

# 2019 中国机器人大赛比赛规则

## 中型组仿真项目

### 中型组仿真技术挑战赛

2019 中国机器人大赛中型组仿真项目技术委员会

2019 年 6 月 10 日

## 目录

一、项目简介.....	2
二、技术委员会与组织委员会.....	5
三、资格认证要求.....	7
四、技术与竞赛组织讨论群.....	8
五、赛事规则要求.....	9
5.1 球队代表.....	9
5.2 球员故障.....	9
5.3 公平.....	10
5.4 裁判员.....	11
5.5 比赛录像和球队可执行程序发布.....	11
5.6 远程参赛.....	11
六、比赛场地及器材.....	12
七、机器人要求.....	13
八、评分标准.....	14
九、赛程赛制.....	15
十、附加说明.....	16

## 一、项目简介

中型组仿真比赛是对实际 RoboCup 中型组比赛的仿真，因实物机器人涉及到的研究内容和挑战较多，包括机械结构设计、电源系统设计、动力系统设计、电机控制及通讯等硬件设计内容，同时还包括计算机视觉和运动控制等软件方面的挑战，为减少对于硬件的需求并降低开发门槛，更加突出人工智能在比赛中策略中发挥的效果，从而开展该项赛事。该项比赛所有硬件设备均由计算机模拟实现，并假设工作状态理想；简化比赛系统复杂度，较少硬件需求，更加专注于人工智能技术在对抗性竞赛中的应用；可控性好、无破坏、可重复使用，不受硬件条件和场地环境的限制。

中型组(5v5)仿真比赛平台是国防科技大学开发小组基于 RoboCup 机器人进行开发的三维的比赛平台（如图 1 所示），采用 Gazebo 仿真平台和 ODE 物理引擎，3D 仿真效果逼真且能结合 ROS 操作系统进行开发。利用该平台,裁判可以指挥双方正常比赛,而比赛队伍可以用平台所带的开发文档进行策略等部分的开发。该项赛事是在动态不确定环境下对人工智能的考验，是以体育竞赛为载体的高科技对抗，是培养信息、自动化领域科技人才的重要手段，同时也是展示高科技水平的窗口和促进科技成果实用化和产业化的有效途径。

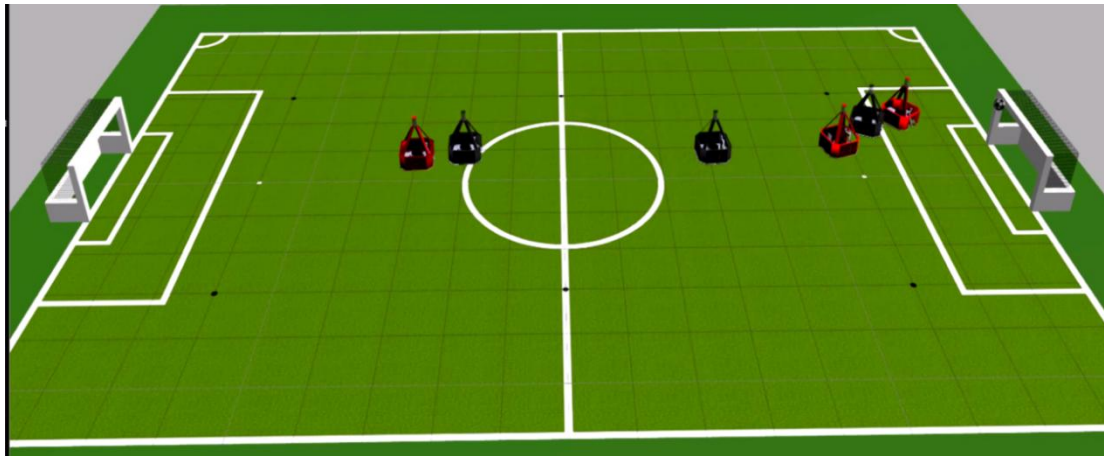


图 1 用于中型组仿真比赛的仿真环境

该项赛事在仿真环境下进行，仿真环境设置以及规则细节可参考 <https://github.com/nubot-nudt/simatch>。比赛的仿真环境以及自动裁判软件由国防科学技术大学 NuBot 研究小组提供，仿真环境基于 Gazebo 搭建，比赛在 18mX12m 的仿真绿色地毯场地上用标准足球进行，仿真机器人控制代码基于 ROS 开发，计算机操作系统为 Ubuntu 16.04。在比赛中，参赛队需要派遣机器人完成“长距离传接球”挑战项目，在场上部署三名球员，分别位于在赛前指定好的预备位置；在场地中随机部署数个障碍物（包括动态障碍物和静态障碍物），机器人接球过后要求在运动速度大于 1m/s 的情况下实现大于 15m 的传接球，如图 1 所示。成功完成一次传接球获得相应积分，比赛时间为 5 分钟。重点考察对于运动过程中传球时机的决策以及传接球队员的协同规划及控制能力。该项能力对于提升中型组仿真常规赛的比赛的对抗性及合作性有很大帮助。

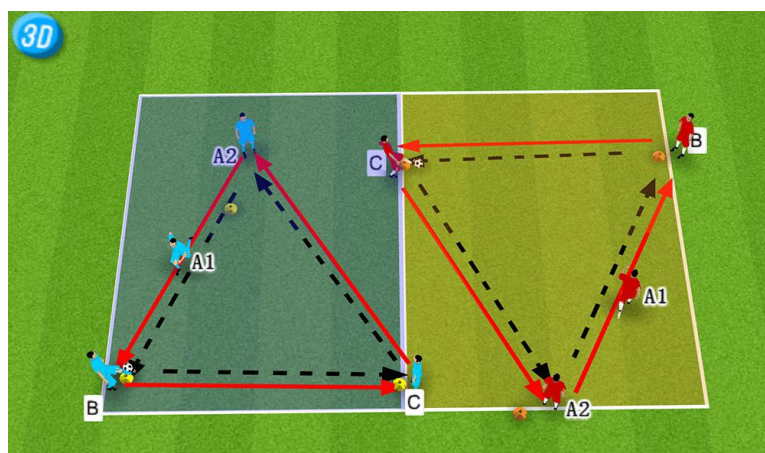


图 1 长距离传接球示意图

组委会向各参赛队提供仿真环境的代码和基本的机器人控制软件代码，但是机器人控制软件中仅包含基本的算法框架，包括单个机器人的点对点运动控制、机器人射门力量控制、多机器人通信等。

- 研究重点：中型组仿真环境下的多机器人协同控制。
- 技术难点：多机器人任务分配、协同控制算法，全分布式多机器人系统世界模型的一致性问题。
- 近几年来国际和国内 RoboCup 中型组队伍规模持续萎缩，基本没有新的队伍加入进来，其中最大一个原因就是前面的队伍有了相当的技术积累，因此抬高了新队伍的参赛门槛。为了吸引更多的参赛队加入此项赛事，中型组的一些参赛队对多年的软硬件进行了开源。本比赛的设置降低了 RoboCup 中型组机器人比赛的难度，吸引国内更多的高校关注中型组比赛，了解中型组足球机器人的软件框架，尤其是多机器人协同控制的全分布式框架，为新参赛队进行软件设计提供模板，参赛队伍开发的机器人软件可直接应用于实体中型组足球机器人，可为 RoboCup 中型组比赛培育新的研究机构 and 参赛队伍。

## 二、技术委员会与组织委员会

### ● 技术委员会组成：

表 1 技术委员会组成名单

序号	姓名	单位/职称	电话/邮箱	在技术委员会中的分工	参赛经历、赛事组织经历
1	曾志文	国防科技大学智能科学学院/讲师、博士	15616662224 z7z7w7@126.com	技术委员会负责人，负责赛项总体规划	自 2009 年以来一直参加 RoboCup 相关赛事，带队获得多项冠军；2016 年起指导学生参加 RoboCup 相关赛事；2018 年起组织中国机器人大赛中型组仿真比赛。
2	杨迎泽	中南大学/副教授、博士	18627570359 yangyingze@csu.edu.cn	协助负责人参与比赛的规则编制工作	指导学生参加 2017 年/2018 年中国机器人大赛中型组仿真比赛，并获得 2018 年冠军。
3	于文涛	中南林业科技大学/副教授、博士		协助负责人参与比赛的规则编制工作	指导学生参加 2018 年中国机器人大赛中型组仿真比赛。
4	周智千	国防科技大学智能科学学院/博士研究生	15574293015 setaria_viridis@126.com	协助负责人参与比赛技术问题解答	参加 2017 年/2018 年国内国际 RoboCup 中型组比赛；参加 2016 年中国机器人大赛标准平台组比赛；担任 2018 年中国机器人大赛中型组仿真比赛技术委员会成员。

### ● 组织委员会组成：

表 2 技术委员会组成名单

序号	姓名	单位/职称	电话/邮箱	具体分工	参赛经历、赛事组织经历
1	卢惠民	国防科技大学智能科学学院 / 副教授、博士	13787107837 lhmnew@nudt.edu.cn	组织委员会负责人，负责比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报	自 2003 年以来一直参加 RoboCup 相关赛事；2010 年起指导学生参加 RoboCup 相关赛事；2016 年组织 RoboCup 中国赛救援机器人组比赛；2016 年起组织中国机器人大赛救援机器人组比赛
2	待定，根据比赛报名情况，从参赛队伍中选定			协助负责人完成比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报	

## 三、资格认证要求

### 3.1 参赛队伍要求

要求每支参赛队伍的参赛程序不一样，每支队伍的人员不超过 10 人。

### 3.2 技术认证文档要求

设置技术认证环节，所有参赛球队都需要提交资料供技术委员会进行审核，将以下信息发送至技术委员会邮箱：

- 球队名称；
- 学校名称；
- 队伍成员（请注明指导老师和领队）；
- 联系邮箱；
- 球队描述文档；
- 球队可执行程序；

在比赛报名前组织相关专家将对所有报名球队的材料进行审核，只有审核通过的球队才能获得本次比赛的参赛资格。如果审核通过，技术委员会会尽快回复一封确认邮件。



## 四、技术与竞赛组织讨论群

设置了中型组仿真比赛微信群，所有参赛过比赛的队伍和拟参赛队伍均有代表在群中，由技术委员会与组织委员会对感兴趣的参赛队解答疑问。技术委员会在讨论群中定期组织技术讨论和辅导。

## 五、赛事规则要求

### 5.1 球队代表

每个队伍都应指定一名队员作为球队代表人，球队代表人应该在比赛开始之前主动与裁判联系，否则视为该球队没有球队代表人。在比赛过程中，只有球队代表人可以和裁判员进行交涉。

### 5.2 球员故障

在比赛过程中，如果有球员做出明显的不合理行为或者和服务器失去联系，那么裁判员将参照以下规则进行处理：

- 如果这种情况发生在比赛开始的前 30 秒内，则有两次重新开始比赛的机会。如果球员表现出异常行为，球队代表人应该主动告知裁判员，裁判员将决定是否重新开始比赛。
- 如果重新开始比赛后，球员仍然有问题，那么出问题的球队的代表人在征得另一支球队的代表人的同意后，可以有 2 分钟的时间来修复问题，比如使用前一轮的球队可执行程序。
- 如果两分钟的修复后，球员的故障问题依然存在或者故障发生在比赛开始的前 30 秒之后，那么比赛继续进行。如果某支球队的球员数出现少于最少球员限制（2 个球员）的情况，则比赛立即结束，比赛的结果按照 0:3 计算。

### 5.3 公平

比赛应该公平公正，遵循大家普遍了解的足球规则，遵守仿真的规则。比赛中不允许有作弊行为，比如：

- 使用其他队伍的可执行程序。
- 通过控制球员发送过度的指令来干扰服务器。
- 不使用服务器提供的球员通信方式，而让球员进程之间直接进行通信。
- 有意控制比赛机器甚至重启机器等行为。
- 这些作弊行为是严格禁止的，其他作弊行为由技术委员会进行判定，如果某支球队不确定自己的队伍的行为是否违反公平规则，请在比赛开始前询问技术委员会。如果在比赛中发现某支球队有作弊行为，那么该球队将立刻失去资格。

技术委员会有权根据实际情况认定其他违反公平竞赛原则的行为。特别是，如果向对方球员实施破坏性的操作或者通过其它的并非服务器提供的方式获得优势利益的，将被看作是不公平竞赛。如有疑问，请在比赛之前向技术委员会询问。

所有现场比赛的球队必须保证球队所使用的底层代码与技术委员会给出的底层代码一致。技术委员会有权采取措施鉴别有疑问的球队，一旦确认某球队违反了公平竞赛原则，将立即取消其参赛资格。

## 5.4 裁判员

每场比赛都需要有一个裁判来执行比赛规则，如果比赛中出现了比赛规则规定之外的情况，则由裁判来进行判定。裁判由技术委员会指定，可以是工作人员或者是正在比赛的两队之外的其他队伍的队员。在比赛的过程中，正在比赛的两支队伍各自都只有一名球队代表人可以与裁判进行交涉。在比赛过程中，裁判拥有决定权，如果比赛球队对于裁判判定有不满，可以尽快跟技术委员会联系，技术委员会将在该轮比赛全部结束之后做出裁定。如果裁判遇到不确定的情况，需要向技术委员会反映，技术委员会将做出最后裁定。

每支队伍都应挑选一名队员作为裁判员，该名队员也可作为球队的代表人。

## 5.5 比赛录像和球队可执行程序发布

比赛过程中，将录制仿真比赛视频、利用 `rosviz` 记录比赛过程中的所有 ROS 消息以及保存自动裁判软件生成的记录文件，技术委员会将向所有参赛队伍公布这些记录的视频和数据，在比赛结束后，技术委员会会尽快在网上公布。

## 5.6 远程参赛

通常情况下，只有参赛队由于特殊原因的确不能到场的才允许远程参赛。由于技术委员会无法确保远程参赛队伍的正常运行，所以请远程

参赛队伍务必在提交前保证其程序能在参赛环境中正常运行。对于参赛队自身的问题（包括参赛队的可执行码与参赛环境不匹配），技术委员会将不负责解决。

## 六、比赛场地及器材

- 如下图所示，比赛共需要三台电脑，A 运行 Gazebo 的仿真，B 运行 cyan 方的机器人代码和 Coach，C 运行 magenta 方的机器人代码和 Coach。三台电脑均安装 Ubuntu16.04 以及 ROS Indigo。A 电脑还需要安装 Kazam 软件用于录制比赛视频。

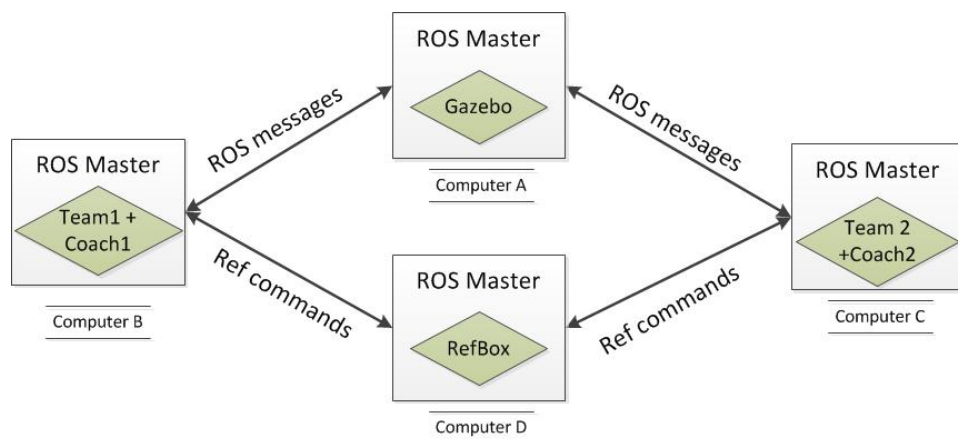


图 8 比赛场地及器材需求

- 一套投影设备用于向参赛队和观众实时显示仿真环境中的机器人和足球等状态信息；
- 一台路由器/交换机，要求三个电脑在同一个局域网中；
- 桌椅等比赛场地用具。

## 七、机器人要求

因采用的是统一的仿真平台，对机器人外观、重量、体积无特殊要求。机器人参赛程序必须是参赛队伍自主研制，对于同一单位报名队伍将使用 Beyond Compare 软件对程序进行检查，核心代码重复率不超过 30%。

## 八、评分标准

本项目比赛时间为 5 分钟，具体场景（各机器人位置及障碍物位置）在比赛时公布。机器人每完成一次传接球得 10 分，球与障碍物发生碰撞扣 3 分，扣到 0 为止。

评分表如下：

裁判：				
参赛队伍	比赛场次	比赛日期	场上队长	得分

## 九、赛程赛制

比赛分为 2 轮，每轮比赛中，所有参赛队按照抽签顺序依次进入场地比赛，每个队伍的比赛时间为 5 分钟；每场比赛前，技术委员会会调整机器人及障碍物位置改变比赛环境，保证比赛环境的公平性和未知性；比赛最终成绩由 2 轮比赛成绩累加共同决定。



## 十、附加说明

无