

题目编号：DG-202606

面向智慧零售的自主服务机器人研发与应用 比赛方案

一、发榜单位

锐捷网络股份有限公司

二、题目名称

面向智慧零售的自主服务机器人研发与应用

三、题目介绍

本比赛旨在激励大学生在机器人、人工智能、新零售交叉领域进行创新实践，在已知环境地图与货品位置的条件下，综合考察参赛队伍在动态路径规划与重规划、基于视觉伺服的精准抓取或操作、复杂姿态下的机械臂控制、人机安全交互及多任务调度等方面的能力。

（一）比赛场景与硬件

1. 场地：10m × 10m 的室内平整场地

a) 起始区：机器人出发点。

b) 货架区：放置 3-5 组标准货架。每个货位（对应一个物品）下方均贴有唯一且固定的 Aruco 码，用于精确定位。货架层高分别为 0.6m, 0.9m, 1.2m，深度约 0.5m。

c) 取货区：货架前的通道。

d) 动态障碍区：主通道，比赛中会随机出现静态障碍物。

（动态主要指随机，障碍物是静态的非移动的，如箱子）

e) 送货区： $1\text{m} \times 1\text{m}$ 区域，中央设“顾客接收平台”（可移动小车或由工作人员模拟）。

2. 物品：严格按照五大类物品清单准备，每个物品固定放置在对应的、带有 **Aruco** 码的货位上。比赛时，物品的具体位置信息（如：货架 **A**，第 2 层，第 3 列）将随订单一同下发。

3. 开发平台：不限制，具备标注、训练、仿真、调测功能（一个或多个软件工具）能够满足 **AI** 模型的开发和基于 **ROS** 自动驾驶程序开发的工具。

4. 机器人平台：轮式双臂具身机器人，学生可以基于平台开发算法和程序，现场赛阶段企业也提供开发平台、机器人平台、调度平台供学生团队申请调试。

（二）比赛内容与任务流程（10 分钟/队）

1. 任务发布：

list_config：一次性下发 5 个订单，每个条目包含商品名称与精确货位编码，格式如下；

delivery_point:送货区/收货区坐标或标识。

{

"list_config": [

 {"id": 1, "good_name": " 饮 料 罐 ", "location_id":

"SHELF_A_L1_P01"},

 {"id": 2, "good_name": " 苹 果 ", "location_id":

```

"SHELF_C_L3_P02"},
    {"id": 3, "good_name": "口香糖盒", "location_id":
"SHELF_B_L2_P01"},
    // ... 共 N 个
],
    "delivery_point": "ZONE_1"
}

```

2.自主导航与动态避障:

机器人规划最优路径依次前往各目标货位。

必须通过动态障碍区，系统随机投放 1-2 个障碍物。

3.精确定位与伺服抓取:

机器人抵达目标货架前，利用 **Aruco** 码进行最终的精确定位和姿态校准，以补偿导航累积误差。

结合已知货位信息与 **Aruco** 码视觉反馈，控制机械臂执行抓取。

4.即时配送循环:

机器人必须按照“取一件 -> 送一件 -> 再取下一件”的模式执行。流程如下:

循环开始: 从起始区出发，或从上一次送货完成的位置出发。

步骤 A: 取货: 前往清单中任一未完成订单的货位，精准抓取物品。

步骤 B：送货：直接导航至送货区，将手中当前物品成功移交。

步骤 C：循环判断：返回步骤 A，直至所有订单完成或时间用尽。

5.任务完成：

全部物品移交后，提示完成，可返回起始区。

四、参赛对象

学生赛道：参赛对象 2026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

各赛道参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

1. 提交开发调试好的 **docker** 镜像和算法代码。
2. 提交部署说明文档。
3. 提交具身机器人的任务执行视频。

4. 提交作品介绍文档，介绍设计方案、核心技术、测试结果等，PPT 形式。

六、作品评选标准

核心思想：完成一个“取-送”循环即可得分，鼓励高效、稳定的连续作业。

（一）任务完成分（80 分）

1. 成功交付分（60 分）：

- 每成功完成一个“取货+送货”循环，并将一件物品完好移交至“顾客接收平台”，即得 12 分（共 5 个订单）。

- 计分前提：必须是“从货架抓取”->“直接送达顾客”的完整流程。物品在任一环节掉落、损坏或送错地点，该循环不得分。

2. 流程效率奖励分（20 分）：

- 顺序优化奖励（10 分）：如果机器人没有简单按照订单列表 I 顺序执行，而是自主优化了取送顺序（例如，取完第 1 件后，不是去取列表第 2 件，而是选择了空间上离当前送货区更近的第 3 件），从而显著减少了总距离或时间，经裁判组评估后，给予最高 10 分的奖励。

- 无间歇连续作业奖励（10 分）：在整个比赛过程中，机器人动作连贯，各循环之间无长时间停顿（如>15 秒的原地等待或规划），表现出良好的任务调度和状态切换能力，给予最高 10 分的奖励。

（二）技术评价分（20 分）

1. 动态避障与重规划（10 分）：

- 遇到障碍时，是否表现出平滑、智能的绕行或等待策略，重规划是否迅速。

2. 视觉伺服与抓取放置策略（10 分）：

- Aruco 码的利用程度：是否仅用于粗略定位，还是深度用于抓取前的最终位姿微调。

- 抓取动作是否精准、高效，能否应对不同物品的抓取点差异。

- 放置物品的姿态是否正确，如瓶子正立。

（三）扣分与终止项

1. 抓取过程中物品从货架掉落，该物品抓取得分扣 4 分。

2. 抓取后在移动中掉落，该物品抓取得分扣 3 分。

3. 因定位不准导致抓取失败（如碰到邻位物品），每次尝试扣 1 分，同一物品最多扣 2 分。

4. 每请求一次人工干预，扣 5 分。

5. 超时后，每 30 秒扣 3 分。

6. 机器人发生危险行为，裁判有权终止比赛。

七、作品提交时间

2026 年 5 月至 9 月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织学生参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026 年 9 月 15 日前,各参赛团队要向发榜单位完成作品提交,具体要求详见第八点第(二)款,并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026 年 9 月 30 日前,由发榜单位完成初审,确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026 年 10 月,发榜单位安排专门团队提供帮助和指导,各晋级团队完善作品。

2026 年 11 月,组织终审擂台赛,角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

(一) 报名方式

(1) 参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net,在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号,登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后,下载打印系统生成的报名表。

(2) 申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

(3) 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统,等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态,如审核不通过,需重新提交。

(4) 系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日,逾期后系统将自动关闭报名功能。

(二) 作品提交方式

请将作品以压缩包格式发送至邮箱(283910337@qq.com),

压缩包名称格式：学校全称－题目名称－作品名称－团队负责人姓名－团队负责人联系方式（例如：XX 大学或学院－XXX－XXX－李 XX－138XXXXXXXXX）。

提交作品时，同步报送 1 份经报名系统审核通过的参赛报名表，报名表所有信息须与系统内填报内容完全一致。

九、赛事保障

发榜单位可为参赛团队提供机器人开发仿真平台和相关领域专家指导。为参赛选手更好了解项目需求，选手可联系本题专家指导团队的李老师咨询。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

设置特等奖 5 名，一等奖 5 名，二等奖 5 名，三等奖 5 名。“擂主”1 名。最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况报组委会同意后动态调整。

2. 奖励措施

现金奖励：擂主奖金 100000 元，特等奖奖金税后 20000 元，一等奖奖金 10000 元，二等奖奖金 5000 元，三等奖奖金 2000 元。（以上奖金均为税后）

实习和就业机会：获奖团队核心成员可获得进入公司实习机会，实习期表现优异者可获得转校招资格。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，

填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中（建议参赛团队负责人或指导老师）。

十一、比赛专班联系方式

根据实际需求配备相关专业导师进行指导，提供多方位的咨询服务，此外提供了不同奖项以及实习就业机会。

1.专家指导团队

李老师，联系方式：18605101765

肖老师，联系方式：13913031854

钱老师，联系方式：15950400552

负责比赛进行期间技术指导保障。

2.赛事服务团队

李老师，联系方式：13585001377

肖老师，联系方式：15201041541

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3.联系时间

比赛进行期间工作日（9:00-12:00，14:00-18:00）。

附：发榜单位简介

锐捷网络股份有限公司是福建省国资委控股的高新技术企业，成立于 2003 年，是行业领先的 ICT 基础设施及解决方案提供商。注册资本 5.68 亿元，在全球拥有 8 大研发中心，已申请超 1000 项专利，业务范围覆盖 100 多个国家和地区。

创新成果已广泛应用于政府、运营商、金融、教育、医疗、互联网、能源、交通、商业、制造业等行业信息化建设领域，助力各行业客户实现数字化转型和价值升级。同时，与各行业头部客户建立了深度合作关系，服务 1000 多家金融机构、100% 的双一流高校、60% 的全国百强医院、超 200 家中国 500 强企业。品牌价值备受瞩目：中国信息协会 CIO 分会理事单位（颁发单位：中国信息协会）中华电子企业最有价值品牌（颁发单位：中华品牌战略研究院）十年风云企业（颁发单位：中国电子信息产业发展研究院）中国人才发展创新企业（颁发单位：《培训杂志》）最佳雇主奖（颁发单位：中国财经峰会）最具影响力品牌（颁发单位：《通信世界》）责任品牌奖（颁发单位：中国公益节组委会）ICT 产业影响力奖（颁发单位：《通信世界》）最具创新力企业（颁发单位：中国财经峰会）福建省数字经济领域独角兽创新企业（颁发单位：数字福建建设领导小组）