

High Level Decision for A Client

Ke Shi

Multi-Agent Systems Lab.
Department of Computer Science and Technology
University of Science and Technology of China



Nov. 1, 2008

- 1 Decision System
- 2 Decision Module
- 3 Simple Cooperation

- 智能决策是机器人具有智能的集中体现，也是目前人工智能研究的一个重点，它充分体现了机器人的适应世界并且有意识的改造世界的能力。

- 智能决策是机器人具有智能的集中体现，也是目前人工智能研究的一个重点，它充分体现了机器人的适应世界并且有意识的改造世界的能力。
- 在机器人足球这个极为复杂的动态多主体环境中，一个能够根据环境动态调整，快速生成行动计划的决策就显得尤为重要，决策的优劣很大程度也决定了一支球队的强弱。

- 智能决策是机器人具有智能的集中体现，也是目前人工智能研究的一个重点，它充分体现了机器人的适应世界并且有意识的改造世界的能力。
- 在机器人足球这个极为复杂的动态多主体环境中，一个能够根据环境动态调整，快速生成行动计划的决策就显得尤为重要，决策的优劣很大程度也决定了一支球队的强弱。
- 在一个RoboCup 仿真球员程序中，决策是指智能体在获得场上信息后，对场上形势进行分析，给出相应的行为执行方案，再由行为执行模块分解执行的过程。

- 行为决策模块

根据当前场上状态（包括实际感知和预测），以及赛前制定的合作协议，来决定当前的行为模式，并更新自身状态。行为决策模块将当前的行为模式以及该行为附带的参数(如果需要的话)发送给动作解释及执行模块，作进一步分解。

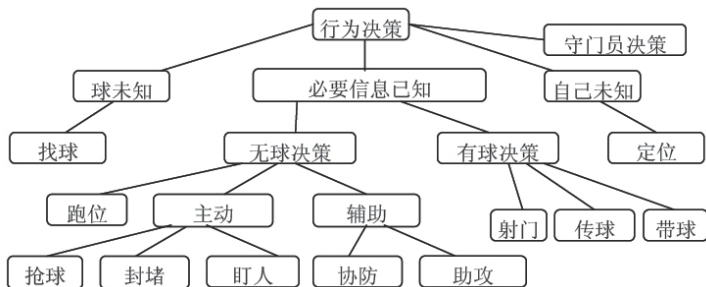
- 行为决策模块

根据当前场上状态（包括实际感知和预测），以及赛前制定的合作协议，来决定当前的行为模式，并更新自身状态。行为决策模块将当前的行为模式以及该行为附带的参数(如果需要的话)发送给动作解释及执行模块，作进一步分解。

- 合作协议模块

存储在赛前制定的合作协议。可以是特定的技战术配合如中场开球、发角球等，还可以是比赛时的一些战术运用如交叉换位、下底传中等。

行为树决策系统



行为树决策系统的评价

- 优点

可以根据环境变化比较快的做出反应，产生相应的行为，具有比较好的实时要求。

行为树决策系统的评价

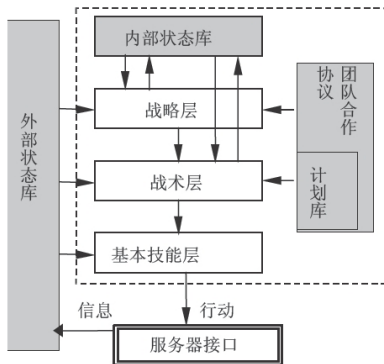
- 优点

可以根据环境变化比较快的做出反应，产生相应的行为，具有比较好的实时要求。

- 缺点

高层决策无法了解下层决策的实际能力，只能按一种预定模型来分析，不能实时调整，这就会导致上层决策与下层执行脱节，不能很好的完成目标；
不能很好地适应复杂的决策环境。

分层决策系统



战略层

- 战略层是决策系统模块中的最高层，用来从全队利益出发实现高层决策，确定球员智能体的行为目标及总的行为方案。

战略层

- 战略层是决策系统模块中的最高层，用来从全队利益出发实现高层决策，确定球员智能体的行为目标及总的行为方案。
- 在这层中智能体决定诸如决定自己的角色，判断自己是该进攻还是该防守，要执行什么任务等问题，同时要明确当前达到的战略目标。

战略层

- 战略层是决策系统模块中的最高层，用来从全队利益出发实现高层决策，确定球员智能体的行为目标及总的行为方案。
- 在这层中智能体决定诸如决定自己的角色，判断自己是该进攻还是该防守，要执行什么任务等问题，同时要明确当前达到的战略目标。
- 战略决策的方法：判定是否它处于是某一合作协议中；判断自己的角色和当前球队阵型；判断自己所处的行为模式。

战术层

- 在战略层确定行为模式后，战术层要贯彻执行，制订出为了完成这一特定的目标，所应该采取的行为策略。

战术层

- 在战略层确定行为模式后，战术层要贯彻执行，制订出为了完成这一特定的目标，所应该采取的行为策略。
- 一般地，智能体分析当前世界模型，从对手模型中，把握对手的意图，依照行为树来决定应采取的行为策略。包括抢占有利的位置、使用越位陷阱、抢球，拦截，带球，传球，射门，守门员扑球，盯人，等等。

基本技能层

- 基本技能层是决策系统层最低的，用以实现智能体的个人技能（如传球、带球等），即将这些具体的行为决策细化为比赛平台可以接受的执行指令。

基本技能层

- 基本技能层是决策系统层最低的，用以实现智能体的个人技能（如传球、带球等），即将这些具体的行为决策细化为比赛平台可以接受的执行指令。
- 在每个周期，最终都是这一层生成本周期最终所要执行的基本命令存到执行队列里，由程序中的接口模块负责将该指令发送到服务器端以实现的球员的控制。

- 这种分层决策系统给出了一个比较简便易行的决策方法。通过分层处理，逐步简化问题，从而比较好地实现一整套决策任务。

- 这种分层决策系统给出了一个比较简便易行的决策方法。通过分层处理，逐步简化问题，从而比较好地实现一整套决策任务。
- 从整体看这是一个混合式决策系统，高层从长远利益考虑，制定全局决策，是慎思式的；底层简单的从环境得到相应信息，直接产生相应行为，是反应式的。这是混合式结构综合了两种方式的优点，既满足了实时决策的需要，又兼顾了长远利益，避免了反应式的短视问题。

- 1 Decision System
- 2 Decision Module
- 3 Simple Cooperation

Attack Module

- 进攻决策是整个决策的重点，没有进球就无法赢得比赛。俗话说“进攻是最好的防守”，这里也充分体现的这一点。

Attack Module

- 进攻决策是整个决策的重点，没有进球就无法赢得比赛。俗话说“进攻是最好的防守”，这里也充分体现的这一点。
- 早期比赛由于踢球加速度比较小，球转移比较慢，很多球队都采取全攻决策，压制对手过不了半场。后来由于各球队技术普遍提高，加上球转移速度大大加快，这种策略发生了很多变化。

Attack Module

- 进攻决策是整个决策的重点，没有进球就无法赢得比赛。俗话说“进攻是最好的防守”，这里也充分体现的这一点。
- 早期比赛由于踢球加速度比较小，球转移比较慢，很多球队都采取全攻决策，压制对手过不了半场。后来由于各球队技术普遍提高，加上球转移速度大大加快，这种策略发生了很多变化。
- 现在阵地进攻型球队依然保持强大的压制对手能力，但与以往不同的是这种类型的球队进攻层次更多，推进更稳固，不会轻易被对手突破后防，但相对推进速度较慢，得分能力不强，毕竟在这种二维比赛环境中，一旦对手布防完成，要想进球还是比较困难。

Attack Module

- 另外一类属于快攻型球队，进攻追求速度，专门利用对手的漏洞突破，让对手还来不及布防就破门得分，防守反击就是一个典型的打法。这种打法速度快，得分能力强，但相应的失误率就比较高，特别是一旦失误就容易被对手反击。

Attack Module

- 另外一类属于快攻型球队，进攻追求速度，专门利用对手的漏洞突破，让对手还来不及布防就破门得分，防守反击就是一个典型的打法。这种打法速度快，得分能力强，但相应的失误率就比较高，特别是一旦失误就容易被对手反击。
- 不管是哪一种进攻打法，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。

Attack Module

- 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。

Attack Module

- 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。
- 目前更多球队采用的都是类似于决策论的方法，在给定的形势下分析各种可能行为（包括传球、射门、带球等）的成功率 p ，同时也给出执行该行为的收益 u ，然后通过计算得到执行一个行为的综合评价 b ，选择评价最高的执行即可。

Attack Module

- 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。

Attack Module

- 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。
- 对于跑位点的选择以及时机的把握都需要与控球队员协同。由于比赛环境限制，完全依靠通讯来协同是很困难的。很多队都是事先制定了战术，这样只要在比赛中由控球者选择合适的战术，然后通知参与者来实现协同。

Defend Module

- 防守和进攻的关系正如矛和盾的关系，一支优秀的球队不仅需要强大的进攻得分，更需要稳固的防守保持住优势。防守不同于进攻，球在对方脚下，防守队员只能根据对方的行为及时采取相应的措施阻止对方。

Defend Module

- 防守和进攻的关系正如矛和盾的关系，一支优秀的球队不仅需要强大的进攻得分，更需要稳固的防守保持住优势。防守不同于进攻，球在对方脚下，防守队员只能根据对方的行为及时采取相应的措施阻止对方。
- 针对防守对象和场景的不同，防守行为可以简单分为抢球、封堵、盯人三种。

Defend Module

葡萄牙队将防守行为细分为如下几种情况:

- 拦截球: 以最快的速度抢到球。

Defend Module

葡萄牙队将防守行为细分为如下几种情况:

- 拦截球: 以最快的速度抢到球。
- 被动拦截球: 根据场上形势, 在尽可能占优的位置拦截球, 不保证最快。

Defend Module

葡萄牙队将防守行为细分为如下几种情况:

- 拦截球: 以最快的速度抢到球。
- 被动拦截球: 根据场上形势, 在尽可能占优的位置拦截球, 不保证最快。
- 封堵传球路线: 盯住对方控球队员的可能传球路线, 防止其通过传球突破防守。

Defend Module

葡萄牙队将防守行为细分为如下几种情况:

- 拦截球: 以最快的速度抢到球。
- 被动拦截球: 根据场上形势, 在尽可能占优的位置拦截球, 不保证最快。
- 封堵传球路线: 盯住对方控球队员的可能传球路线, 防止其通过传球突破防守。
- 封堵对手: 盯住对方控球队员, 防止他带球前进。

Defend Module

葡萄牙队将防守行为细分为如下几种情况:

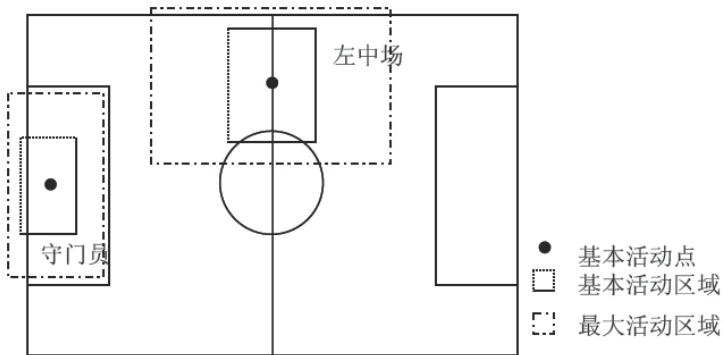
- 拦截球: 以最快的速度抢到球。
- 被动拦截球: 根据场上形势, 在尽可能占优的位置拦截球, 不保证最快。
- 封堵传球路线: 盯住对方控球队员的可能传球路线, 防止其通过传球突破防守。
- 封堵对手: 盯住对方控球队员, 防止他带球前进。
- 逼近球: 即使不能抢到球, 也要逼近对方控球队员, 减少他的选择机会。

Defend Module

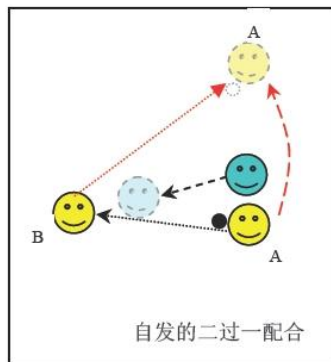
葡萄牙队将防守行为细分为如下几种情况:

- 拦截球: 以最快的速度抢到球。
- 被动拦截球: 根据场上形势, 在尽可能占优的位置拦截球, 不保证最快。
- 封堵传球路线: 盯住对方控球队员的可能传球路线, 防止其通过传球突破防守。
- 封堵对手: 盯住对方控球队员, 防止他带球前进。
- 逼近球: 即使不能抢到球, 也要逼近对方控球队员, 减少他的选择机会。
- 盯防路线: 选择合适的防守位置处于对手和我方球门之间。

Position Module



- 1 Decision System
- 2 Decision Module
- 3 Simple Cooperation



- 自发合作有它的不足，它只能完成短期的、局部的、比较明确的目标，而对于长期的、全局的目标就很难胜任了，这就需要规划。没有规划，可以说团队合作就不完整，顶多也只能算是一支“业余球队”。

- 自发合作有它的不足，它只能完成短期的、局部的、比较明确的目标，而对于长期的、全局的目标就很难胜任了，这就需要规划。没有规划，可以说团队合作就不完整，顶多也只能算是一支“业余球队”。
- 全局规划使全队上下有了一个共同的目标，所有的行为都将为这个目标而服务。全局规划又可划分为一些子规划，以几个队员为一个单元，制定局部的子目标，做一些局部合作。这样逐步细化最终可使每个队员的行为都明确化，这样就使智能体的行为决策更明确、更有效。

角色

- 角色是一个球员在比赛中承担的责任，包含一个球员所应执行的内部和外部行为的规范，任何行为的执行条件和相关参数都依赖于球员当前的角色。

角色

- 角色是一个球员在比赛中承担的责任，包含一个球员所应执行的内部和外部行为的规范，任何行为的执行条件和相关参数都依赖于球员当前的角色。
- 一个顶层行为完全可以写成一个全分支函数，对应每一个特定的角色都有不同的行为模式，然而，这种作法不太现实，因为角色可以影响到球员任何一层的决策行为，即使是在某个行为子树中的一个行为参数。

阵型

- 通过引入阵型可以实现球员智能体之间的合作。一个阵型是由定义了一组特定角色集合的任务空间组成。

阵型

- 通过引入阵型可以实现球员智能体之间的合作。一个阵型是由定义了一组特定角色集合的任务空间组成。
- 阵型包括了和球队球员数相同数目的角色，这样每个角色都对应由一个球员充当。如433阵型就是1个守门员、4个后卫、3个前卫和3个前锋的集合，每条线上又可以细分为左、中、右等，总共11个不同的角色。

阵型

- 通过引入阵型可以实现球员智能体之间的合作。一个阵型是由定义了一组特定角色集合的任务空间组成。
- 阵型包括了和球队球员数相同数目的角色，这样每个角色都对应由一个球员充当。如433阵型就是1个守门员、4个后卫、3个前卫和3个前锋的集合，每条线上又可以细分为左、中、右等，总共11个不同的角色。
- 另外考虑到球场上瞬息万变的情况。可以设计几套不同的阵型以应付各种不同的情况和不同的对手。每个阵型都明确指定场上所有角色和球员的映射关系，当场上的情况满足预定的阵型变化触发条件时，整个球队就会自动转换阵型，以适应新的情况。

总结

- 设计球员决策是RoboCup仿真研究的核心内容，上面仅给出了一些可行的方式，更多的相关研究仍在进行中。

总结

- 设计球员决策是RoboCup仿真研究的核心内容，上面仅给出了一些可行的方式，更多的相关研究仍在进行中。
- 另外，充分利用平台的特色，最大程度发挥其作用也是设计决策要考虑的问题。

总结

- 设计球员决策是RoboCup仿真研究的核心内容，上面仅给出了一些可行的方式，更多的相关研究仍在进行中。
- 另外，充分利用平台的特色，最大程度发挥其作用也是设计决策要考虑的问题。
- 总之，球员决策包含了非常丰富的内容，在设计时要注意全面分析问题，逐层分解，针对具体问题具体解决。

Thank you for your attention!
Q & A