

2022年（第15届）中国大学生计算机设计大赛

服务机器人挑战赛

【大赛简介】

智能服务机器人应用是人工智能时代最具有挑战性的前沿科学技术难题，它汇集了人工智能和机器人核心技术，包括人工智能学在智能视觉、智能语音、导航行走和运动控制等方面的各种算法，以及机器人学在传感器、控制器和执行器的高可靠性、高精确性的硬件能力。

面向服务机器人的应用领域开展创新创业大赛，可以推动人工智能和服务机器人技术与场景应用相融合，促进服务机器人产业的快速发展。

达闼机器人有限公司与中国大学生计算机设计大赛组织委员会、北京大学联合，共同举办《2022年（第15届）中国大学生计算机设计大赛—智能服务机器人挑战赛》。大赛具有以下三个亮点：

一、具身智能

人工智能的技术发展正在从基于静态数据集（例如 ImageNet、COCO、VQA）的“Internet AI”转变为智能体agent在现实环境中可以交互行动的“Embodied AI”（具身智能）。以服务机器人为代表的具身智能体，将汇聚所有的AI能力，推动人工智能技术发展的范式转换和应用领域的崭新突破。

二、虚实训练与智能迁移

采用高精度、高逼真度的数字孪生与物理仿真引擎，构建真实世界场景的数字孪生语义场景和各种常用3D物品模型。具有34个自由度的人形机器人数字孪生体在仿真场景中进行算法、技能和任务训练。通过HARIX海睿云端大脑完成由虚拟环境到物理场景的无缝智能迁移，赋能物理实体机器人完成在现实世界的工作。

三、开源开放的生态系统

支撑大赛的HARIX海睿云端大脑是一个开源、开放的生态平台，通过HARIX RDK（Robot Development Kit），开发者通过开源实现资源共建和共享，包括物理世界场景数据模型、机器人数字孪生模型、人工智能算法、行业应用程序等，形成全球范围的、活跃的UGC社区

生态。同时，HARIX OS海睿生态平台实现虚拟线上资源与实体线下应用的商业互通，开发者贡献的机器人技能可以通过RSS（Robot Skill Store）实现收费服务，从而促进云端机器人商业生态的良性发展。

通过本次比赛，参赛者既可以学习和提升人工智能和机器人领域的知识与技术，还可以与人工智能和机器人领域的专家直接交流，感受机器人时代的来临。另外，大赛配备了免费的算力支撑，各路勇士们，还在犹豫什么，快快组队参赛吧！

【赛事阶段说明】

以“具身智能”为核心的服务机器人大赛设置为预选赛、国赛决赛预赛、国赛决赛复赛三个阶段，赛题将紧密围绕服务机器人的应用领域，设计难度循序渐进：

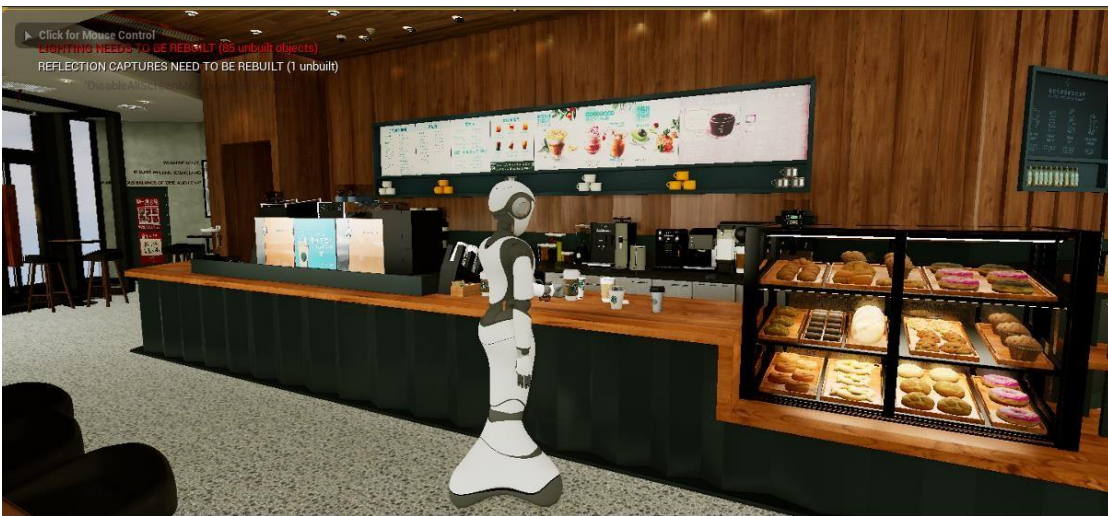
- 1、预选赛：本阶段考核点是机器人技能开发能力、智能语音、智能视觉及机器人交互操作。选手根据提供的蓝图API列表，基于技能集使用拖拽式蓝图编程的方式完成多模态交互操作技能的场景任务。
- 2、国赛决赛预赛：本阶段考核点是以线上直播的方式，进行评审答辩。选手需要使用海睿RDK仿真端登录到指定的服务器。评委通过语音交互、NPC交互的方式与选手的机器人进行多模态交互，对机器人的各项AI能力进行打分，同时，评审过程实时在线直播。
- 3、国赛决赛复赛：本阶段考核点是物理机器人在线下真实场景的应用。通过HARIX海睿云端大脑实现由虚拟环境到物理场景的智能迁移，完成物理实体机器人在现实世界工作。

（注：以上赛制可能受到疫情的影响，可能会有所调整，以组委会最终公布为准）

【预选赛】仿真咖啡厅场景

（注意：赛题根据实际参赛情况可能有调整，如有调整会提前通知并发布到赛事官网）

咖啡厅赛道共8道题，请每支队伍自由选题参赛，任务得分为各任务得分相加，赛事最终总分还需包括组委会对提交内容评审打分。赛题以智能服务机器人在仿真咖啡厅场景下的交互操作任务为基础，考察参赛选手在机器人自然语音理解、视觉识别、导航行走、物品交互操作等方面的综合能力。通过多模态算法训练和应用程序开发，将Ginger XR-1机器人培养成为一个合格的咖啡厅服务员。



参赛选手依据队伍的能力，从挑战任务列表中任选一到多个任务参赛，每个任务对应一道题。

（1）任务一：使用咖啡机制作咖啡，并送到客户处

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，语音驱动机器人识别咖啡厅的咖啡机的开关进行操作。在仿真咖啡厅环境里吧台位置摆放咖啡机，选手通过语音驱动机器人导航到咖啡机前，用手指按向咖啡机的开关制作咖啡。

可交互操作模型：机器人、咖啡机、咖啡杯、糖罐、托盘。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
3	交互操作	拿起空咖啡杯	3
4		按下咖啡机开关进行咖啡制作	3
5		操作糖罐给咖啡加糖	3

6		递送咖啡到客人桌前	3
---	--	-----------	---

(2) 任务二：取点心

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，语音驱动机器人导航到点心餐柜前，抓取对应的点心，并送到客户的桌子前。

可交互操作模型：机器人、点心餐柜、点心、点心盘子、点心夹子。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音驱动	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
3	交互操作	打开点心餐柜	3
4		拿取点心盘子	3
5		使用点心夹子取点心到盘子里	3
		递送点心盘到客人桌前	3

(3) 任务三：给客人倒水

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，语音驱动机器人导航到服务台拿取水壶，并导航到客人的桌子前，给客人的空杯子倒水。

可交互操作模型：水壶、水杯。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音驱动	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
3	交互操作	拿起水壶	3
4		餐桌前给空杯子倒冰水	3
5		放置水壶归位	3

(4) 任务四：早上开门营业准备工作

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，在每天固定的时间点（比如早上8点）触发和语音触发两种方式，驱动机器人识别仿真咖啡厅环境下的门、灯光、窗

帘状态，并进行开门、开灯、开窗帘。

可交互操作模型：机器人、门、灯开关、窗帘开关。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音驱动	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
3	交互操作	机器人开门	3
4		机器人开灯	3
5		机器人打开窗帘	3
6		机器人开空调	3

(5) 任务五：迎宾接待、介绍不同咖啡和价格

基于语音对话，选手通过蓝图编程进行咖啡厅业务场景咨询和介绍。

序号	考核项	评分	分值
1	导航	为客人开门、领客人到座位	2
2	对话	迎宾对话	2
3	动作	自然的肢体动作	2
4	多轮对话	介绍不同的咖啡和价格	1
5		介绍点心和价格	1
6		介绍会员办理方法、套餐活动等	1
7		完成点餐	1

(6) 任务六：摆放桌椅

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，语音驱动机器人识别咖啡厅内的桌椅，进行整理归位工作。

可交互操作模型：咖啡桌、椅子。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音驱动	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
3		推动桌子归位	3

4	交互操作	推动椅子归位	3
---	------	--------	---

(7) 任务七：地面清扫任务

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，语音驱动机器人识别地面的状况，进行打扫。

可交互操作模型：地面垃圾、扫帚和簸箕、垃圾桶。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音驱动	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
	交互操作	一只手拿起扫帚另外一只手拿起簸箕	3
3		使用扫帚和簸箕打扫地面垃圾	3
4		把垃圾倒入垃圾桶	3

(8) 任务八：擦桌子

根据提供的蓝图技能集API列表，选手通过蓝图编程，语音驱动机器人识别咖啡厅内桌子上的物品状况，进行打扫和擦洗。

可交互操作模型：用过的纸巾团、桌子上的水渍、擦桌子的布。对模型的交互操作直接调用提供的对应蓝图节点即可。

序号	考核项	评分	分值
1	语音驱动	机器人行为通过语音驱动	4
2	导航	从起始点导航到目标点	2
3	交互操作	收拾桌面杂物或垃圾	3
4		用抹布把桌子上的水渍擦干净	3

测试环境：此环节采用大赛组委会指定的仿真环境。参赛选手不得更改仿真环境。

测试机器人：此环节采用大赛组委会指定的虚拟机器人。参赛选手不得更改机器人。机器人必须完全由语音意图、蓝图方式驱动，不允许通过其他方式驱动机器人。

蓝图节点：在比赛过程中，识别咖啡机开关、门状态、灯光状态、窗帘状态、桌椅和桌面状态等需要使用封装好的蓝图节点，多轮对话需要使用达闼提供的智能语音服务。蓝图编程时，需要考虑失败、超时等异常情况的处理。

【国赛赛题】线下咖啡厅场景

(注意：赛题根据实际参赛情况可能有调整，如有调整会提前通知并发布到赛事官网)

赛题以智能服务机器人在现实模拟咖啡厅场景下的交互操作任务为基础，考察参赛选手在机器人自然语音理解、视觉识别、导航行走、物品交互操作等方面的综合能力。通过多模态算法训练和应用程序开发，将Ginger XR-1机器人培养成为一个合格的咖啡厅服务员。

比赛任务：接受客户的语音命令，拿取对应的咖啡/饮料并递送给该客户。任务开始时，Ginger从吧台处走向桌子处，向没有购买咖啡/饮料的客人进行询问，并记录该客人的需求，然后回到吧台处拿起目标物品并送到该客人前面，并递送给客人。

任务难点：

1. 客人点餐后会更换位置(现场有2名客人)，递送饮料时Ginger机器人需要找到正确的客人，因此需要人脸识别并记录客人的模样及客人的需求物品。
2. 询问客人点餐时，客人要的物品可能没有，机器人在和客人语音交互时需要考虑对话的人性化，做出合适的答复或提示。与客人的语音交互时需要根据声源方位调整机器人面向客人。
3. 咖啡/饮料摆放在吧台的不同位置，机器人在吧台前拿取目标物品时，需要先识别目标物品的大概位置并依此调整机器人位置，到该目标物品前再尝试抓取。
4. 需要优化算法及编程逻辑，缩短完成完整任务的耗时。相同得分情况下耗时少的排名靠前。

一个完整流程的评分细节如下：

序号	考核项	评分	分值
1	导航	机器人从吧台导航到餐桌前。	1
2	语音交互	询问客人点餐。	8
3	导航	机器人从客人处导航到吧台前。	1
4	视觉/导航	找到目标物品并调整机器人位置到该物品前面。	5
5	交互操作	机器人抓取对应的咖啡/果汁。抬手得1分，抓住物品得3分，抓住物品后抬手不掉落得1分。	5
6	视觉/导航	机器人从吧台导航到点餐客人处。机器人走到餐桌前得1分，走到正确的客人处再得4分。	5
7	语音/视觉/交互操作	机器人递送物品给对应客人。语音提示得1分，判断抬手得3分，递送得1分。	5

测试环境：此环节采用大赛组委会指定的现场环境。现场模拟环境有机器人、吧台、桌子、咖啡、饮料。吧台上摆放不同的饮料（咖啡/果汁），用餐处摆放两张桌子，每张桌子前面坐着一名客人。操作结束后有专人恢复场景。



雀巢咖啡



冰红茶250ml



纯甄酸奶

测试机器人：此环节采用大赛组委会指定的真实机器人（达闼 Ginger 服务机器人）。机器人必须完全由语音意图、蓝图方式驱动，不允许通过其他方式驱动机器人。远程操作真实机器人必须遵守规则和现场工作人员的安排，操作过程如需人工协助，请联系现场工作人员。



注意：以上赛程安排可能会根据现场情况、疫情情况发生变更，若疫情或其它原因不允许大规模聚集，国赛测试可能被分为两轮，第一轮远程测试，第二轮现场测试，以最后通知与现场决赛实际裁判指示为准。

【参赛作品提交】

除挑战赛统一要求文档外，提交内容还包括方案设计文档、RDK技能开发蓝图源文件，以及录制的运行结果视频。凡提交的参赛作品，赛事组织方拥有永久的使用权，如经过审核后发布到海睿机器人技能应用商店（Robot Skill Store），获得的收益将按一定比例和平台分成（具体细节以最终官方公布为准）。

【评分规则】

赛事规则：总分排行与单项排行两种名次

1. 总分排行规则：咖啡厅任务场景下有多个任务，任务得分为完成这些任务的分数相加；每位选手按比赛要求提交设计文档、录制视频、蓝图源文件等内容，组委会进行评审打分。
2. 单项排行规则：咖啡厅任务场景下有多个任务，每个任务单独进行分数排行；每位选手按比赛要求提交设计文档、录制视频、蓝图源文件等内容，组委会进行评审打分。
3. 直报赛区预选赛：赛事评委按照大赛组委会的相关规定和要求，对选手的作品进行计分、排名。当分数相同时，文档质量等将成为附加排序依据。
4. 决赛：赛事评委按照大赛组委会的相关规定和要求，对选手的作品进行计分、排名。当分数相同时，文档质量等将成为附加排序依据。约前 30% 的队伍进入答辩环节，参加答辩的队伍最终排名依据测试排名（权重 65%）与答辩排名（权重 35%）的综合排名。（以国赛整体规定为准）
5. 如果因题目难度过大或版本等不可抗因素，导致无团队完成任意一个任务，组委会重新评审后，设定新的打分标准，按新的标准重新打分。如违背大赛规定规范，可能会被取消参赛资格，具体内容大赛组委会规定。

【其他】

操控机器人及开发文档由达闼机器人提供技术支持，参考网址：

<https://harix.cloudminds.com/#/index/community/doc>

赛事答疑请使用大赛官方技术支持论坛：<https://bbs.csdn.net/forums/harix>

达闼海睿RDK开发者门户支持，参考网址：<https://harix.cloudminds.com/>，参赛选手开发过程中，需要登录RDK开发者门户（账号在报名时联系工作人员分配），进行智能语音、地图、算法等相关配置。

算力支持：参赛选手可登录中国移动移动云，使用深度学习平台提供的CPU、V100、T4等高性能计算资源，完成模型训练。**参赛用户，可免费使用300小时时长。**

<https://ecloud.10086.cn/home/product-introduction/jiutiandl>

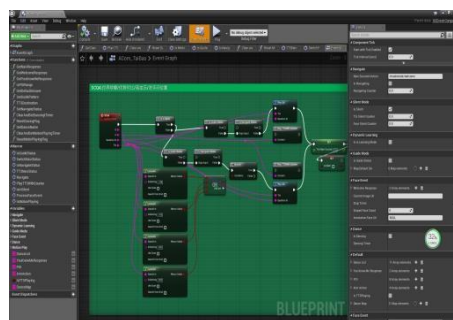


大赛开发环境

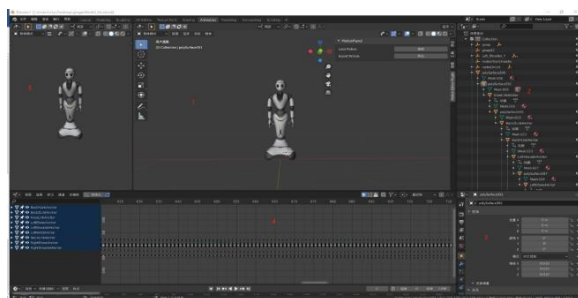
(1) PC端RDK开发环境由大赛组委会赛事官网发布赛题信息，提供赛题答疑。



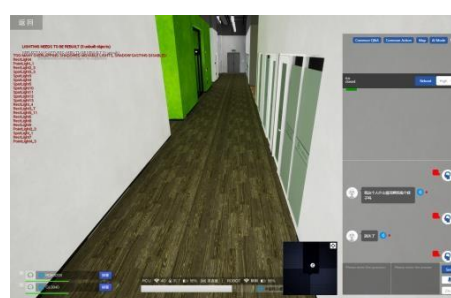
RDK地图编辑器



RDK蓝图编辑器

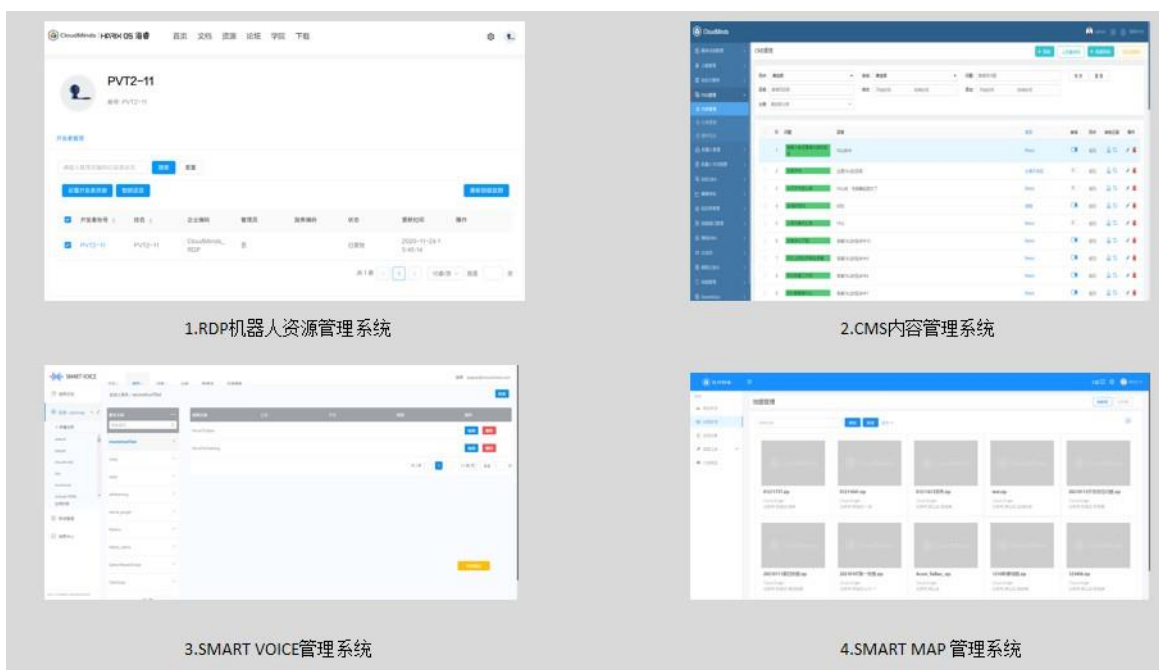


RDK动作编辑器



RDK人工坐席辅助

(2) 云端RDK开发环境



反抄袭、反作弊：

(1) 禁止多账户报名，否则取消所有成绩及比赛资格

(2) 禁止利用任何规则漏洞或技术漏洞等不良途径提高成绩排名，禁止任何不诚信行为，一经发现取消所有成绩及比赛资格

在完成赛事任务过程中，对于由版本等不可抗因素所触发的问题，组委会将本着公平、公正、透明的原则积极解决，最终解释权归组委会所有。