

# 基于计算机视觉算法的图像识别技术研究

白家豪

苏蒙高级中学

DOI:10.12238/acair.v3i2.13549

**[摘要]** 为了提高图像识别的准确率和效率,本论文研究了基于计算机视觉算法的图像识别技术。首先,对计算机视觉和图像识别技术的发展背景和当前存在的问题进行分析;其次,以深度学习为基础,重点研究卷积神经网络(CNN)模型在图像识别中的应用,通过构建和训练模型,并与传统的机器视觉方法进行对比,验证其有效性。实验结果显示,计算机视觉算法在图像识别上的应用可以有效提高识别准确率和效率。而且,与传统方法相比,对于复杂环境下的图像识别具备更强的鲁棒性。而卷积神经网络突出的优化效果,表明了深度学习作为一种新兴的机器学习方法在图像识别中的巨大潜力。本研究的成果丰富了图像识别技术的方法论,并为该领域的进一步研究提供了有益的参考和启示。

**[关键词]** 计算机视觉; 图像识别; 深度学习; 卷积神经网络; 鲁棒性

**中图分类号:** G623.58 **文献标识码:** A

## Research on image recognition technology based on computer vision algorithm

Jiahao Bai

Sumeng High School, Baotou

**[Abstract]** To improve the accuracy and efficiency of image recognition, this paper investigates image recognition technology based on computer vision algorithms. First, it analyzes the development background and current issues of computer vision and image recognition technology. Second, using deep learning as a foundation, it focuses on the application of Convolutional Neural Network (CNN) models in image recognition. By constructing and training these models, and comparing them with traditional machine vision methods, its effectiveness is verified. Experimental results show that the application of computer vision algorithms in image recognition can effectively enhance both accuracy and efficiency. Moreover, compared to traditional methods, CNNs exhibit stronger robustness in image recognition under complex environments. The outstanding optimization performance of convolutional neural networks further demonstrates the significant potential of deep learning as an emerging machine learning approach in image recognition. The findings of this study enrich the methodology of image recognition technology and provide valuable references and insights for further research in this field.

**[Key words]** computer vision; image recognition; deep learning; convolutional neural network; robustness

### 引言

现阶段,人工智能和大数据技术处于快速发展阶段,带动了图像识别技术在医疗行业、自动驾驶领域以及工业质量检测等多个行业中得到广泛使用。过去老式的机器视觉方法,例如SVM算法和决策树算法,都要求人工手动设置特征参数,遇到复杂的场景环境时处理效果不理想。深度学习技术的兴起,特别是卷积神经网络CNN的开发应用,明显加快了图像识别领域的技术进步,这种方法能够自动捕捉不同大小范围内的特征信息,显著增强识别复杂物体目标的能力以及适应各种环境的能力。当前研究方向集中于CNN基础上的改良图像识别算法,设计一系列实验来

确认这种算法面对复杂环境时的可靠运行效果和识别精度,深入挖掘图像识别技术的现状以及遇到的各种难题,目标在于支持这一领域的理论研究和技术开发实现更多突破,同时为后续的研究工作和长远发展方向给出有用的指导意见和可靠支持基础。

### 1 计算机视觉算法与图像识别技术概述

#### 1.1 计算机视觉的定义与发展历程

计算机视觉算法是一门让计算机模仿人类视觉系统,对图像和视频数据进行感知、理解与处理的科学技术。它借助摄像头等传感器获取视觉信息,再通过算法解析诠释,实现视觉感知

与识别。其发展历程从简单图形处理到深度学习广泛应用的重大变革,如今已成为人工智能关键分支。传统方法处理复杂场景时,在识别精度和运行效果上常难满足实际需求。深度学习兴起后,卷积神经网络凭借分层结构和自主学习能力,有效解决复杂视觉信息,提升图像识别准确度与稳定性。目前,计算机视觉已广泛应用于多领域,技术持续进步,为未来发展开拓更多可能。

### 1.2 图像识别技术的基本原理与应用领域

图像识别方法的基本概念和原理是用电子图像提取和分析视觉数据的技术,完成物品、场景或者特点的归类和辨认工作。整个过程的步骤分成预先处理、特点提取、特点选择和归类器设计几个部分。预先处理阶段使用过滤器去除图像中的杂讯,让图像质量变得更好。特点提取是在图像中找出一些明显的特点,比如边界、质地和色彩这些内容。特点选择是从很多特点里面挑出对归类最有帮助的一部分,这样可以减少数据体积,同时让处理速度更快。依靠训练完成的归类器完成图像对象的辨认工作。应用领域很广,覆盖了自动驾驶汽车、医学影像分析、安全监控和智能手机程序这些领域。在自动驾驶中,图像辨识技术辨识道路标志与障碍物。处于医疗领域,协助开展病理诊断。处于监控系统中,应用于辨识与追踪可疑活动。在移动设备,辅助面部辨识与增强现实功能。图像辨识正处于迅猛发展,明显作用于现代科技的各个层面。

### 1.3 当前图像识别技术面临的主要挑战

现在图像识别技术碰到的主要难题包括,数据标注的质量和数量不够充足,直接导致模型训练的结果不够理想。多种数据来源造成数据复杂且分布不平衡,严重影响识别的准确程度。图像中的噪声和外界环境的变化会干扰识别的稳定性。计算资源的需求非常庞大,限制了技术在实际中的广泛使用。针对需要快速反应的场景,保证识别准确性的同时提升处理速度,成了一个亟待解决的重大问题。

## 2 深度学习与卷积神经网络(CNN)模型

### 2.1 深度学习的基本概念与发展

深度学习是人工智能领域的关键部分,它模仿人脑神经网络处理复杂数据。其核心是利用多层网络结构分析输入数据,提取特征并理解含义。深度学习算法层次分明,通过多层非线性变化挖掘数据深层特征。自2006年概念提出,计算机算力提升与大数据应用推动了其发展,在图像识别等任务中表现优异。它超越传统机器学习,能自动高效提取特征,提高工作效率。借助TensorFlow等深度学习框架,研究人员可设计复杂模型,快速辨认和分析图像数据。卷积神经网络作为重要结构,推动了技术进步,提高了图像处理准确性与速度,深度学习已成为图像识别发展的核心力量。

### 2.2 卷积神经网络(CNN)结构与工作原理

卷积神经网络CNN的结构一般包含若干卷积层、池化层和全连接层。卷积层利用卷积运算对输入图像实施特征提取,卷积核在图像上滑动,产生特征图。池化层用来减少特征图的维度,一般使用最大池化或平均池化,以缩小计算复杂度并增强模型的

泛化能力。全连接层便将前面提取的特征更深层次地组合并实施最终的分类或回归任务。CNN的工作原理建立在局部感受野和权值共享机制上,达到了对图像局部结构的高效捕获。激活函数如ReLU在网络中加入非线性,有利于提升模型的表达能力。利用反向传播算法,网络参数能够调整,实现高效地学习和识别图像的目标。

### 2.3 CNN在图像识别中的应用及优势

卷积神经网络CNN用在图像识别时表现出优点。CNN靠着层层卷积操作获取图像空间特征,降低人工设计特征的复杂性。结构抓住图像局部信息和全局关系,提高识别的准确性和效率。CNN层级结构使得层次特征学习变得可能,让模型适合处理不同复杂度的图像识别任务。靠着大规模数据集预训练和迁移学习,CNN模型在各类视觉任务上显示出泛化能力,传统方法拥有更好的鲁棒性。

## 3 计算机视觉算法在图像识别中的应用与对比分析

### 3.1 传统图像识别方法概述

传统图像识别方法运用特征提取和统计学习两种技术手段。特征提取便是测算图像颜色、纹理、形状等各种具体信息,将图像转化为机器可以解析的特征向量数据。常见特征提取算法涵盖SIFT、SURF、HOG等众多算法。特征提取方法是借助几何变换和不变性等具体方式,以识别图像内在的目标对象。图像识别领域的统计学习方法能够依赖特征分类算法,例如支持向量机SVM、k最近邻kNN、决策树和随机森林等技术。统计学习方法内在的分类器能够经由训练领会图像各种不同特征,随后依据特征空间实施分类操作。图像识别的方法确切可以实现识别图像的目的,但识别的精确程度和处理速度彻底受制于特征提取的优劣还有选定的算法的恰当程度。传统的图像识别方式存在不少问题,比如特征提取不够完善,分类器的参数调整过程非常繁琐,在复杂环境下系统的稳定性表现得不够理想。特别是在面对高维数据或者图像分辨率发生变化的情况下,传统方式的识别效果会明显变差。伴随着计算机视觉技术的不断进步,这些不足之处通过基于深度学习的算法得到了很大的改善,明显使得图像识别的精确程度和处理速度都得到了提升。

### 3.2 基于CNN的图像识别算法与传统方法的对比

在图像识别领域,依靠卷积神经网络CNN的算法和传统方法比较拥有明显优势。传统的图像识别方法一般依赖人工抽取特征,这不但费时费力,而且易于遭到外界因素影响,致使准确性较低。并且依靠CNN的算法自主习得及抽取图像特征,降低了人工干预的依赖。实验数据表明,CNN在处置例如边缘、纹理等复杂信息领域表现优异,可以自主顺应各异的图像变化,提升了识别的准确率及效率。CNN的多层次结构令其可以经由持续改善权重,达成特征的深度学习及高级语义理解。常规方法就很难于复杂的现实环境里获得一样优秀的效果,特别于处理光照变化、角度变化等等方面有显著不足。依据CNN的图像识别算法依靠它的自适应能力与深度特征学习,于实际应用中表现出更强的鲁棒性与精确度。

### 3.3 卷积神经网络优化效果及其鲁棒性分析

卷积神经网络的提升效果非常好,主要体现在特征提取能力特别突出、参数共享机制带来的便利以及多层次特征表示所展现的独特优势。优化卷积层和池化层之后,可以大幅减少模型的计算复杂度,从而加快训练效率,让整个过程更加顺畅。稳定性分析表明,卷积神经网络能够很好地处理光照变化、噪声干扰以及图像旋转等复杂环境,展现出非常优秀的应变能力,远远超过传统方法。实验结果清楚地展示,利用卷积神经网络改进后的图像识别模型,即使面对多变复杂的环境,也能够保持识别精度和可靠性,整体表现相当不错。

## 4 图像识别技术的未来发展与挑战

### 4.1 图像识别技术的发展趋势

科技水平的不断提高,让图像识别技术的发展方向呈现出很多不同的特点。深度学习方法的进步给图像识别技术打开了全新的大门,卷积神经网络这种技术被广泛应用,覆盖了各种各样的任务。算法的改进让系统处理海量数据和复杂情况时表现得更加出色。集成学习和迁移学习技术的改进,让图像识别系统的精确度得到明显提升,还能实现知识的转移和共享,扩大应用范围,覆盖更多实际场景。硬件技术的不断增强,计算能力的显著加强,有效促进了实时图像处理 and 大规模数据分析的能力,持续支持图像识别技术的快速进步。图像识别技术目前跟其他前沿技术融合,比如物联网、5G、虚拟现实等等,这些技术领域交融融合会催生新的应用服务。实践应用里面,这些技术融合有望提高系统智能化程度跟应用广度,推动图像识别技术迈向智能化方向。图像识别技术未来发展会在多个方面产生长远影响,推动人工智能技术全面革新并带来更多可能性。

### 4.2 深度学习模型的创新方向

深度学习模型的创新方向主要集中在优化网络结构、提升模型训练效率、增强泛化能力及改进处理速度。在网络结构方面,针对复杂场景的多尺度特征提取、注意力机制的引入及网络架构的自动设计等方法正不断涌现,以期提高图像识别的精度和鲁棒性。在训练效率方面,利用迁移学习和少样本学习技术,可以减少对大量标注数据的依赖,快速构建高精度识别模型。增强泛化能力方面,通过大规模的数据集训练、数据增强技术以及跨领域学习,深度学习模型能够更好地适应多样化环境。在处理速度方面,模型量化、剪枝及知识蒸馏等技术的应用,有助于实现实时图像识别。

### 4.3 计算机视觉在复杂环境下的应用挑战与前景

复杂环境的特性在于种类非常多,情况变化很快,常常会碰到光照分布不均匀、物体被其他东西遮住、观察视角有很大差别以及背景环境一直在变动等问题,这些不利条件往往一起出现,严重干扰图像辨别的最终结果。想要解决这类困境,必须想办法加强算法的稳固性和应对不同情况的能力,这一点显得特别关键。选用非常精确的特征提取方法和更加先进的模型训练技术,可以充满信心地期望完成繁杂场景下的图像辨别工作,从而取得相当出色的表现。同时,计算机视觉与增强现实和虚拟现实技术的深度融合,为今后各种运用场景打开了全新的可能性,覆盖了自动驾驶、机器人导航和安全监控等多个领域,适用的范围显得格外宽广。有了深度学习技术的强力支持,计算机视觉会努力攻克一个又一个技术难题,最终达到更快的运行速度和更加准确的辨别结果。

## 5 结束语

本研究聚焦计算机视觉算法在图像识别技术中的应用,尤其是卷积神经网络的具体操作。研究表明,深度学习模型在提升图像识别准确率与处理速度上表现卓越,复杂环境下稳定性更佳。然而,其学习过程计算资源与时间成本高,特定场景适应性待提升,异常情况处理困难。目前研究团队正积极探寻优化方案,以提升模型效果与应用范围。未来研究可致力于轻量化模型研发、多模态数据融合探索及模型自适应与泛化能力加强,从而更有效地应对实际应用中的复杂挑战。

### [参考文献]

- [1]马新庆.计算机视觉技术的图像识别与复原研究[J].电子技术与软件工程,2020,(23):120-121.
- [2]唐闻.基于深度学习的计算机图像识别技术研究[J].电脑编程技巧与维护,2022,(01):154-156.
- [3]越缙,周晓成.基于深度神经网络的多模态计算机图像识别[J].安阳师范学院学报,2023,(05):31-35.
- [4]李传军.计算机视觉技术的图像识别分析[J].数码设计(下),2021,10(04):11-11.
- [5]李辉,罗敏,岳佳欣.基于计算机视觉技术的水稻病害图像识别研究进展[J].湖北农业科学,2022,61(04):9-15.

### 作者简介:

白家豪(2008--),男,山西省浑源县人,苏蒙高级中学学生,研究方向:地理学、人工智能应用。