

基于深度学习的图像分割技术在计算机视觉中的应用研究

王珍珠¹ 黄长泉^{1*} 黎俊² 李锦城¹ 付政超³ 刘赫楠⁴

(1. 阳光学院 福建福州 350015; 2. 武汉生物工程学院 湖北武汉 430415; 3. 牡丹江医学院 黑龙江牡丹江 157000; 4. 哈尔滨理工大学 黑龙江哈尔滨 150006)

摘要: 本研究致力于探讨基于深度学习的图像分割技术在计算机视觉领域的应用。图像分割是计算机视觉中的关键任务,深度学习作为近年来备受关注的技术,通过神经网络的层次结构和学习能力,为图像分割任务带来了新的突破。本研究介绍了深度学习在图像分割中的基本原理和方法,重点关注卷积神经网络(CNN)和语义分割模型的发展。深度学习图像分割技术在医学诊断、智能交通、农业等多个领域具有广阔的应用前景,对于推动计算机视觉技术的发展和实际应用产生深远影响。

关键词: 深度学习; 图像分割; 计算机视觉; 卷积神经网络(CNN); 深度学习算法

Research on Deep Learning Based Image Segmentation Techniques in Computer Vision

Zhengzhu Wang¹, Changquan Huang^{1*}, Jun Li², Jincheng Li¹, Zhengchao Fu³, Hernan Liu⁴

(1. Yango University, Fuzhou, Fujian, 350015; 2. Wuhan University of Bioengineering, Wuhan, Hubei, 430415; 3. Mudanjiang Medical University, Mudanjiang, Heilongjiang, 157000; 4. Harbin University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang, 150006)

Abstract: Abstract: This study is dedicated to exploring the application of deep learning-based image segmentation techniques in computer vision. Image segmentation is a key task in computer vision, and deep learning, as a technology that has attracted much attention in recent years, brings new breakthroughs to the task of image segmentation through the hierarchical structure and learning ability of neural networks. This study introduces the basic principles and methods of deep learning in image segmentation, focusing on the development of convolutional neural networks (CNN) and semantic segmentation models. Deep learning image segmentation technology has a broad application prospect in many fields, such as medical diagnosis, intelligent transport, agriculture, etc., and has a far-reaching impact on promoting the development and practical application of computer vision technology.

Key words: deep learning; image segmentation; computer vision; convolutional neural network (CNN); deep learning algorithms

1 引言

计算机视觉领域的迅速发展引领着一系列令人振奋的技术创新,而深度学习作为其中的一支强大工具,正在推动图像分割技术向前迈出坚实的步伐。图像分割旨在将图像划分成具有语义上相似的区域,为计算机理解和处理图像提供了关键的支持。在这一领域中,基于深度学习的图像分割技术在近年来取得了显著的进展,为各种计算机视觉应用提供了更精准、高效的解决方案。深度学习的崛起为图像分割带来了新的活力^[1]。传统的图像分割方法通常依赖于手

工设计的特征和复杂的规则,这限制了它们在处理复杂场景和大规模数据上的性能。相比之下,基于深度学习的方法通过端到端学习,能够自动学习图像的高级特征表示,从而更好地适应各种图像内容和场景。

2 问题分析

尽管基于深度学习的图像分割技术在计算机视觉中取得了显著的成就,但仍然存在一些挑战和问题需要深入研究和解决。深度学习模型通常需要大量的标注样本进行训练,然而在图像分割领域,

获取大规模标注的像素级别数据是一项耗时且昂贵的任务。如何有效应对样本不足的问题,提高模型在小样本情境下的泛化能力是一个亟待解决的问题。许多实际应用场景中,图像存在复杂的背景、多样的光照条件和遮挡等问题,这对图像分割算法的鲁棒性提出了更高的要求^[3]。如何使深度学习模型更好地处理复杂场景下的图像分割任务,是当前研究的难点之一。在一些实际应用场景,对图像的实时分割要求较高,如自动驾驶、实时视频分析等。深度学习模型在保持高准确性的同时,如何提高图像分割的实时性,是一个需要解决的工程问题^[4]。深度学习模型通常被认为是“黑盒”模型,其内部机制难以解释。在某些应用场景,特别是医学图像分割等领域,对模型的可解释性要求较高,因此如何增加深度学习图像分割模型的可解释性也是一个研究方向。

3 应用研究

基于深度学习的图像分割技术在计算机视觉中的应用涉及多个领域,为解决实际问题提供了强大的工具。一些具体的应用研究方向在医学领域,深度学习图像分割技术被广泛应用于CT、MRI等医学图像的分割任务。通过准确地提取出器官和病变区域,可以辅助医生进行疾病诊断和手术规划^[4]。图像分割在自动驾驶领域扮演着关键角色,帮助车辆理解道路环境和交通状况。深度学习模型可以精确地标记出道路、车辆、行人等目标,提高自动驾驶系统的感知能力。农业领域利用图像分割技术进行植物检测、病害识别等应用。通过对农田图像进行分割,可以提高作物监测的效率,及时发现植物状态异常。卫星图像的分割应用涉及土地覆盖分类、城市规划等方面。深度学习模型能够从卫星图像中提取出建筑、水域、植被等信息,为城市规划和资源管理提供支持^[5]。在视频监控领域,图像分割可用于实现对视频中物体的精准跟踪和识别。这对于安防系统和视频分析具有重要意义。在制造业中,深度学习图像分割技术可用于产品质检。通过检测和分割产品表面的缺陷或异物,提高质检效率和准确性。图像分割为虚拟现实和增强现实应用提供了更真实的场景呈现。通过深度学习技术,可以实现对真实世界中物体的精确分割,为虚拟体验增添逼真感。

4 结束语

在计算机视觉领域,基于深度学习的图像分割技术已经取得了显著的进展,并在多个应用领域展现出巨大潜力。通过对图像进行像素级别的分析 and 理解,这些技术不仅提高了计算机对视觉信息的解读能力,而且在许多实际场景中取得了令人瞩目的成果。本研究聚焦于探讨深度学习图像分割技术在计算机视觉中的应用,并从医学、自动驾驶、农业、卫星图像分析、视频分析、工业质检到虚拟和增强现实等多个角度展示了其广泛的应用前景。通过对图像的精划分,我们能够更准确地理解和处理复杂的视觉信息,从而推动了许多领域的科学研究和实际应用。

5 对策及建议

基于深度学习的图像分割技术在计算机视觉中的应用,尽管取得了显著的成就,但仍然面临一些挑战和问题。针对复杂场景、遮挡物体等问题,需要不断优化和创新图像分割算法。引入更先进的深度学习架构、损失函数和注意力机制,以提高算法的鲁棒性和精确度。针对实时性要求较高的应用场景,需要研究更高效的图像分割算法。通过模型量化、剪枝和轻量级网络设计等技术,降低模型的计算复杂度,提高实时性。针对医学、自动驾驶、农业等特定领域,进行图像分割模型的定制化研究。考虑特定应用场景的特殊需求,提供更适用的解决方案。促进计算机视觉领域与医学、农业、交通等领域的跨学科合作。通过与领域专家的深度合作,更好地理解应用场景需求,提高图像分割技术在实际应用中的效果。

参考文献

- [1]姚超,倪福川,李国亮.基于深度学习的图像分割在畜禽养殖中的应用研究进展[J].华中农业大学学报,2023,42(3):39-46.
- [2]刘燕,董蓉,李勃.基于机器学习的图像分割算法研究[J].电视技术,2017,41(11):8.
- [3]燕杨,王云吉.Canny边缘检测算子研究及其在医学图像中的应用[J].吉林工程技术师范学院学报,2012,28(3):75-77.
- [4]卢思旭.基于深度学习的自动驾驶环境感知方法研究[J].信息周刊,2019(31):2.
- [5]徐小栋.基于深度学习的遥感图像的重构和分类算法研究[D].北京化工大学,2019.