

# 浅谈行人重识别在农村的应用前景

林曼曼

重庆三峡学院 重庆万州 404000

**摘要:** 近年来,农村社会治安问题引起人们的广泛关注。伴随着视频采集技术的大力发展,大量的监控摄像头部署在农村各地,帮助公安等执法部门解决问题。如何在大量的监控视频中找到目标行人,仍是一个挑战。行人重识别是判断不同监控摄像头下出现的行人图像是否属于同一行人的技术。在现实的农村场景中,传统的行人重识别方法难以满足复杂的识别要求。而跨模态行人重识别,即给定行人的可见光(或红外)图片,从数据库匹配出该行人的红外(或可见光)图片。本文浅谈基于深度学习的跨模态行人重识别技术的发展,对其现存的问题进行了分析与讨论,并对其在农村的应用前景和意义进行了总结和展望。

**关键词:** 农村社会治安;行人重识别;跨模态行人重识别;深度学习

## Analysis of the application prospect of person re-identification in rural areas

Manman Lin

Chongqing Three Gorges University, Wanzhou, Chongqing 404000

**Abstract:** In recent years, the problem of social security in rural areas has attracted wide attention. With the vigorous development of video acquisition technology, a large number of surveillance cameras have been used in rural areas to help the public security and other law enforcement departments solve problems. How to find the target pedestrian in a large number of surveillance videos remains a challenge. Person re-identification is a technique to determine whether the pedestrian images appearing under different surveillance cameras belong to the same pedestrian. However, in the real rural scene, the traditional person re-identification method is difficult to meet the complex identification requirements. Cross-modal person re-identification, that is, the visible light (or infrared) picture of a given pedestrian, matches the infrared (or visible light) picture of the pedestrian from the database. This paper discusses the development of cross-modal person re-identification technology based on deep learning, analyzes its existing problems, and summarizes and prospects its application in rural areas.

**Keywords:** Social security in rural areas; Person re-identification; Cross-modal person re-identification; Deep learning

### 引言

近年,随着农村大批的青壮年劳力外出务工,农村出现“留守老人”、“留守妇女”、“留守儿童”现象,给农村社会治安带来巨大压力。虽然农村技防建设不断加快,农村治安防范水平也上升到了一个新的台阶,但仍然存在许多问题。比如:违法乱纪,小偷小摸现象接二连三;农村黑恶势力、宗族恶势力难以控制;黄赌毒盗拐骗屡禁不绝;弱势群体走失事件频频发生等。农村本来就是社会治安的薄弱地区。农村面积广,乡镇派出所管辖范围大,加上派出所警力少,警力部署远不能满足农村社会治安的需求,靠“汗水警务”和传统治安手段已经很难适应当代农村的治安需求。因此,掌控农村治安局势,适应新形势下“平安农村”建设需求,有效提升农村社区治安水平,必须借助网络、视频监控等科技手段。

传统的监控方式是通过人力监控检测追踪。这种方式虽然灵活,但是效率低下,容易出错,人力成本高。因此,

出现摄像头监控检测追踪技术。在数字化日益加深的时代,农村利用监控技术进行社会监督与控制的现象已普遍存在,尤其是近些年开展的“平安农村”建设,“雪亮工程”建设等不断推动监控摄像头在农村“落户”。现有的监控摄像头能捕获很多帧的监控图像,包括可见光(RGB)图像和红外(IR)图像,并且监控无死角,这节省了大量人力成本。但是,由于监控摄像头布置的区域十分广阔,所以当目标人物在一个区域的监控摄像网络中移动时,公安人员要在一定时间内,靠人力一帧帧翻阅图像,工作量大,效率低下,出错率高,十分不便。因此,需要一种方便、快捷的方式来代替人工对监控视频中的行人进行搜寻,即多目标跨摄像头监测追踪。

基于此,出现了行人重识别技术。前期针对行人重识别的方法主要集中于可见光模式下RGB-RGB图像的单模态识别问题。但是,犯罪分子多在夜间活动,也应考虑到在夜间或者光线昏暗时红外相机采集到行人的IR图像。

在这种情况下,研究农村背景下的RGB-IR跨模态行人重识别的应用和发展具有很重要的现实意义。

## 一、行人重识别

行人重识别是利用计算机视觉技术来判断图像或者视频序列中是否存在特定行人的技术,极大地提高检索的准确性和效率。

### 1.早期的行人重识别方法

行人重识别任务主要包括两个阶段:行人特征提取和行人特征向量之间的相似度度量。传统的方法是手工提取行人图像特征,费时而且费力。而且传统的手工特征描述能力有限,难以解决由现实场景下的拍摄视角、光照、遮挡、姿态等因素造成的行人图像类内差异大于类间差异的问题,很难适应复杂场景下的大数据量任务。

### 2.基于深度学习的行人重识别方法

近年来,深度学习的崛起使得卷积神经网络在计算机视觉领域优势明显。在行人重识别任务中,先用深度学习的优势提取某个行人图像的特征向量,然后将得到的向量利用距离公式进行距离度量。目前基于深度学习的方法已经在性能上大幅度超越了早期手工提取行人图像特征的方法,主要分为以下方向:

第一种是基于表征学习的方法,该方法可分为分类任务和验证任务。分类任务针对的是单域行人重识别,在测试前已经知道行人类别的个数,所以训练时可以把其看作简单的分类任务,将分类层神经元的个数改为行人类别数进行训练;验证任务即输入一对行人图像,使用度量方法计算行人间距离,判断该对图像是否属于同一行人。

第二种是基于度量学习的方法,是通过网络学习出两张行人图像的特征表示,然后根据度量公式计算行人图像间相似度。其中思想是通过损失函数让同一行人图片特征之间的相似度尽可能大,不同行人图片特征之间的相似度尽可能小。目前比较流行的度量学习损失函数主要包括交叉熵损失函数、三元组损失函数、四元组损失函数等。在近些年的研究中,许多学者将该类损失函数与分类损失联合进行网络模型训练。

第三种是基于局部特征的方法,在深度学习发展初期,行人重识别研究内容主要是利用整幅行人图的全局特征。但随着数据集变多,学者们逐渐发现基于全局特征的方法性能很难进一步提高,于是开始着手行人图像的局部特征。

根据人体结构将行人图像分为几个部分(头部、上身躯干、下身躯干等),然后将分好的行人图像依次输入到循环神经网络中,融合所有的局部行人图像特征,最后将融合后的特征用于行人相似度判断。

第四种是基于视频数据的方法,目前开源的行人数据集基本都是行人图像数据集,但相比视频数据来说,它只考虑了某一时刻的行人形态,而在该形态可能和时间段内的其他行人形态有关。因此,学者们试图更好的利用视频序列来进行行人重识别方法的研究,以此获得某一时间段内更丰富的行人特征信息用于提高模型性能,比如在行人重识别任务中引入循环神经网络来处理时序信息,得到行人的序列级特征。由于序列数据存在遮挡、主体信息不对齐等问题。基于此,研究者们开始在注意力方向进行研究。视频序列中包含丰富的行人时空信息,通过专有的技术捕获时空信息,可以增强行人特征的表达能力。

第五种是基于对抗生成网络的方法,该方法主要用来生成图片。目前行人重识别数据集不像人脸检测数据集一样,它的规模还比较小。而基于深度学习的方法性能的优劣往往和数据集的规模也有一定关系,所以利用对抗生成网络来生成图片以扩大训练数据规模是目前的主流趋势。研究者们提出了双层次的判别性学习方法以及使用一个双向的循环生成对抗网络去减小不同模态之间的特征差异。

## 二、亟待解决的问题

近年来,随着深度学习的广泛应用,行人重识别的研究也达到了前所未有的高度,识别性能实现了质的飞越。但该技术在实际中推广应用仍然存在着以下问题。

1.一般的行人重识别面临的挑战包括摄像机的低分辨率、行人姿态变化、光照变化、行人检测误差、拍摄角度不同、遮挡等。而跨模态行人重识别还存在类间差异大的问题,使得相同行人外貌可能存在较大差异,不同行人可能具有较高相似性。

2.不能够满足跨模态行人重识别技术发展需求的数据集。目前,跨模态行人重识别只有两个标准数据集,源域(开源数据集)与目标域(即实际生活中)存在较大的域间差异,且图像大多来源于相似型号以及角度的机位,场景单一。由于这种差异,把在源域数据集训练好的模型直接应用于目标域场景下时,模型性能下降严重。

3.可见光图像和红外图像间存在较大的模态差异,这种差异不仅带来颜色等外观线索不可靠的问题,还加剧了类内变化,使不同模态间的相同身份特征更难对齐。

### 三、应用前景和意义

在农村社区采用行人重识别技术,在安防监控领域,能助力跟踪公共场合下的可疑行人,节省人力,提高效率;当公共安全遭到威胁,刑事犯罪事件发生时,行人重识别技术能为公安机关提供走失人口、可疑分子的活动轨迹等关键线索,进行一个行人识别,对小偷、罪犯或走失的弱势群体等进行及时的检测追踪。对农村的安防、智能视频监控、走失人员追踪,刑事侦查等领域有着广阔的研究前景,重要的作用和意义。

### 四、结束语

综上所述,随着智能视频监控系统的不断发展以及计算机算力的提升,行人重识别问题已经成为计算机视觉领域的一个热门研究方向,同时也是一个研究难点。目前在国内外研究人员的努力下出现了许多经典的行人重识别模型,行人重识别的准确率也得到了很大的提高。但由于行人的特殊性、外界实际环境的复杂性以及模态之间巨大的差异,跨模态行人重识别仍处于研究探索阶段,在方法和实际应用方面仍有大量问题需要解决。此外,行人重识

别在农村区域进行检测与追踪方面应用较少,更应该应用和推广,这有利于加快建设信息化、智能化农村社会治安防控体系,为农村发展提供了有力的安全保障,提高农民获得感、幸福感和安全感。

### 参考文献:

[1]吴瑜宁,孙懿贤,胡荣,王雅萍.中国的警民合作:监控摄像头、社区效能与警务[J].河南警察学院学报,2021,30(05):63-76.

[2]董亚超,刘宏哲,徐成.基于显著性多尺度特征协作融合的行人重识别方法[J].计算机工程,2021,47(06):234-244+252.DOI:10.19678/j.issn.1000-3428.0057938.

[3]Fengxiang Yang,Ke Li,Zhun Zhong,Zhiming Luo,Xing Sun,Hao Cheng,Xiaowei Guo,Feiyue Huang,Rongrong Ji,Shaozi Li. Asymmetric Co-Teaching for Unsupervised Cross-Domain Person Re-Identification[J]. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence,2020,34(07).

[4]韩红,陈军如,岳欣,张照宇,李阳,高鑫磊.基于自适应特征聚类 and 多重损失融合的行人重识别方法[P].陕西省:CN109919246A,2019-06-21.

[5]沙俊鹏.基于深度学习的行人检测与重识别方法研究与实现[D].河南大学,2020.