

Research on Garbage Classification and Recognition Technology Based on Deep Learning

Cancan Xu Qixiang Li

Guangdong Yunfu Vocational College of Chinese Medicine, Yunfu, Guangdong, 527400, China

Abstract

As an important measure of environmental protection and resource recycling, waste classification has attracted much attention in recent years. Deep learning, as a popular technology in the field of artificial intelligence, has achieved great success in image recognition, speech recognition and other fields. In the field of garbage classification, the application of deep learning technology is gradually mature, and the garbage classification and identification technology based on deep learning is gradually mature, which provides feasible solutions for improving the efficiency of garbage sorting and reducing the labor cost. This paper aims to discuss the development status and future trend of garbage classification and identification technology, and further promote the in-depth development of garbage classification work.

Keywords

deep learning; garbage classification; identification technology; environmental protection; resource recycling

以深度学习为基础的垃圾分类识别技术研究

徐灿灿 黎启祥

广东云浮中医药职业学院, 中国·广东 云浮 527400

摘要

垃圾分类作为环境保护和资源循环利用的重要举措,近年来备受关注,深度学习作为人工智能领域的热门技术,已经在图像识别、语音识别等领域取得了巨大成功。在垃圾分类领域,深度学习技术的应用也逐渐成熟,以深度学习为基础的垃圾分类识别技术逐渐成熟,为提高垃圾分拣效率、减少人力成本提供了可行的解决方案。论文旨在探讨垃圾分类识别技术的发展现状和未来趋势,进一步推动垃圾分类工作的深入开展。

关键词

深度学习; 垃圾分类; 识别技术; 环境保护; 资源循环利用

1 引言

在城市化进程不断加快、消费水平不断提高的背景下,城市垃圾处理中存在的问题越来越突出。传统垃圾填埋、焚烧方式已很难达到环保要求,而垃圾分类则成了解决目前问题最有效的方法之一。但目前人工垃圾分类存在着效率低、费用高等问题,迫切需要解决。深度学习的迅速发展为垃圾分类识别带来了全新的可能,希望实现垃圾分类处理自动化和智能化。

2 基于深度学习的垃圾分类识别技术的特征

2.1 即时性强

深度学习是人工智能领域中的一个重要分支学科,其应用领域也在持续扩大。其中基于深度学习的垃圾分类与识

别技术一出现就受到人们的普遍关注。在当前环保意识日益提高的年代,对垃圾进行有效应对,推动资源回收再利用已经成为人们的共识。这项技术的一个显著特性是它的即时性,为垃圾分类行业带来了前所未有的活力。垃圾分类问题一直是社会关注的热点,然而传统垃圾分类方法通常需要手工参与,分类效率低,易出错。但基于深度学习垃圾分类识别技术经过海量数据训练与模型优化后具有高度自动化与准确性。其中,即时性是这一技术所特有的特征。

一是基于深度学习垃圾分类识别技术可以实现垃圾实时分类识别。利用摄像头采集垃圾物品的信息,该系统可即时识别分类垃圾,无需等待人工介入,大大提高垃圾分类的效率。这一即时性特征使垃圾分类过程变得更快捷和方便,也为促进垃圾分类提供有力支撑。

二是基于深度学习垃圾分类识别技术精度高、智能化程度高。经过深度神经网络学习训练后,该系统可以对不同类型垃圾进行精确识别,自动归类到相应垃圾桶中。该智能化识别与分类过程极大地减轻人工负担,还能降低分类错误

【作者简介】徐灿灿(1993-),男,中国湖北鄂州人,硕士,助教,从事目标检测研究。

发生概率,促进垃圾分类系统整体效率与可靠性。综上所述,基于深度学习的垃圾分类识别技术受到广泛关注,即时性特征功不可没。该技术在提高垃圾分类工作效率的同时,也有利于有效地回收和利用资源,有利于社会可持续发展。

2.2 连接性强

深度学习是人工智能领域的研究热点之一,被越来越多地应用于各领域,尤其是垃圾分类识别技术更是亮点。垃圾分类越来越重要,环境保护和资源循环利用的话题已经提上了议事日程最前沿,深度学习技术在其中的运用,更是建立在它具有较强连接性这一特征之上,给垃圾分类领域提供空前的方便和高效。连接性作为深度学习的一个核心特征就是指神经网络内部各神经元间复杂而又纷繁的连接与互动。这一连接性使深度学习系统可以在大规模数据上进行高层次抽象特征的学习与抽取,以达到精确地识别与预测复杂问题。就垃圾分类识别技术而言,正是这一连接性应用使系统对垃圾的性质、形态和颜色有了深入的分析,才能更加精准地对不同种类的垃圾做出分类。垃圾分类识别技术借助深度学习连接性的特征在实践中表现突出。例如,在进行垃圾种类识别的过程中,该系统可以利用大量标记过的数据进行培训,从而逐渐构建出一个能够识别各种垃圾的模型。这些模型可以依据垃圾的外形、材质和色彩等特性,将垃圾精确地分类到相应的范畴中去,从而达到对垃圾进行有效和准确分类的目的。而这一分类准确性恰恰反映了深度学习的连接性,使整个识别系统变得更智能和方便。另外,深度学习连接性带来的好处是它可以持续地优化与改善系统性能。通过不断地对数据进行迭代学习使系统能够进行自我调整以不断提高垃圾分类精度与效率,从而达到更智能的垃圾分类与识别。这一自我学习与优化能力为垃圾分类技术提供了无限的可能性,使之成为环境保护与资源回收的一个重要武器。由此,垃圾分类识别技术以深度学习的连接性为先导日臻完善,给环境保护事业带来新的生机与力量。在今后深度学习技术不断革新发展的过程中,我们相信垃圾分类识别技术一定会有更大的突破和提升,从而为构建美好地球家园做出更大的贡献。

3 基于深度学习的垃圾分类与识别技术应用方法

3.1 构建垃圾图像数据集

当今社会,环境保护已成为世界各国关注的重要课题,垃圾分类作为环境保护中的重要措施越来越受到普遍重视。深度学习是当前人工智能领域中的一项研究热点,目前在垃圾分类领域正得到越来越多的应用,而在垃圾分类识别技术中,基于深度学习提出的垃圾分类识别方法更受到了人们的重视,其中一个重要应用手段就是构建垃圾图像数据集。要对深度学习模型进行训练,建立含有不同类型垃圾图像数据集非常关键。这类垃圾图像需涵盖多种垃圾种类,其中包括

但不限于可回收物、有害垃圾,厨余垃圾等。图像数据集质量的好坏会对深度学习模型训练效果产生直接影响,所以对数据集构建需异常慎重。构建垃圾图像数据集时,一是要采集海量真实世界垃圾图像样本。这些样品应包括来自多种情景的垃圾图片,如来自家庭、办公室、公共场所和其他各种环境的照片;二是需要将这些图片标记出来,也就是给每一张图片贴上相应的垃圾类型标签,这样深度学习模型就可以学习到不同类型垃圾的差异。在采集并标记垃圾图像数据集的同时,还要对其进行清洗预处理。对数据集进行清洗,能够去除了重复、模糊或质量较低的照片,进而确保训练数据质量^[1]。数据预处理包括图像的尺寸调整、亮度调整和色彩均衡,从而保证了训练过程中模型能较好地学习到特性。综上所述,垃圾图像数据集的构建是深度学习垃圾分类识别技术运用的首要环节,高质量数据集的构建才能够为深度学习模型训练打好基础。

3.2 完善网络结构

在该领域中,改善网络结构被认为是提高技术性能不可缺少的一个环节。论文对改进网络结构用于垃圾分类识别技术的途径进行深入探究。以往研究中研究者发现垃圾分类识别技术性能通常受网络结构设计限制。传统神经网络结构会出现信息瓶颈和梯度消失现象,制约模型表现力与泛化能力。在此背景下,完善网络结构就成了促进垃圾分类识别技术发展的关键环节。

第一,完善网络结构需充分考虑垃圾分类特征,如图像特征复杂、垃圾类型多样。研究者可采用加大网络深度,宽度或者引入残差连接的方法对网络结构进行优化,以提高网络的表达与学习能力。如残差神经网络、注意力机制和密集连接等高级结构可用于提高网络性能。

第二,完善网络结构还要考虑实际场景数据情况及问题需求。垃圾分类识别任务的数据集通常会出现类别不平衡和样本噪声的情况,这就要求网络结构的设计必须加以考虑^[2]。将类别权重、样本重采样引入网络结构可解决上述问题,增强模型鲁棒性与泛化能力。

第三,完善网络结构仍需不断迭代与实践,并对不同结构进行性能试验验证,寻找最合适的网络设计以完成任务。科研团队可以利用深度学习工具,如TensorFlow和PyTorch来进行快速原型的构建和试验,这有助于技术的更快实施和普及。

所以,完善网络结构是促进基于深度学习的垃圾分类识别技术发展的重要途径之一。通过对网络结构进行优化,能够改善模型性能,达到更加准确和有效地识别垃圾分类的目的,有利于促进垃圾分类方面的研究。

3.3 优化算法

垃圾分类是环保领域里一个重要的环节,在城市生活中发挥着必不可少的作用。而基于深度学习的垃圾分类识别技术应用无疑会对垃圾分类工作智能化发展带来全新的

促进作用。优化算法作为深度学习的关键环节对垃圾分类识别技术应用具有重要意义。通过对算法的持续优化,能够提升模型精度与效率,使其更能处理实际生活中垃圾分类多样性与复杂性的问题。而怎样优化算法则是目前有待深入探索研究的问题之一。就深度学习技术而言,优化算法的目标是通过对模型参数进行持续调整来实现模型性能最大化。优化算法应用于垃圾分类识别技术可表现为多方面,首先对数据集进行优化与清洗可有效改善模型训练效果,并降低其对噪声数据敏感性,以增强泛化能力。从模型结构上看,深度神经网络结构得到了优化与完善,能够增强模型学习能力与表征能力,使得该模型能够在垃圾分类识别任务上获得较好的识别结果^[3],如利用较深卷积神经网络结构能够较好地对垃圾图像特征信息进行提取与刻画,增强分类精度与鲁棒性。另外,优化算法可表现为模型训练时参数的调整与优化,通过选取适当的学习率、损失函数及正则化方法等,能够有效提升模型收敛速度及泛化能力,使其能够较好地满足现实生活垃圾分类任务要求。

3.4 采用传感器技术

在环境保护领域特别是垃圾分类方面,深度学习技术同样给我们提供了一种全新的可能。下面围绕基于深度学习的垃圾分类识别技术中使用传感器技术进行研究。传感器技术是物联网领域中至关重要的一部分,它在垃圾分类识别中的应用受到了广泛的关注。通过传感器技术我们能够实现垃圾的实时监测与数据采集,并为深度学习算法的研究提供海量训练数据以提高垃圾分类精度与效率。将深度学习技术运用到垃圾分类识别中,必须先构建一套完整的传感器系统。该系统能够集成多种传感器,包括但不限于光学传感器、压力传感器和声音传感器,以便准确捕捉垃圾的各种特性信息^[4]。利用这些传感器采集的数据可以构建一个巨大且精确的数据集来对深度学习算法提供有力支撑。之后借助传感器技术,深度学习算法能够更准确识别出各种垃圾,该深度学习模型通过传感器数据的实时监测与分析,能够迅速判断垃圾类型、材质及处理方式等信息,实现垃圾分类识别自动化。这样既能提高垃圾分类工作效率,又能减少人工操作,对环境保护事业尽一份绵薄之力。

3.5 辅助机器视觉技术

垃圾分类识别技术是环保领域中重要的应用方向之一,逐渐受到关注和重视。其中辅助机器视觉技术应用手段成为该技术发展中的核心内容,带动垃圾分类领域不断革新和智能化。

一是以深度学习技术为引导,借助机器视觉技术,通过构建完整的垃圾分类识别系统来达到精准高效地分类各种垃圾的目的。该系统既能准确地分类传统可回收物、有害垃圾和厨余垃圾,又能根据其形状、色彩和质地特点,实现难分辨垃圾的智能识别和分类,从而为环保工作的开展提供强大支撑。

二是辅助机器视觉技术在垃圾处理流程中也是一种优化和完善。通过对深度学习算法进行训练和调整,该技术不但能精确识别出各种垃圾,而且能对其进行智能分拣、存储和加工,提高了垃圾处理效率与速度,减少了环保成本,最大限度地利用了资源,促进了循环经济^[5]。另外,辅助机器视觉技术应用的方法在于它实现了环保管理智能化、信息化。垃圾分类识别系统通过结合深度学习技术以及传感器和云计算信息技术,能够实现垃圾处理整个过程的实时监控以及数据分析,为环保决策提供科学的依据,也为广大人民群众提供更方便、更有效的环保服务,促进整个环保产业提升与发展。所以辅助机器视觉技术是深度学习中的一种应用手段,在垃圾分类识别技术发展中起着关键作用。它的精美设计和智能应用不仅促进垃圾分类处理效率和精度,还促进环保事业不断创新和进步。

4 结语

深度学习技术应用广泛,给垃圾分类识别技术带来新机遇,同时也面临着挑战。垃圾分类识别技术经过不断优化算法和扩大应用领域可望实现智能化与自动化处理,从而为环境保护与资源循环利用等方面提供更高效率的支撑。伴随着社会环保意识的增强,有理由认为垃圾分类识别技术在今后的发展中会扮演更大的角色,助力建设一个干净优美的城市环境。

参考文献

- [1] 张旭鹏,魏建兵.基于双线性注意力网络的垃圾图像识别与分类方法[J].长江信息通信,2024,37(1):109-111.
- [2] 易林.基于改进ResNet网络模型的垃圾分类与识别方法研究[D].重庆:重庆工商大学,2023.
- [3] 钱育浩.社区生活垃圾快速识别分类分拣系统研究[D].北京:北京化工大学,2023.
- [4] 李晨曦.基于注意力机制和卷积神经网络的垃圾识别与分类[D].太原:山西大学,2023.
- [5] 铃旭.社区生活垃圾“湿中无干”智能分类技术及装备研究[D].北京:北京化工大学,2023.