

控制工程技术中图像识别技术的应用分析

李学军¹ 李泽宇²

1. 西京学院 陕西西安 710123; 2. 西安航空职业学院 陕西西安 710000

DOI: 10.12238/ems.v6i12.10805

[摘要] 图像识别技术在控制工程中的应用日益广泛, 主要体现在工业自动化、机器人控制、智能交通等领域, 本文对此进行详细分析。通过图像识别技术, 可以提高生产效率、降低成本、增强安全性。具体应用包括工业生产线的质量检测与产品分类、机器人视觉导航与目标抓取、智能交通系统中的交通信号控制与车辆识别, 以及在医疗、安防和农业等其他领域的潜在应用。随着技术的进步, 图像识别技术的应用范围还会不断拓展, 推动各行业的智能化升级。

[关键词] 图像识别技术; 控制工程技术; 应用

Application Analysis of Image Recognition Technology in Control Engineering Technology

Li Xuejun¹ Li Zeyu²

1. Xijing University, Xi'an, Shaanxi, 710123;

2. Xi'an Aviation Vocational College, Xi'an, Shaanxi, 710000

[Abstract] The application of image recognition technology in control engineering is becoming increasingly widespread, mainly reflected in industrial automation, robot control, intelligent transportation and other fields. This article provides a detailed analysis of this. Through image recognition technology, production efficiency can be improved, costs can be reduced, and safety can be enhanced. Specific applications include quality inspection and product classification for industrial production lines, robot vision navigation and target grasping, traffic signal control and vehicle recognition in intelligent transportation systems, as well as potential applications in other fields such as healthcare, security, and agriculture. With the advancement of technology, the application scope of image recognition technology will continue to expand, promoting the intelligent upgrading of various industries.

[Keywords] image recognition technology; Control engineering technology; application

引言

图像识别技术是信息时代的一门重要的技术, 其产生目的是为了计算机代替人类去处理大量的物理信息。随着计算机技术的发展, 人类对图像识别技术的认识越来越深刻。通过对图像数据的实时分析, 图像识别技术能够在各个领域提供精确的自动化解决方案。从工业生产线到交通管理, 从机器人控制到医疗诊断, 图像识别技术的应用, 正在不断改变人们的工作和生活方式。

1 图像识别技术的概述

图像识别技术, 是计算机视觉领域的一个重要分支, 旨在使计算机能够“理解”和“解读”图像或视频中的内容。

通过算法和计算, 识别图像中的物体、场景或特征, 从而将其转化为可以被机器处理的数据。图像识别的工作原理通常包括以下几个步骤: 通过传感器或摄像头采集图像, 并转化为数字信号; 运用图像预处理技术(比如去噪、灰度化等)提高图像质量; 应用特征提取方法, 从图像中提取有意义的特征; 最后利用分类算法, 对提取的特征进行分析和识别, 完成图像内容的分类或标注^[1]。

图像识别技术主要可以分为以下两类: 第一, 基于特征提取的技术。通过提取图像中的关键特征(比如边缘、角点、纹理等)进行识别。传统的特征提取技术, 包括尺度不变特征变换(SIFT)、加速稳健特征(SURF)等。该技术依赖于人

工设计的特征提取器,虽然在特定任务中表现良好,但对复杂场景和大量数据处理的能力有限。第二,基于深度学习的技术。近年来,深度学习技术在图像识别领域取得了显著进展。特别是卷积神经网络(CNN)的应用,通过多层神经网络自动学习和提取图像特征,极大地提升了识别精度和鲁棒性。CNN可以处理复杂的图像数据,自动识别图像中的高级特征,比如物体类别、面部特征等。随着技术的革新,还包括生成对抗网络和自注意力机制,进一步推动了图像识别的精度和应用范围。上述这两类技术各有优缺点,但深度学习技术凭借其出色的表现,已经成为当前图像识别的主流方法。

2 图像识别技术在控制工程中应用的优势

图像识别技术在控制工程中的应用提供了显著的优势,特别是在提高生产效率、降低成本和增强安全性方面,这些优势使图像识别技术在现代工业和控制系统中变得越来越重要。具体而言:首先,提高生产效率是图像识别技术最显著的优势之一。传统的生产线往往依赖人工进行检查和监控,速度较慢,且容易受到人为因素的影响。引入图像识别技术后,生产线可以实现自动化检测和监控,显著提升了生产效率。图像识别系统能够实时分析生产线上的图像数据,快速识别产品的质量、缺陷或不合格品。例如,在食品生产中,图像识别技术能够自动检测产品的形状、颜色和尺寸,确保每一件产品符合质量标准。通过减少人工干预和实时处理数据,生产线的运转速度和精度得到了显著提升,从而提高了整体生产效率。其次,图像识别技术能够显著降低成本。在传统的生产过程中,人工检查不仅需要大量的人力资源,还会由于人为错误导致额外的成本和浪费。图像识别技术的引入,可以减少对人工检查的依赖,从而降低人力成本。通过自动化检测和故障识别,图像识别技术能够及时发现生产中的问题,防止不合格产品流入市场,减少退货和返工的成本。长远来看,通过提高生产效率和减少浪费,企业能够在降低成本的同时,实现更高的利润^[2]。最后,图像识别技术在增强安全性方面也发挥了重要作用。在工业环境中,设备故障和操作失误,会导致严重的安全隐患。图像识别技术可以用于实时监控设备状态,检测异常行为并发出警报,帮助防止设备故障和安全事故。例如,在高温炉窑的生产线上,图像识别系统能够监测炉内温度分布,识别潜在的安全隐患,并及时通知操作人员进行调整或停机,从而避免事故发生。

3 控制工程技术中图像识别技术的实际应用

3.1 工业自动化中的应用

在工业自动化领域,图像识别技术已成为提高生产效率和质量控制的重要工具,不仅提高了生产效率和产品质量,还减少了人工成本和错误。以下是几个方面的具体应用:第一,质量检测。图像识别技术在质量检测中的应用,极大地

提升了生产线的检测速度和精度。例如,在食品加工行业,图像识别系统能够实时监测生产线上的产品,检查产品的外观、尺寸和颜色是否符合标准。利用高分辨率摄像头拍摄每一个产品的图像,并通过算法分析图像数据,可以识别出任何异常或缺陷,这样就能及时剔除不合格产品,避免进入市场,从而保证产品质量。第二,产品分类。在生产线上,图像识别技术可以用于产品的自动分类。以电子元件生产为例,图像识别系统能够根据产品的外观特征和标签信息,将不同类型的电子元件自动分类到指定的存储区域。通过摄像头捕捉每个元件的图像,识别其特征,并与数据库中的标准图像进行比对,从而完成自动分类,这不仅提高了生产线的效率,还减少了人工分类的误差。第三,缺陷检测。图像识别技术在缺陷检测中的应用也非常广泛。例如,在汽车制造业中,图像识别系统能够检测车身表面是否存在划痕、凹坑或涂装不均等缺陷。借助高分辨率相机拍摄车身的图像,并运用图像处理算法分析图像中的缺陷,这样就能够生产过程中及早发现问题,减少返工和修复的成本,提高产品的整体质量。第四,装配指导。在复杂的装配过程中,图像识别技术可以提供实时的装配指导和检查。例如,在机器人自动化装配线中,图像识别系统能够帮助机器人识别和定位零部件,从而确保其准确放置和装配。通过摄像头捕捉装配区域的图像,并实时分析零部件的位置和方向,指导机器人进行精准的装配,这种应用不仅提升了装配精度,还缩短了生产周期。第五,生产线监控。图像识别技术还可以用于整体生产线的监控和优化。在生产线的关键位置安装摄像头,可以实时监控生产线的运行状态,识别潜在的问题。图像识别系统还会分析图像数据,检测生产线的异常情况,并提供数据支持以优化生产流程和提高效率^[3]。

3.2 机器人控制中的应用

图像识别技术在机器人控制系统中的应用越来越重要,不仅提升了机器人系统的智能化水平,还增强了其在复杂环境中的操作能力。具体应用包括:第一,视觉导航。机器人视觉导航,是指机器人利用图像识别技术感知和了解周围环境,从而实现自主导航和避障。通过安装在机器人上的摄像头或激光雷达,系统能够实时捕捉环境的图像数据。图像识别算法分析这些数据,识别出环境中的障碍物、路径标记和其他关键特征。例如,在自动驾驶汽车中,图像识别系统能够识别道路标线、交通信号灯及其他车辆,从而实现自主驾驶和安全行驶。在工业仓库中,视觉导航技术帮助机器人避开货物堆放区域,实现自主的路径规划和仓库管理。第二,目标识别。机器人利用图像识别技术,从环境中识别并定位特定目标物体,这对其执行复杂任务至关重要。例如,在制造业中,机器人需要识别生产线上的不同零部件,以便进行

精准的装配或分类。图像识别技术通过摄像头捕捉目标物体的图像,利用特征提取和分类算法,识别目标物体的类型、位置和形状,这种能力使机器人能够在动态和不确定的环境中进行准确操作,比如从一堆混乱的零件中挑选出特定部件^[4]。第三,目标抓取。机器人在执行抓取任务时,需要精确识别和定位目标物体,图像识别系统能够实时分析物体的形状、位置和姿态,从而指导机器人进行精确抓取。例如,在物流行业中,机器人可以利用图像识别技术识别货物的种类和位置,并准确地将其从输送带上取下来,放置到指定位置。在农业领域,机器人通过图像识别技术识别成熟的水果或蔬菜,并进行采摘,减少人工干预。第四,故障检测与维护。通过监控机器人在工作中的状态图像,图像识别系统能够检测到任何潜在的故障或异常。例如,可以实时监测机器人的运动部件,如果检测到磨损或故障的迹象,就可以触发维护程序,这种预防性维护措施有助于延长机器人的使用寿命,提高系统的可靠性。

3.3 智能交通系统中的应用

图像识别技术在智能交通系统中应用广泛,显著提升了交通管理的智能化水平,增强了交通管理的效率,改善了道路安全,减少了交通拥堵。具体应用包括:第一,交通信号控制。通过在交叉口安装摄像头,系统能够实时监测交通流量、车辆行驶情况及行人过马路的状况。图像识别技术分析捕捉到的视频数据,识别出不同方向的车流量及车速,并根据实时交通情况,自动调整信号灯的切换周期。例如,一些大城市的智能交通信号系统已实现了车流量的动态信号控制,根据交通流量的变化,自动优化信号灯配时,从而减少等待时间和交通延误。第二,车辆识别。通过车牌识别技术,系统能够自动识别和记录进出特定区域的车辆信息,包括车牌号码、车型、颜色等。该技术在停车管理、收费站、交通执法等方面具有广泛应用。例如,在停车场,图像识别系统能够自动识别车牌,进行无接触的自动收费和入场管理,提高了停车场的运营效率。在收费站,车辆识别系统可以自动记录通过车辆的信息,减少人工收费的错误和排队时间。第三,车辆追踪。车辆追踪技术利用图像识别系统可以对车辆进行实时跟踪,监测其行驶轨迹和行为。通过安装在道路上的摄像头,能够捕捉到车辆的运动路径,并利用图像识别算法追踪车辆的实时位置^[5]。这种技术在交通监控、事故调查和犯罪预防中具有重要应用。例如,当发生交通事故或犯罪行为时,图像识别系统可以提供精确的车辆轨迹记录,帮助执法部门快速定位和调查案件。

3.4 其他领域的应用

图像识别技术在医疗、安防和农业等控制工程相关领域中也展现了广泛的潜力和应用前景。以下是一些具体应用实

例:首先,在医疗领域,图像识别技术的应用正在改变传统的诊断和治疗方法。医疗影像分析是其中的一个关键应用,图像识别技术能够自动分析医学影像,比如X光片、CT扫描和MRI图像,辅助医生进行疾病诊断。通过深度学习算法,系统能够检测到微小的病变和异常,比如肿瘤、骨折或脑部损伤,提高诊断的准确性和早期发现率。图像识别技术还在手术导航中发挥作用,通过实时图像提供术中导航和定位,帮助外科医生更精确地进行手术操作。其次,在安防领域,图像识别技术主要用于监控和入侵检测。安防摄像头结合图像识别技术,可以实时分析监控视频,识别出异常行为或入侵者。智能监控系统能够识别并警报潜在的入侵行为,比如可疑人员在禁区内徘徊或异常的活动模式。图像识别技术在门禁系统中也得到了应用,通过识别员工或访客的面部特征,控制出入权限,从而提高安全管理水平。第三,在农业领域,图像识别技术正逐步应用于精准农业。农田监测是其中的重要应用之一,图像识别技术通过无人机或固定摄像头拍摄农田图像,分析农作物的生长状况、病虫害情况和土壤湿度。例如,图像识别系统可以识别农作物叶片上的病斑和虫害,从而帮助农民及时采取相应的防治措施。图像识别技术也可用于农作物的自动收割,可以识别果实成熟度和位置,提高收割的效率和准确性。

结语

总之,图像识别技术在控制工程中的应用,正在逐步展现出强大的潜力。通过在工业自动化、机器人控制、智能交通等不同领域的实际应用,该技术的优势已显而易见,能够提高效率、降低成本和增强安全性。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,图像识别将继续推动更多行业的智能化升级,为现代社会的发展做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]王一帆,张文译,周海滨,等.图像识别技术的应用与发展[J].信息与电脑,2021,33(23):170-172.
- [2]邱燕玲.面向人工智能下图像识别技术的应用分析[J].电脑编程技巧与维护,2021(03):123-124+159.
- [3]闫旭,郭建雄.图像处理技术在无人综采系统中的应用研究[J].煤炭科学技术,2022,50(S01):269-276.
- [4]史玉芳.人工智能技术在自动化控制中的应用[J].电子技术,2022,51(12):228-229.
- [5]练颖颖,郭浩宇.电子控制技术在车辆工程中的应用[J].汽车测试报告,2022(23):44-46.

作者简介:李学军(1975-08),男,汉族,辽宁沈阳人,本科,研究方向:控制工程;李泽宇(2005-03),男,汉族,陕西西安,大专,研究方向:机械。