

2022RoboCup 机器人世界杯中国赛比赛规则

RoboCup 足球机器人比赛

仿真 3D 组

2022RoboCup 机器人世界杯中国赛

仿真 3D 组项目技术委员会

2022 年 4 月 3 日

目 录

一、项目简介.....	- 1 -
二、技术委员会.....	- 1 -
三、赛项说明.....	- 1 -
四、比赛环境和机器配置.....	- 2 -
五、比赛安排.....	- 3 -
六、比赛过程相关规则.....	- 6 -

一、项目简介

RoboCup 仿真 3D 始于 2003 年,同仿真 2D 比赛一样,也是采用 Server/Client 模式,比赛提供标准比赛平台,每年比赛标准平台由 RoboCup 世界杯技术委员会更新和维护。但是同 2D 比赛平台最大的不同是该比赛模拟的比赛机器人为仿人形机器人(目前是以 Nao 机器人作为标准比赛机器人,尺寸基本上等同实物 Nao 机器人),机器人踢球也可以通过空中的方式,因为比赛也更加复杂和精彩。除了仿真 2D 中设计到的多智能体协作、合作和机器人学习等当前人工智能的热点问题,还涉及到机器人动力学和运动学相关的知识,机器人的稳定和快速行为也是比赛中的重要因素,因此每年技术挑战赛中,机器人倒地快速爬起、机器人的踢球(开球)距离、机器人的走路速度和稳定性也是重要的考核方面。

二、技术委员会

负责人:方宝富,合肥工业大学, fangbf@hfut.edu.cn, 152-551-89771

三、赛项说明

所有参赛球队均需在赛前进行注册,请将以下信息于5月22日前同时发送至技术委员会邮箱: fangbf@hfut.edu.cn , 80128691@qq.com , 1436237471@qq.com。

注意:请务必确认以下信息与比赛报名网站系统所填信息完全一致。如因以下信息不实导致奖项证书印发错误,组委会和技术委员会有权不予处理。

- 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;
- 球队可执行码;

请各参赛队确保球队可执行码可以在比赛规则要求的环境中正常运行。如果注册通过,技术委员会将尽快回复确认参赛资格的邮件。

四、比赛环境和机器配置

1. 比赛环境

操作系统：Ubuntu 18.04(64bit)

仿真环境：Simsark 0.3.2, Rcserver3D 0.7.3

最新的 server 获取：

<https://github.com/rcsoccersim/rcserver/releases>

2. 机器配置

参赛球队只能使用 Linux 操作系统。参赛队不能使用比赛官方提供的机器（电脑）来解决自身的球队问题，但是提供 1 台机器（电脑）用于测试提交球队程序。

比赛提供以下配置的电脑和交换机以供比赛：

7 台计算机：CPU intel i7 四核 3.0G 或更高，16G 内存，千兆网卡，500G 硬盘，Linux Ubuntu18.04 (64bit)

3 台计算机：CPU intel i7 四核 3.0G 或更高，16G 内存，GeForce GTX750 显卡或更高，32 寸显示器，千兆网卡，Linux Ubuntu18.04(64bit)

1 台至少 28 口的千兆交换机，连接所有计算机，划分 VLAN；或者 2 台千兆交换机，每台至少 14 口。

五、比赛安排

比赛分技术挑战赛和常规赛两部分：

技术挑战赛

各个参赛球队事先准备好一份详细的描述文档（PDF 格式）以及相应的演示文稿（PPT 格式），在比赛第一天球队代表进行演讲。演讲内容包括但不限于：球队的主要技术描述、球队在这一年的技术突破描述、球队未来的技术发展方向描述等。

评奖规则：由技术委员会邀请相关代表进行投票，票数前三名的队伍分获冠亚季军，并颁发奖状。

参赛规则：除 2021 年中国公开赛中取得前三名的球队外，其余参与 RoboCup3D 仿真项目的球队自愿报名，获得前三名的球队将默认参与本次项目技术挑战赛。

常规赛

根据以往历年参赛的情况，将分为三个阶段：

(1) 小组赛：根据现场比赛的球队数目，小组赛分为若干轮进行，取成绩最好的前 8 名球队（同一学校只能晋级1支队伍，成绩较差的队伍由其他排名靠前的高校替补进入）进入 8 强赛。

(2) 8强赛：比赛最好成绩的 8 支队伍进入 8 强赛。8 强赛分2个小组进行；

(3) 半决赛及决赛：8 强赛中每组成绩最好的 2 支队伍进入 4 强，交叉淘汰赛进行半决赛，半决赛的胜者进行决赛，负者争夺第三名。

其中获胜规则如下：

（1）循环赛阶段

循环赛阶段，小组内每两支队伍之间都要进行一场比赛。分组情况将通过抽签决定。小组内排名按照以下顺序评定：

- 积分：获胜积3分，平局积 1 分，输球积 0 分。
- 相互比赛的胜负关系。
- 净胜球数。
- 进球数。
- 加时赛（上下半场各 1 分钟）。
- 点球。
- 抛硬币。

（2）淘汰赛阶段

淘汰赛阶段，排名按照以下顺序评定：

- 进球数。
- 加时赛（上下半场各 1 分钟）。
- 点球。
- 抛硬币。

备注：具体赛程的安排在比赛秩序册中给出。

赛事的一些具体细节安排如下：

（1）上传球队：在正式比赛的第一天，TC会提供上传球队的方法说明，各个队伍必须按照说明来上传自己的球队可执行文件。每轮比赛开始前，各个队伍都可以重新上传和测试球队。每轮比赛过程中，各个球队不允许重新上传或者修改球队。

（2）比赛开始和结束：各个球队必须提供名称为 `start.sh` 和 `kill.sh` 的脚本用来上球队和终止球队。一个球队的所有球员都必须在 `start.sh` 脚本执

行后的 15 秒内上场。另外，每支球队都必须提供名称为 `start_penalty_kicker.sh` 和 `start_penalty_goalie.sh` 的脚本用来在点球阶段上点球球员和守门员。服务器的 ip 地址将作为 `start.sh` 脚本的第一个参数给出。

(3) 球队要求：比赛采用 11 人对 11 人的规则，采用局部视觉，分为上下半场，上下半场各 5 分钟，下半场两队将更换场地。

(4) 球队代表：每个队伍都应指定一名队长，队长应该在比赛开始之前主动与裁判联系。在比赛过程中，只有球队队长可以和裁判员进行交涉。

(5) 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，球队队长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队长在征得另一支球队的队长的同意后，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的情况，则比赛立即结束，比赛的结果按照 0:3 计算。

(6) 赛程和结果：比赛的赛程将在报名结束后统一公布给所有参赛队伍，比赛的结果和可执行文件将会于赛后公布给所有参赛队伍。

六、比赛过程相关规则

(1) 开球规则：开球直接进球不算，开球的队员在开球的过程中不能连续两次触球，如果违反这个规则，开球权将转移到对手球队。开球直接进球不得分，对手方将获得一次球门发球的机会。

(2) 守门员：守门员的球衣号码必须是 1 号。

(3) 手球：手球是指的球员用手或者胳膊拿触碰球，手球将由裁判员裁定，如果一方出现手球犯规，将由另一方开任意球。守门员在自己的禁区内可以用手碰球。

(4) 阻碍：阻碍指的是球员用自己的身体、手臂或者腿来阻碍比赛的正常进行，比如球员趴在球上、球员抱起球、球员用脚夹住球或者是躺在对方

球员进攻的路线上。故意阻碍的情况由裁判员进行裁定，如果阻碍时间超过 10 秒，则对方球队获得任意球机会。非故意阻碍的情况如果超过 10 秒，将由裁判员进行抛球。

(5) 非法防守：在比赛的任何阶段，禁区内不允许超过3名防守球员，如果禁区内出现第 4 名防守球员，则该球员会被弹出场外。如果第4名防守球员是守门员，则禁区里离球最远的另一名防守队员将被弹出场外。

(6) 不移动：不移动的球员，或者是倒在地上长时间不站起来 的球员将被弹出。守门员如果不移动的时间超过30秒或者倒下后60秒内不站起来，则将被弹出；其他球员如果不移动的时间超过15秒，或者倒下后 30 秒内不站起来，则将被弹出。

(7) 违规冲撞：球员必须避免接触其他球员，如产生犯规情况 将被自动罚出场外。

(8) 球员碰撞：要求避免球员之间的碰撞，如果有 3 个或者3个以上的球员发生碰撞，则碰撞球员数多的队伍的一名球员将被移出 撞击点。例如三个球员倒在一起时，该规则将被自动执行。

(9) 自碰撞犯规：当球员的身体部位产生自碰撞而违规正常物 理规则时，该规则将被自动触发。SelfCollisionsTolerance m 是对机器 人身体部位侵入同一机器人的另一个身体部位的容忍度。当机器人因自碰 撞 犯 规 而 被 惩 罚 时 ， 其 参 与 自 碰 撞 的 关 节 将 在 SelfCollisionJointFrozenTime s 内被冻结。冻结关节意味着将其速度设 置为零，并忽略代理发送的所有移动 该关节的命令。冻结时间过后， 关节将不能在 SelfCollisionJointThawTime s 内被再次冻结。模拟器目前使用的自碰撞参数为：

- SelfCollisionsTolerance = 0.04
- SelfCollisionJointFrozenTime = 1.0
- SelfCollisionJointThawTime = 2.0

(10) 传球命令：传球命令可被球员在比赛期间使用以启动其团队的传 球模式。要使用此命令，代理应向模拟器发送“(PASS)” 消息。当一个球员成 功使用传球命令启动传球模式后，在传球模式的持续时间内，所有的对手都 不能靠近球超过 1.0 米。传球模式将在球队成员触球或开启该模式 PassModeDuration s 后结束。一旦某方球队的PASS 模式结束，该球队的成员 必须至少等待 PassModeRetryWaitTime s 才能再次启动该球队的PASS 模式。

在球队的传球模式启动后，该球队只有在至少满足以下条件之一的情况下进球才会得分，违规进球将不会被计入比分，并判给对方球队一个门球：

- 传球模式结束时间达到 `PassModeScoreWaitTime s`;
- 传球模式结束后的比赛模式由 `PlayOn` 转换为其他模式(例如，当球出界时);
- 球队中两名球员触碰球，且至少有一人在传球模式启动的区域(当传球模式开始时，围绕球的位置半径为 1.0m 的圆)外触球。

球员想要成功使用 `PASS` 命令为其团队启动 `PASS` 模式，需要满足一些要求。首先，球的最大速度应该不超过 `PassModeMaxBallSpeed m/s`。其次，球应该在调用 `Pass` 命令的球员的 `PassModeMaxBallDist m` 内。第三，任何对方球员都不能在球周围半径为 `PassModeMinOppBallDist m` 的圆形区域内。

只有满足这三个条件，服务器才会接受 `Pass` 命令。否则，服务器会忽略该命令，并且不会启动传递模式。目前技术委员会定义的参数有：

- `PassModeMaxBallSpeed = 0.05`
- `PassModeMaxBallDist = 0.5`
- `PassModeMinOppBallDist = 1.0`
- `PassModeDuration = 4.0`
- `PassModeScoreWaitTime = 10.0`
- `PassModeRetryWaitTime = 3.0`

(11) 消极比赛：使用球员故意蹲在地上，腿张开，可能绊倒对手而不踢球的球队，将被罚对手一个任意球。该犯规情况将由人类裁判判定。

(12) 点球比赛：在点球比赛阶段，每个队伍都只有一名球员在球场上：防守队的守门员和进攻队的点球球员。每次罚球都是从场地中央开始。点球比赛开球后，进攻队球员有40秒的时间来完成射门，防守队的守门员必须待在禁区内，如果守门员出现在禁区外将被视作进攻队的进球。如果是因为两队打平而进行点球大战，则每个队伍都有5次进行点球的机会。如果5次点球后，两队仍然是平局，则进行突然死亡的点球阶段，即一轮点球中，某一队取得进球而另一队没有取得进球，则进球队获胜。如果10轮点球后，仍然是平局，则进行抛硬币决胜阶段。

(13) 输出：每名球员都允许将一些数据输出到文件中，文件名应该命名为 `stdout` 和 `stderr` 后面加上球员编号。这些只可写的文件将存放在球队主文件夹的 `log` 子文件夹下。除了这些文件，球队主目录下的文件在比赛过程中都是只读的，所以球员不能打开其他文件进行写数据操作。

(12) 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 3D 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。

本比赛规则的最终解释权归技术委员会所有。