基于多模特征融合深度学习的机器人最优抓取研究

一. 成果完成人及所在单位：史超权，苗春晓，张育龙 电气工程与自动化学院

指导教师：仲训杲

二. 成果简介：

针对机器人抓取判别问题，研究多模特征深度学习与融合方法。该方法将测试特征分布偏离训练特征视为一类噪化，引入带稀疏约束的降噪自动编码(Denoising auto-encoding, DAE)，实现网络权值学习；并以叠层融合策略，获取初始多模特征的深层抽象表达，两种手段相结合旨在提高深度网络的鲁棒性和抓取判别精确性。实验采用深度摄像机与 UR5 工业机器人组建测试平台，对不同类别目标进行在线对比抓取检测实验。研究方法对新目标具备良好的抓取判别能力

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：

(1)机器人视觉系统标定：相机标定的内容主要分为相机自身的标定和它与机械臂之间手眼标定两部分，利用深度相机与机器人来搭建机器人视觉系统。

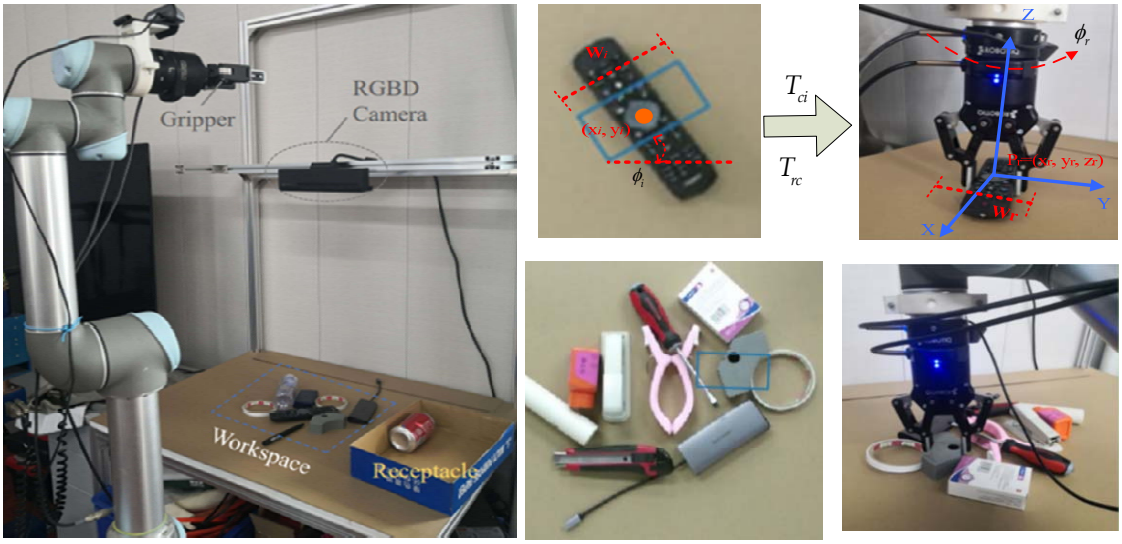
(2) 搭建 DAE 网络框架，研究网络建模理论、网络的学习能力、网络中间层的特征提取能力以及网络的可解释性。将深度学习技术融入机器人抓取技术中，使得机器人变得更加智能化

(3) 在数学层面研究像素坐标转相机坐标，相机坐标转机械臂坐标并通过代码实现。

创新点：

(1) 相较于之前的工作研究中只是用了深度图这种单模态数据，本课题采用 RGB-D 多模态数据以增强特征的多样性和显著性，从而易于算法的训练，抓取检测的精度和抓取成功率会更高

(2) 采用叠堆降噪自动编码器(Denoising auto-encoding, DAE)建立深度网络模型。提高深度网络对新目标抓取判别的鲁棒性能。



四. 主要研究成果及应用情况

1.发表 EI 会议论文两篇。(Detection and grasping of Texture-Less Objects Based on 3D Template Matching 和 Self-Learning Visual Servoing for Robot Manipulation in Unstructured Environments)

2.机器人视觉抓取平台建设。

联系人：史超权　　电　话：18862013809　　Email:18862013809@163.com