

北京化工大学智能服务机器人大赛

比赛规则手册

技术委员会

2021.04.23

一. 通用规则

1.1 竞技场

比赛在仿家庭环境的竞技场中举行，以下规则涵括竞技场及内部物品。

1.1.1 竞技场的描述

智能服务机器人竞技场模拟典型的家庭生活环境，是一个 40-80 平方米的房子，包括一间卧室，一间客厅，一间厨房和一间餐厅。与普通家庭的生活环境相比，这所房子的房间相对较窄，拥有拥挤的走廊和地板上的杂物。

1.1.2 对墙壁，地板和门的描述

- 墙壁高度至少为 60 厘米，墙面的设置应不阻碍观众的视图。墙壁牢固地固定在地板上，这样当机器人碰撞或人靠在墙上时，墙壁不会摇晃或移动。
- 房子设计有至少两扇门，一扇门为入口，另一扇门为出口。门宽不大于 90 厘米且不小于 65 厘米。竞技场中的任何两个房间都通过一扇门连接起来。
- 地板是平的，防滑的，走廊的长至少 3.0 米，宽 0.8 米至 1.0 米。
- 装饰墙壁涂有颜色，可能会有一些肖像海报，海报中的肖像几乎是真人大小的。

1.1.3 对家具的描述

竞技场将配备家具，最小配置如下：

- 一张带两把椅子的餐桌；
- 一张床和一个床头柜；
- 一个沙发；
- 一个垂直的橱柜；
- 茶几；
- 一个书架；
- 几个绿色植物；

1.1.4 竞技场设置变化

在真实的家庭生活中，物体并不总是固定在特定的位置。因此，对象位置在比赛中会随机发生变化。发生这些变化时，裁判不会向团队发出额外通知。

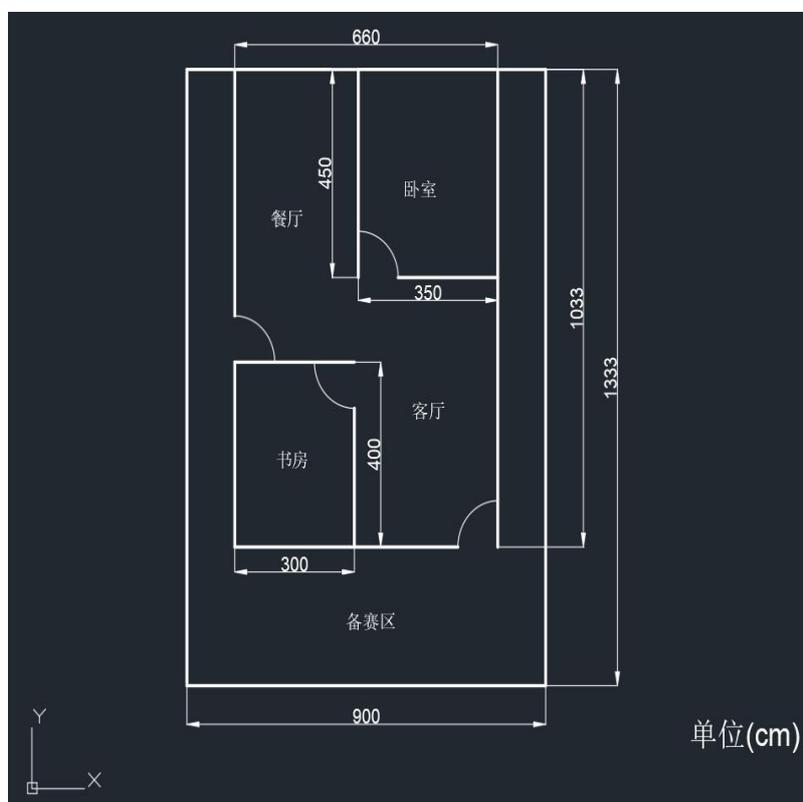
- 家具位置的更换：大型家具的位置将提前公布，其变化包括在宣布的原始位置附近的一定范围内（通常为 1 米）移动和旋转家具。裁判会确保在每次测试前后半小时内不会发生位置变更。
- 场景的更改：墙壁不会移动，在更困难的测试中，将对墙壁，门和地板进行更改。更改包括但不限于以下内容：将电缆放在地板上，安装门槛，在地板上放置更多杂物，在地板上放置衣服和地毯，并在墙壁上张贴肖像海报
- 对象位置的更改：对象（非家具，如茶杯和椅子）的位置将在测试的任何时间发生变化。

1.1.5 先验知识

本次比赛有一定的先验知识，它将在比赛设置开始时提供，先验的知识包括以下内容：

- 位置：将发布位置信息，包括对象位置的名称和类型以及对象的放置方式。
- 房间：将发布房间名称，如起居室和卧室。
- 其他：在相应的挑战规则中详细描述了针对特定挑战的先验知识。

1.1.6 竞技场示意图



1.2 对机器人的要求

1.2.1 机器人比赛平台

比赛队伍将使用比赛方提供的基于机器人操作系统（ROS）的机器人平台进行比赛，平台分为两种，分别适用于初级组和高级组的比赛项目。

1.2.2 比赛平台的改装

比赛队伍不被允许对比赛平台的硬件结构进行改装，任何对硬件上的改装将被视为违规。但是大赛鼓励队伍基于 ROS 对平台的软件算法进行创新和升级，以提升比赛表现。

1.3 技术报告与展示

为了促进各队伍之间技术创新的交流与学习，每个队伍需要提交并展示技术报告，报告中应含有本队为了完成比赛所采用的技术创新的介绍，在每个队伍展示后，专家学者会按照原创性，实用性等进行打分，队伍所得分数计入比赛总分。

二. 初级组比赛规则

2.1 导航 (Navigation)

2.1.1 背景

定位与导航技术是智能机器人的关键性技术,也是机器人进行其他任务规划的基础。在不规则,不宽阔且动态的家庭环境中,机器人良好的定位与导航的能力尤为重要,这一任务将测试机器人的综合 SLAM 能力。

2.1.2 任务

- 建图: 任务前,每队将有 30 分钟地时间对场地进行建图。
- 起始位置: 机器人应从场地的入口处出发。
- 任务目标: 机器人应安全平稳且快速地导航到指定位置。

2.1.3 难度级别

● 导航点

I 级: 出口

II 级: 场地中的随机两点和出口

III 级: 场地中的每个房间和出口

● 障碍物

I 级: 激光可以轻易检测到的障碍物

II 级: 激光不易检测到的障碍物

III 级: 移动的障碍物与人群

2.1.4 裁判指示

在测试前两小时,裁判员有以下任务:

- 规划路径和导航点;
- 确定障碍位置;
- 规划造成干扰的人的位置;

2.1.4 评分表

机器人行为	I 级	II 级	III 级
完成场地建图	10	10	10
到达入口	10	10	10
到达导航点 1	/	15	20
到达导航点 2	/	15	20
到达导航点 3	/	/	20
到达导航点 4	/	/	20
到达出口	10	15	20
没有发生碰撞	20	30	40
总分	50	95	160

2.2 寻物 (Searching for objects)

2.2.1 背景

在家庭生活中，我们会因为随手乱放经常找不到东西，这时智能家庭服务机器人被希望可以帮助我们快速准确地找到这些物品。这一任务主要测试机器人的物品检测能力。

2.2.2 任务

- 起始位置：机器人应从场地的入口处出发。
- 任务目标：机器人应准确地找到指定物品且示意找到物品，同时向用户报告物品的位置。

2.2.3 难度级别

● 目标物品

I 级：差异较大的几何体模型

II 级：差异较小的几何体模型

III 级：真实家庭环境下的典型物品

● 障碍物

I 级：激光可以轻易检测到的障碍物

II 级：激光不易检测到的障碍物

III 级：移动的障碍物与人群

● 物品的位置

I 级：在竞技场的指定位置

II 级：在竞技场的指定房间的随机位置

III 级：在竞技场的随机位置

2.2.4 附加规则和备注

- 比赛前两周委员会会向队伍公布物品清单
- 机器人可以通过以下方式示意其找到物品：

- 机器人动作
- 语音系统

- 机器人可以通过以下方式报告物品的位置：

- 输出文本
- 语音系统

需要说明的是平台本身不提供现成的语音系统，大赛鼓励队伍自主开发，使用语音系统完成任务的队伍会得到额外的加分，详见 2.2.6。

2.2.5 裁判指示

- 比赛前确定物品和物品位置

2.2.6 评分表

机器人行为	I 级	II 级	III 级
到达入口	5	5	5
找到指定物品	10	20	30
示意找到物品	10	10	10
报告物品的位置	20	20	20
使用语音系统	60	60	60

没有发生碰撞	5	10	15
总分	110	125	140

三. 高级组比赛规则

3.1 日常提醒 (Daily Reminder)

3.1.1 背景

助老服务机器人是智能服务机器人的重要分支，在助老服务场景中，老人总是会忘记按时服药，因此机器人应具备提醒老人按时服药的功能。该任务主要考察机器人对人脸和人脸的检测，以及综合人机交互能力。

3.1.2 任务

- 起始位置：机器人应从场地的入口处出发。
- 任务目标：机器人应在到服药时间时，准确地在竞技场中找到特定的人，对其进行服药提醒。

3.1.3 难度级别

● 障碍物

I 级：激光可以轻易检测到的障碍物

II 级：激光不易检测到的障碍物

III 级：移动的障碍物与人群

● 人物的位置

I 级：在竞技场的指定位置

II 级：在竞技场的指定房间的随机位置

III 级：在竞技场的随机位置

3.1.4 附加规则和备注

- 机器人可以通过以下方式提示人物服药：
 - 机器人动作
 - 语音系统

3.1.5 裁判指示

在测试前两小时，裁判员有以下任务：

- 确定人物的位置
- 确定服药时间

3.1.6 评分表

机器人行为	I 级	II 级	III 级
到达入口	5	5	5
在规定时间内出发	10	10	10
找到指定人物	10	20	30
提醒人物服药	10	10	10
使用语音系统	50	50	50
没有发生碰撞	5	10	15
总分	90	105	120

3.2 物品运输（Help me carry）

3.2.1 背景

智能服务机器人被希望可以帮助人们运输物品。该任务主要考察机器人人体跟随以及综合人机交互的能力。

3.2.2 任务

- 起始位置：机器人应从场地的入口处出发。
- 任务目标：机器人应在规定时间到达指定地点等待人，在人示意放置好物品后，机器人应跟随人到达指定位置。

3.2.3 难度级别

● 障碍物

I 级：激光可以轻易检测到的障碍物

II 级：激光不易检测到的障碍物

III 级：移动的障碍物与人群

● 跟随路径

I 级：从指定位置到出口，路径上有一个路径点

II 级：从指定位置到出口，路径上有两个路径点

III 级：从指定位置到出口，路径上有三个路径点

● 人物的移动

I 级：非常缓慢，会在意机器人是否跟上

II 级：慢速，但不会意机器人是否跟上

III 级：正常速度，不会意机器人是否跟上

3.2.4 附加规则和备注

➤ 队伍可以选择以下人物的示意方式：

- 手势
- 姿态
- 语音
- 带有颜色或文字的指示牌

3.2.5 裁判指示

在测试前两小时，裁判员有以下任务：

- 确定跟随导航点
- 确定人物开始时间
- 确定指定位置

3.2.6 评分表

机器人行为	I 级	II 级	III 级
到达入口	5	5	5
在规定时间内出发	10	10	10
到达指定位置	10	15	20
到达跟随点 1	10	15	20
到达跟随点 2	/	15	20
到达跟随点 3	/	/	20
到达出口	10	15	20

使用语音系统	50	50	50
识别手势或姿态	30	30	30
识别提示板	15	15	15
没有发生碰撞	5	10	15
总分	145	180	225

四. 技术与竞赛组织讨论群

参赛队员可扫描下方二维码，加入北京化工大学智能服务机器人大赛的微信群，进行学术讨论。加群时，需要注明参赛队伍，班级，姓名等，否则可能不能入群。



五. 争议处理

如对裁判的判决有异议，必须出具有效的视频录像或其他相关比赛文件等作为证据，由技术委员会负责裁定。