

第九届山东省大学生“数字+”创新创业大赛

“数字+”信息服务-智能机器人物品识别赛 规则

山东省大学生“数字+”创新创业大赛组委会

2025年4月

一、赛项介绍

1、比赛目的

本赛项比赛任务以当前智慧农业、智能仓储等生活实际需求背景下人工智能技术应用为背景，参赛选手在设备、场地等限制条件下，选择合理的人机功能模块、组建合理的识别策略，设计高效的上料分拣方案。部署智能机器视觉识别单元、智能机器人单元组成的人工智能应用智能系统，通过编程驱动硬件系统，实现物料分类识别、分拣等智能化功能。赛项旨在考核参赛队伍掌握人工智能平台部署、数据标注、模型构建、人工智能硬件集成、编程方案实现和智能机器人系统综合应用、优化的能力以及创新能力、团队协作能力等综合职业素养，使得人才的素质技能更接近于实际的企业工作岗位需求。

赛项以未来人工智能发展趋势为目标，更好的服务于新一代人工智能产业发展。同时，通过赛项项目，能进一步深化产学研融合，提高参赛学生对现有人工智能技术产品的集成应用能力。

2、参赛对象

山东省及部分省外各高校(含普通高校、成人院校、民办高校、高职、技术学校)全日制在校本专科生、研究生及以大学生为主的校企合作团队。

3、比赛任务

(1) 安装

5分钟内需要独立完成规定的设备摆放、安装和各线材的连接工作：

(2) 调试

30分钟内需要独立完成规定的系统调试工作：

(3) 竞赛

赛前，由裁判根据竞赛任务书指定内容，在待分拣区域随机摆放竞赛物料。5分钟内需要竞赛队伍独立完成的规定竞赛任务：

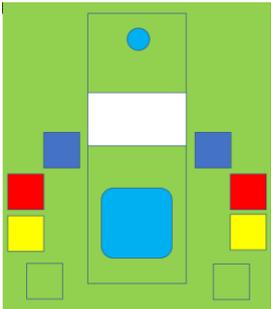
步骤 1：在待分拣区域，实现物料类别的种类识别，同时将物料的图像上加上分

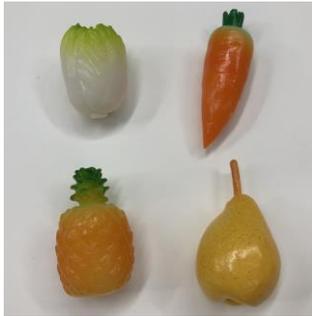
类的结果，在显示器上显示出来，显示窗口时间不小于 2 秒，最后以系统实时时间命名图像（例如 2024 年 3 月 09 日上午 9 点 20 分 35 秒识别的物料，结果图像则命名为 20240309092035.jpg），在竞赛任务书指定目录将窗口显示的图像保存下来，保存路径为当前工程根目录下的 result 文件夹，作为识别结果的计分依据；

步骤 2：机器人根据种类识别结果，将物料依次摆放到竞赛任务书指定的分类摆放区域内的存储仓中。

二、比赛规则

规则一：智能机器人物品识别赛

比赛场地	
场地使用	智能机器人物品识别赛
图纸	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>硬件搭建示意</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图纸示意</p> </div> </div>
图纸尺寸	700*600mm
图纸材质	场地图材质为刀刮布。
图纸标识	场地长宽为 700*600mm，场地分为待分拣区域、分类摆放区域。其中机器人摆放区域大小为 158mm*158mm，待分拣区域大小为 120*220mm。分类摆放区域的单个大小为 80mm*80mm，以红、绿、蓝、黄四色均分为 8 个分类摆放区域。
制作方法	建议购买标准比赛图纸。

<p>场地照明</p>	<p>1、由于实际比赛条件的限制，场地照明情况以承办方提供的比赛条件为准；</p> <p>2、参赛机器人必须适应承办方提供的场馆条件。</p>
<p>比赛场地</p>	<p>1、正式比赛时的比赛场地以承办方提供的实际场地为准；</p> <p>2、参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。</p>
<p>特别说明</p>	<p>1、图纸上的标识值，是理论值。承办单位加工制作并提供使用的实际场地，是与图纸上的标识值有轻微差异的。我们允许实际场地的场地宽度、平台长度等实际数值，与图纸的标识值有略微的不同；</p> <p>2、场地的平台和地图，可能会出现比较轻微的不平坦情况；</p> <p>3、参赛队设计制作机器人的时候，应充分考虑到这些因素对比赛成绩的影响。</p>
<p>比赛物料</p>	<p>1、果蔬模型，16个，分为8类；</p> <p>2、分类存储仓，8个，每个80mm*80mm*100mm</p> <p>3、竞赛物料的实际种类以竞赛任务书规定为准，以下举例为白菜、胡萝卜、菠萝和雪梨四种类别，具体要以任务书为准。</p>
<p>物料示意图</p>	<div style="text-align: center;">  <p>物料示意图</p> </div>
<p>机器人结构与制作</p>	

机器人结构	<ol style="list-style-type: none"> 1、机器人必须采用串联多关节机器人，自由度不低于 4 轴； 2、机器人工作空间角度不小于 180°，工作半径不低于 320mm，机器人负载不低于 500g； 3、采用步进电机和舵机驱动方式； 4、机器人需满足多个拓展接口、支持二次开发、支持软件编程与硬件结合，满足多场景应用需求。 5、采用 24V 直流供电； 6、机器人重量大于等于 3KG 且小于等于 4KG； 7、机器人所用控制器需为驱控一体化设计； 8、机器人可以扩展步进电机控制，驱动传送带； 9、机器视觉相机不小于 300 万像素；
机器视觉套件结构	<ol style="list-style-type: none"> 1、相机不低于 500 万像素高清工业镜头； 2、采用卷帘曝光方式，曝光时间最低达 28us，镜头为 F2.8-16 的 12mm 定焦镜头，补光光源最高照度达 40000lux； 3、支持适配不低于 40 种视觉工具与千余种图像算子； 4、支持实现目标匹配，瑕疵检测，形变测量和字符识别等图像处理功能。
深度学习框架	竞赛所使用的机器认知训练平台基于 PyTorch 深度学习框架
机器人制作	<ol style="list-style-type: none"> 1、在规则允许的条件下，机器人可扩展多种传感器来对机器人的比赛过程进行精确的控制，以求更好的成绩； 2、参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人，也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。
机器人控制	<ol style="list-style-type: none"> 1、采用嵌入式控制器，驱控一体化设计； 2、可以在上位机上使用 Python 和图形化编程控制。 3、机器人动作必须是完全自主进行，比赛开始后不得人为引

	导机器人。
机器人执行机构	<ol style="list-style-type: none"> 1、机器人末端采用夹爪工装； 2、配备小气泵，可以产生负压，进行抓取和释放。
禁止事项	<ol style="list-style-type: none"> 1、要求分拣过程采用机器人全自动完成，禁止参赛队员手动干预； 2、要求机器人采用视觉识别的方式进行自主识别，禁止比赛进行期间使用任何通讯设备； 3、要求机器人在上场比赛前提前写入程序，禁止在比赛过程中改写程序。必要时，可进行机器人重启检查，但需要得到场上评委允许。
比赛计分标准	
比赛时间	在 40 分钟内完成任务，5 分钟用于独立完成规定的安装工作，30 分钟用于独立完成规定的调试工作，5 分钟用于独立完成规定的竞赛任务。
比赛过程	<ol style="list-style-type: none"> 1、检录 赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队按照公布的竞赛场次，竞赛前 15 分钟到达赛项指定地点集合并接受检录。 2、进场 检录结束后，竞赛队伍等候裁判的进场指令，由裁判统一计时 5 分钟，参赛队员按照公布的赛位号携带竞赛设备进入赛场对应的赛位，等待裁判下一轮指令。5 分钟内未进场的竞赛队伍或选手视为主动放弃比赛资格，竞赛期间不得再进入赛场。 3、安装 各竞赛队伍在各自赛位上，等待裁判的安装指令，由裁判统一计时 5 分钟，参赛队伍将各竞赛设备安装到赛位地图的对应区域，并连接好各竞赛设备的动力线材、控制线材。计时结

束后各组选手应立即停止设备安装工作，等待裁判下一轮指示。

4、调试

设备安装结束后，竞赛队伍等待裁判的**调试**指令，由裁判统一计时 30 分钟，竞赛队伍需要完成系统点位调整、手眼系统标定、分拣系统点位调整、物料识别参数调试和系统联调等软硬件调试工作。计时一到，裁判宣布停止调试，各竞赛队伍应立即结束调试工作，等待裁判下一轮指示。

5、竞赛

设备调试结束后，竞赛队伍等待裁判的竞赛指令。由裁判统一计时 5 分钟。按照抽签环节确定的竞赛顺序进行，裁判将随机抽取的物料摆放到待分拣区域，并经选手检查无异议后，宣布竞赛开始后计时开始，选手启动 AI 识别系统，由 AI 系统自动完成竞赛物料的上料，识别和分拣，在系统运行期间，任何人不得触碰地图内的任何设备及物料。

a. 在竞赛的 5 分钟内，竞赛队伍有权根据具体的运行情况与竞赛策略，举手向裁判申请重新启动系统，申请重启无次数限制，竞赛计时不复位，最终以 5 分钟竞赛时间内最后一次启动系统的运行结果为准计分。

b. 在竞赛的 5 分钟内，竞赛队伍有权根据具体的运行情况与竞赛策略，随时举手向裁判申请结束竞赛，裁判同意后宣布竞赛结束，停止计时，系统继续运行的结果不计入得分；

c. 在竞赛的 5 分钟内，若无上述第 2 点的情况下，裁判以最后一个物料分拣完毕作为竞赛完成标志宣布竞赛结束，停止计时；

d. 竞赛的 5 分钟计时结束，若无上述第 2 点及第 3 点的情

	<p>况下，系统仍在运行。裁判即刻宣布竞赛结束，停止计时，竞赛时长按 5 分钟计算，超出计时后系统继续运行的结果不计入得分；</p> <p>e. 系统启动后，要求分拣过程由 AI 物品识别系统全自动完成，禁止参赛队员手动干预；</p> <p>f. 要求系统采用视觉识别的方式进行自主识别，禁止比赛进行期间使用任何通讯设备干预系统运行；</p> <p>g. 要求系统程序在竞赛前部署调试完毕，禁止在比赛过程中改写程序。必要时，可举手向裁判申请，得到裁判许可后，进行系统的重启检查。</p> <p>7、计分</p> <p>裁判宣布竞赛结束后组织现场计分，以竞赛时间内系统有效运行结果为准，总分 100 分，由识别、分拣和时间三部分组成总成绩作为评分标准。选手对打分结果无异议后签名确认。</p> <p>8、离场</p> <p>计分完成后，参赛队伍须在 10 分钟内，关闭设备电源，断开电源及通信线材，整理竞赛设备，在裁判的安排下携带设备有序离开赛场。</p>
<p>计分原则</p>	<p>参照人工智能、智能机器人、自动化集成相关行业企业规范，赛项总成绩满分为 100 分，以项目完成度和效率相结合的选择制定评分标准，根据参赛队伍完成竞赛任务的情况，按照评分标准进行现场评分。分数分布如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 识别总分 40 分，每次正确识别得 2.5 分； ● 分拣总分 24 分，每次正确分拣得 1.5 分； ● 时间总分 36 分，竞赛时长越短，得分越高。 <p>(1) 竞赛时长小于或等于 60 秒，时间得分=36 分；</p> <p>(2) 竞赛时长大于 60 秒，时间得分=36-0.1*(实际竞赛完成</p>

	时间-60)。计算公式中，0.1 为超出 60 秒时间每秒平均得分。
扣分细则	<p>所有竞赛内容按照识别、分拣和时间三部分评分标准按步骤得分，详情见评分细则。</p> <p>不得分情况如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 物料从机器人末端掉落； 2) 存储仓倾倒； 3) 没有在竞赛任务书指定保存目录下保存图像； 4) 图像命名与竞赛任务书规则（时间戳命名）不一致； 5) 图像无法辨认出原物料； 6) 图像未加上分类文字； 7) 图像分类结果错误； 8) 物料在分拣过程中从机器人末端掉落； 9) 物料被分拣到分类区域外； 10) 物料码垛到错误的分类区域；
比赛排名	<ol style="list-style-type: none"> 1、比赛成绩以最终得分由高到低依次排序； 2、最终得分相同，用时短者取胜。
赛前检查	
检查内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查设备是否齐全，上电后是否正常； 2、检查电脑需要的软件是否已经安装好，环境是否搭建好； 3、检查物料识别的图片是否打印模糊。

规则二：机器人数量

- 1、智能机器人物品识别赛赛题每支队伍只能一套（1台）机器人参赛。
- 2、比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识。
- 3、违背比赛规则，按扣分标准进行扣分或者不得分。

规则三：其他

其它规则与要求中的未尽事宜，以技术委员会解释为准。

山东省大学生“数字+”创新创业大赛