

Research on the Big Data Recognition Technology of Optical Image Based on Convolutional Neural Network

Hengfu Zhou Fei Fei

Shenzhen Funder Electronics Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Based on convolutional neural network optical image big data recognition technology into advanced remote sensing technology, the two complement each other, compared with the traditional artificial feature extraction method to realize the more deep learning, the architecture of neural network is also very powerful, can ensure the computer automated extraction feature data content, so as to build the neural network structure. In this paper, we discuss the optical remote sensing technology and convolutional neural network technology theory, create and improve the target detection model, and deeply study the identification technology of optical image big data.

Keywords

convolutional neural network; optical image big data identification technology; optical remote sensing technology; detection mode

基于卷积神经网络的光学影像大数据识别技术研究

周恒赋 费菲

深圳市钜德电子有限公司, 中国·广东深圳 518000

摘要

基于卷积神经网络的光学影像大数据识别技术中也融入了先进的遥感技术内容,二者相得益彰,相比于传统的人工特征提取方法实现了更深度学习,所架构的神经网络也异常强大,能够确保计算机以自动化形式直接提取特征数据内容,从而搭建神经网络结构。论文中就探讨了光学遥感技术以及卷积神经网络技术理论,创建并改进目标检测模型,深层次研究光学影像大数据的识别技术相关要点。

关键词

卷积神经网络; 光学影像大数据识别技术; 光学遥感技术; 检测模型

1 引言

相比于通用数据集图片采集过程而言,利用光学遥感图像技术对光学影像大数据目标进行识别更有效,其所建立的识别目标对象小且密集,在图像中占比偏小,可进行集中检测。当然,光学遥感图像对于目标对象的复杂背景调查也相对细致,配合卷积神经网络可实现对带标签数据集数量的有效测量,提出较高技术要求,它所创建的建设模型成本低且效率,非常值得推广应用^[1]。

2 光学遥感技术与卷积神经网络的基本概述

2.1 光学遥感技术

光学遥感技术的核心就是光学遥感图像,其目标检测工作极具挑战性,在航天航空、卫星图像分析、灾难预报以及环境保护过程中都能发挥作用^[2]。具体到光学遥感技术体系中,其针对遥感图像的目标检测方法主要就包含了模

板匹配检测方法、对象图像检测方法、机器学习检测方法等,具体见图1^[3]。

实际上,光学遥感技术背景下的图像目标检测研究方法中模板匹配方法是相对简单的,其技术中就涵盖两大关键环节:

第一,该方法能够生成模板,主要通过人工提取或训练集来学习、生成加测目标模板;

第二,该方法的相似性度量技术标准能够自由设定源图像,根据最小失真或相关原则对允许图像内容进行平移、旋转、调整尺度变化,结合保存好的模板对概率位置对象进行适配、搜索和分析,建立最合理适配机制,其中比较常用的相似性分析主要结合绝对差、平方差之和展开分析,它分析误差影响性能,结合先验知识方法建立假设测试问题,保证基于形式可能性层面建立参数化模式,做好过程映射。在分析光学遥感技术良好检测效果过程中,需要结合人工设计特征选择复杂场景。其中,所采用的是海量大数据,优化泛化能力,确保鲁棒性表现有所改善^[4]。

【作者简介】周恒赋(1988-),男,中国台湾台南人,硕士,从事卷积神经网络、光学影像、大数据演算法等研究。

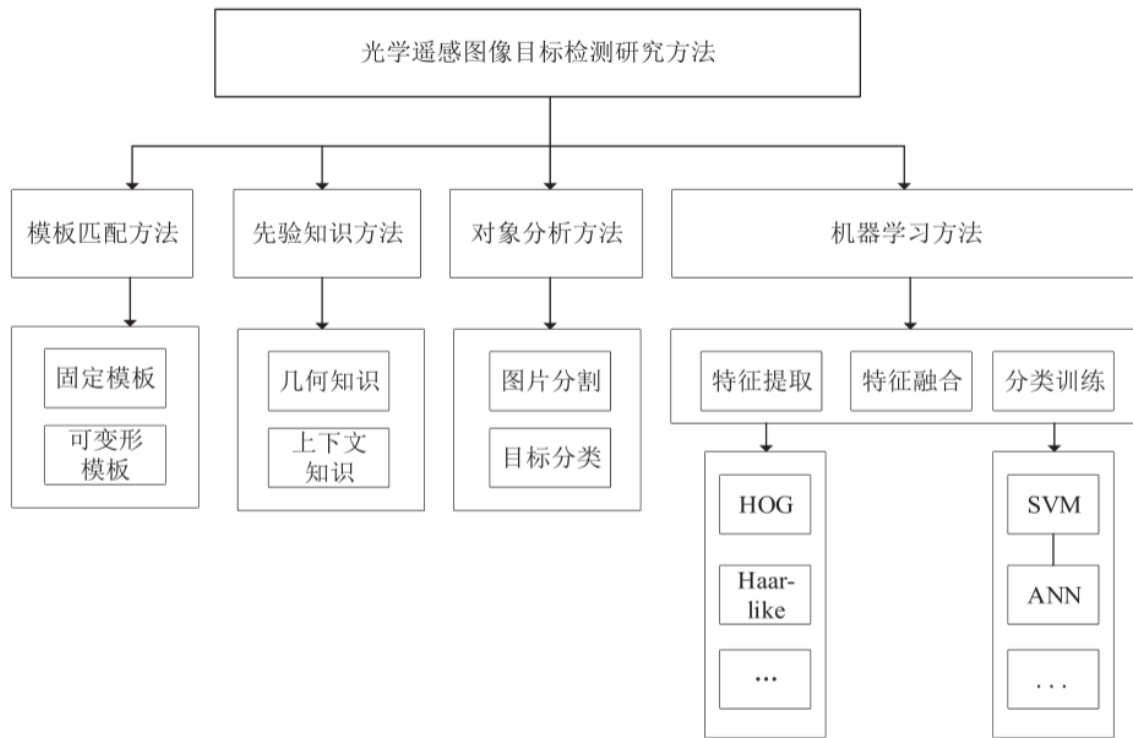


图 1 光学遥感技术背景下的图像目标检测研究方法分类示意图

2.2 卷积神经网络技术

卷积神经网络技术是基于深度学习所展开的，他在推动技术发展过程中结合计算机视觉技术领域展示特征表示能力。在卷积神经网络技术中，主要通过计算机自动化方式对数据特征进行有效提取，结合人工设计特征任务负担转移到神经网络结构搭建构造上，确保传统特征表征提取与浅层学习技术相互对比，保证卷积神经网络技术能够获取到更为健壮的、功能更强的特征表征。而在卷积神经网络技术中，可以通过网络层的不断叠加来强化深度学习性能，进而获得更深层次的深度学习性能，其表征特征更强，所获得的检测效果也更加良好。在有效解决网络选择性搜索效率低下这一问题后，也能建立目标检测模型，对二阶段目标检测模型进行分析，减少时间花费成本，针对目标重叠、目标框定准确问题进行分析，在基于卷积神经网络目标进行检测过程中需要对数据集中的通用数据集进行分析，建立 VOC、COCO 数据集，就光学遥感图像技术应用过程中确保卷积神经网络能够被运用于光学遥感图像数据中，优化调整较大研究空间，针对光学遥感图像目标占比较小进行目标区分，与从同事建立改进二阶段目标检测模型，分析模型的有效性与鲁棒性，同时分析模型表现。

实际上，卷积神经网络属于一种层次模型，它在输入原始影像、音频数据过程中展开卷积神经网络计算，汇总操作内容激活函数映射，建立全连接层操作，保证基本组件实现层层叠加，真正从原始数据输入层中逐层提取、抽象数据内容，保证做好前馈计算，再通过计算预测值与真实值误差

来反向传播算法，真正将误差从最后一层逐层向前反馈出来，同时更新每一层的权重参数。而在更新权重参数以后，则需要前馈计算，并实施迭代操作，最后分析模型中的误差收敛情况，确保获得卷积神经网络层次模型的最强表征特征与高层语义信息，最终完成神经网络训练成果，同步对卷积神经网络的基本组件进行有效阐述，参考图 2^[5]。

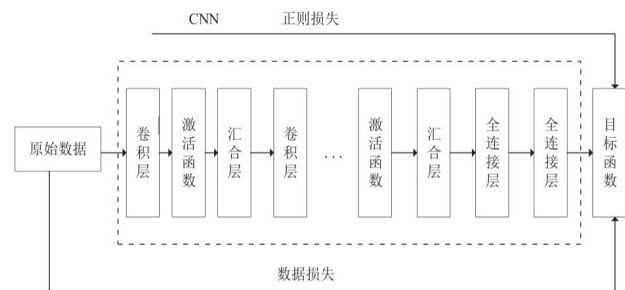


图 2 卷积神经网络的基本流程示意图

2.3 IR-CUT FILTER 双滤光片切换影像撷取技术

自然界存在着各种波长的光线，人眼识别光线的波长范围在 320nm~760nm 之间，超过 320nm~760nm 的光线人眼就无法撷取，比如红外光、紫外线等。在影像监控应用中，色彩饱和、高清晰度、抗红外线干扰色偏，对此钽德电子基于长期研究及开发相关 IR-Cut 系列产品，藉由因应环境亮度自动切换红外线滤光片的机制，可有效处理光波 840mm~950mm，COMS 在不同亮度下都能得到最佳成像效果，透过双层滤片技术将红外光反射滤除，显示原色时红外

截止滤光片可保持自然逼真的效果。

3 基于卷积神经网络的光学遥感技术影像大数据识别实践应用研究

在融合了卷积神经网络的光学遥感技术可以实现对大数据识别实践应用,研究其中所改进给的二阶段目标检测模型,进而实现网络端到端的训练过程,同时设计提取候选区域的网络 RPN,保证所检测网络共享权重有效调整,并对目标分类类别与目标预测标值进行针对性分析,始终保持相对良好的检测精度。在基于卷积神经网络与光学遥感技术展开影响大数据识别过程中,需要通过模型改进整体技术方案,同时形成 Faster RCNN 目标检测模型,在数据集选择建立基础上满足大数据识别、增广与划分要求,最后验证结果,下文具体来谈^[6]。

3.1 基于卷积神经网络的光学遥感技术影像大数据识别模型方案构建

首先,要基于卷积神经网络与光学遥感技术建立影像大数据识别模型方案,其中分析 Faster RCNN 网络模型,提取网络数据内容,总结归纳其中原因,大体来讲就包括3点原因:第一,要在卷积神经网络中建立输入图像,并从输入图像中获取第一个关键网络;第二,在 Faster RCNN 原本主干网络中对 VGG 层次过浅问题进行分析,了解高层次语义特征内容;第三,需要保证区域建设网络与特征提取网络共享权重参数分析到位,同时对网络检测性能影响较大问题进行分析,最终建立整体模型,优化其中改进方案。在整体模型改进方案中,需要对特征提取网络进行全面重构,最终升级成为主干网络,其中有效解决梯度消失问题,同时获取深层次数据特征,例如可以尝试引入金字塔网络。如此操作对于解决背景干扰问题,顺利引入级联网络也有帮助,形成整体模型改进方案,见图3。

在图3模型中,还需要建立特征提取网络,为光学遥感技术的加入奠定前期基础,同时确保卷积神经网络中的众多卷积层能够正当叠加进来,主要用于提取原始数据中的深层特征,其中比较常见的卷积神经网络模型就应该包括了

ZF NET、VGG NET、GoogleNet,这些模型在图像分类、目标检测、目标跟踪方面都能获得较好成果,提高变形卷积神经网络模型的有效性^[7]。

3.2 基于卷积神经网络的光学遥感技术影像大数据识别模型数据集选择

要利用光学遥感技术对卷积神经网络与光学遥感技术进行分析,了解影像大数据的数据集选择过程,例如选择目标检测图片,其图片数据量相对较大。在结合多种实例展开分析过程中,需要对目标类别内容进行分析,满足不同性质背景下的数据集在实际场景中的实践应用要点,结合目标实例分析卷积神经网络检测模型构建过程中,分析结合实例数目配合多种图片,贴合自然场景分析实际应用过程中的诸多价值内容。在分析 DOTA 数据集中,需要分析小目标占比较多问题展开分析,有效解决光学遥感图像目标占比较小问题,分析 DOTA 数据集。具体来讲,其数据集 DOTA 中包括了10~50像素,其占比数值为0.57;50~300像素占比为0.41,如果超过300像素时期占比数值为0.02^[8]。

3.3 基于卷积神经网络的光学遥感技术影像大数据识别模型数据集增广划分

就深度学习过程中,需要依赖于卷积神经网络以及光学遥感技术对影像数据增广问题进行分析,做好预处理工作,保证数据集组成与试验检测性能有效发挥出来。如果数据量过少则会导致神经网络训练过程中难以收敛,而如果采用光学遥感技术分析大量数据过程中则需要分析数据集数据量较少问题在扩充数据集过程中,还需要对模型的泛化能力进行强化,主要是对数据集数据进行有效增强,配合光学遥感图像技术进行俯视拍摄,同时利用水平翻转方法获取不同角度目标^[9]。在数据集增广划分过程中也需要利用到数据集中神经网络,对其中的权重参数进行分析,了解模型鲁棒性,结合数据集合相关操作展开分析,提出明确的训练方法,确保数据集上学习特征内容与模型泛化能力得到有效增强,加快模型训练速度,同步提高模型的泛化能力。再者,则必须根据 DOTA 数据集对微调网络模型参数进行分析,快速收敛模型需求^[10]。

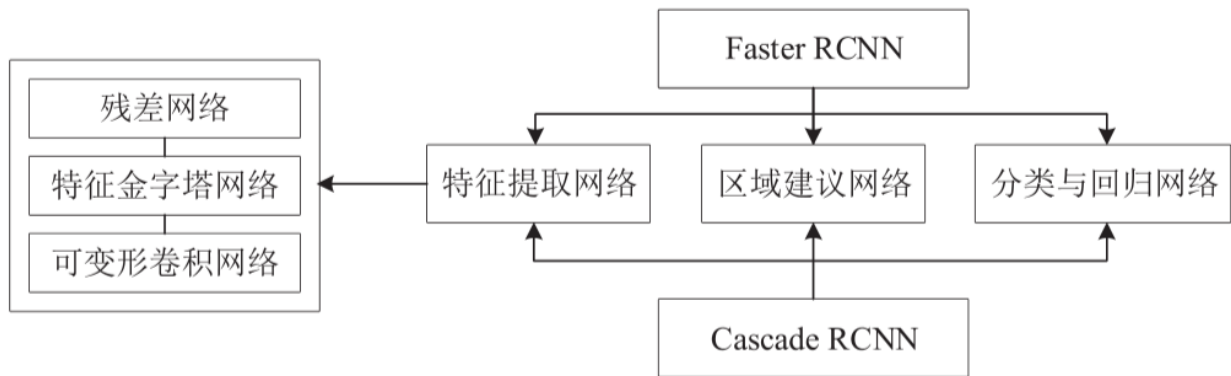


图3 卷积神经网络模型改进方案示意图

4 结语

在针对影像大数据识别模型数据进行分析选择过程中,需要保证灵活合理应用光学遥感技术以及卷积神经网络技术,充分证明其所构建模型的有效性与鲁班行。同时,要深度分析 DOTA 数据集所取得的 Faster RCNN 模型结果。在未来,该技术在未来发展进程中必然具有相对良好的研究前景,它还需要构建一个更为庞大的数据场景,贴近实际生产环境建立数据集,做好大数据识别技术分析工作。

参考文献

- [1] 孙嘉赤,邹焕新,邓志鹏,等.基于级联卷积神经网络的港口多方向舰船检测与分类[J].系统工程与电子技术,2020,42(9):1903-1910.
- [2] 李竺强,朱瑞飞,马经宇,等.联合连续学习的残差网络遥感影像机场目标检测方法[J].光学学报,2020,40(16):173-185.
- [3] 陈学业,黄颖,郭明强,等.基于RDN卷积神经网络的遥感影像超分辨率重建方法研究[J].地理信息世界,2022,29(1):23-27.
- [4] CHENG-MING YE, XIN LIU, HONG XU, 等.基于卷积神经网络和光谱敏感度的高光谱影像分类方法[J].浙江大学学报(英文版)(A辑:应用物理和工程),2020,21(3):240-248.
- [5] 张晓男,钟兴,朱瑞飞,等.基于集成卷积神经网络的遥感影像场景分类[J].光学学报,2018,38(11):342-352.
- [6] 颜铭靖,苏喜友.基于三维空洞卷积残差神经网络的高光谱影像分类方法[J].光学学报,2020,40(16):147-156.
- [7] 李竺强,朱瑞飞,高放,等.三维卷积神经网络模型联合条件随机场优化的高光谱遥感影像分类[J].光学学报,2018,38(8):404-413.
- [8] 祁章璇,高磊,聂生东.基于3D全卷积神经网络的肺叶自动分割方法[J].光学技术,2021,47(1):66-71.
- [9] 许冬,李浩,周利晓,等.基于卷积神经网络UNet构建糖尿病性黄斑水肿自动识别模型[J].眼科新进展,2020,40(4):357-361.
- [10] Heng-Fu Chou. A Case Study of Global E-Channel Management-The C Company [D]. Taoyuan: Yuan Ze University, 2013.