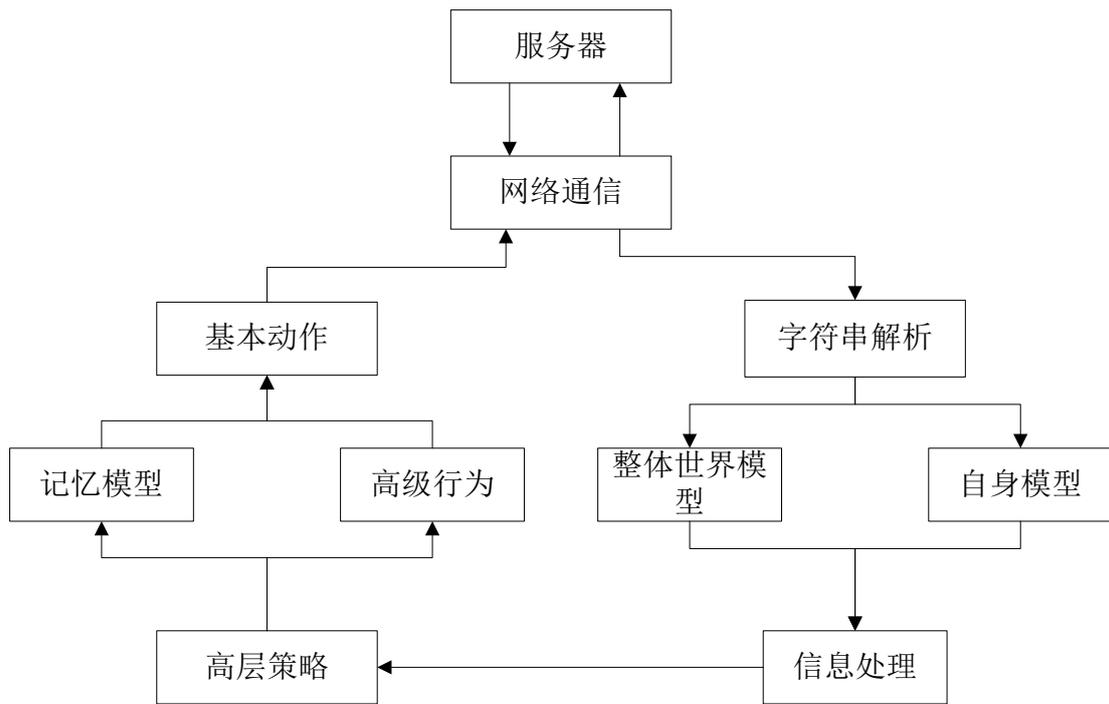


图 1

球队的世界模型逻辑结构图，如图 2 所示。

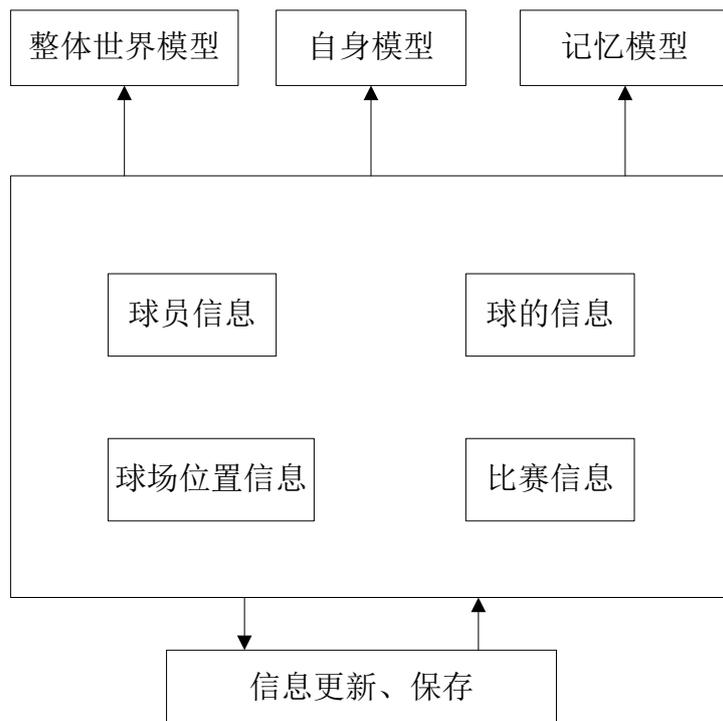


图 2

球队的高层决策模型逻辑结构图，如图 3 所示。

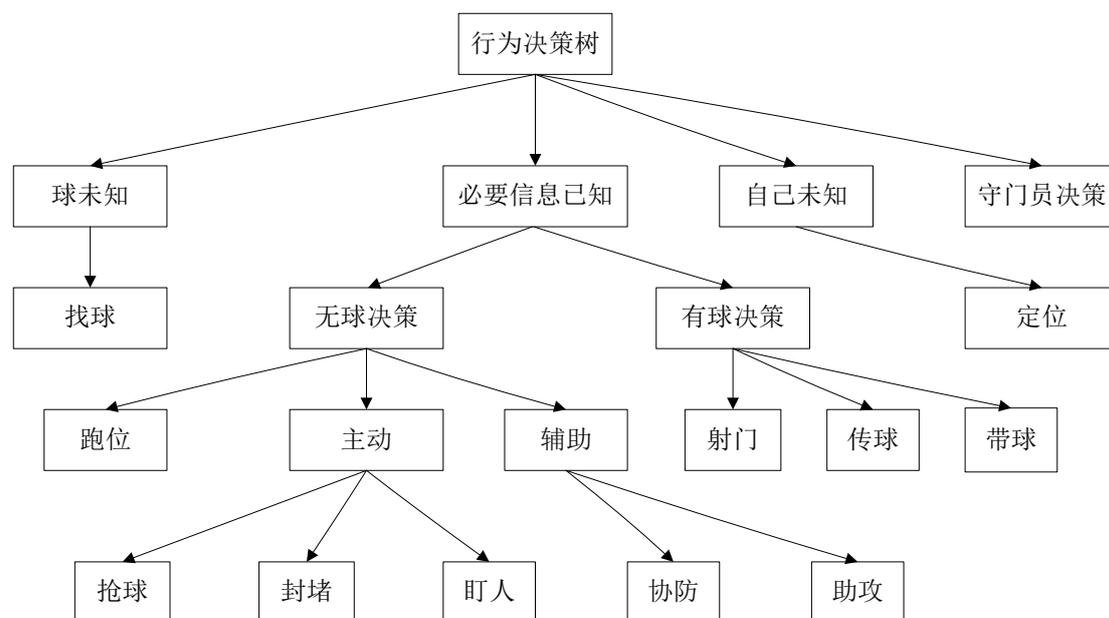


图 3

三、目前完成的模块

带球模型：包括目标点的选择、智能规避、动作序列的生成等。我们将球场划为成几个固定区域，在整个带球模型中，高层系统根据不同区域进行决策，不同的区域有不同的层次处理。在一个区域内，确定相应的点，然后依照算法选出该层的目标点，并将球带到即时目标点。而在不同区域跨越时，根据目标点、场上的队友、敌方的球员位置及球的信息设计出合适的带球路线。寻球动作分为直线寻球和转身寻球，而带球过程中的击球我们采用多周期击球，即有效地结合了 dash 和 turn 的动作序列，使球员的带球行为得到了一定的提升。

射门模型：WrightEagle 2009Base 没有完整的射门模块，球队缺乏得分能力。因此，我们在此基础上加入了自己的模块，让球员拥有在较远距离精确射门的能力，而不是在中场盲目将球大力击出或将球直接带入对方包围圈或小禁区，致使我方的失球率增加。

守门员扑球模型：WrightEagle 2009Base 守门员行为模块具有一定策略漏洞，例如活跃范围过大，常常会跑出禁区截球，同时在截球失败后无法回守球门等。因此，我们在此基础上做了改进，使守门员不会轻易冲出禁区，同时能够及时回守球门，确保我方球门不被轻易攻破。

四、正在进行的模块

开球模块：WrightEagle 2009Base 的比赛模式识别模块及其行为决策不完整，例如中场开球不能准确传给我方队员，守门员不能正常开门球，定位球局面不能有效识别等。因此，我们将对之做出调整，使我们的球员能够在确定一名附近合适的己方球员位置后将中场球传给该球员，使我方能够获得更多的控球权；同时我们也让守门员能够准确的开出门球。

传球模型：根据比赛时全场跑位点调整球队攻防策略，并决定是否传球以及传球路线的选择。我们同样将球场划分成几个不同的区域，策略主要根据比赛的实时情况进行调整。根据球队的整体策略和球员的带球情况来决定是否回传球。己方球员控球在该周期或下周期有被断的危险时，己方球员会选择将球传出。此时，球员收集场上信息，从球员信息中依次选择恰当球员，对可能的传球路线进行安全系数的分析，当该系数大于我们的预定值时，执行传球。之后球员根据教练指示（若有）及场上信息分析是否要加速跑位以配合己方球员动作，或者在原地恢复体力等其他动作。

五、计划完成的模块

截球模型：主要依据对方球员的带球信息和位置信息进行相应的判断。重点改进了球队的多人配合的防守策略。

球队阵型：调整和丰富了球队的基本阵型库。

高层决策：主要改进了决策树的层次及动作的优先级次序。通过神经网络和机器学习对阵型、跑位点、动作位权等核心数据进行离线调校，同时尝试加入在线模块。

团队通信：设计出一套完善的团队通信方案和密文系统，以对球员智能体的策略协同和世界信息采集提供有力帮助。

六、球队新增特点

由于真实比赛中时常出现并非出自本意的亮点配合，所以我们尝试在球队中加入了随机化动作模块，即在限定区域内，有一定几率触发高于临界危险等级的非最优动作。同时我们强化了球员的个人能力，参照现实世界的经验，不再完全依赖通过传球进行的团队协作策略，加强了带球模块，尽量延长恰当环境下单个球员连续控球时间。