

人脸识别技术在医院诊疗活动中的应用*

李丰森¹, 王 健², 刘玉荣³, 赵 军^{4△}

1 甘肃省人民医院, 甘肃 兰州 730000; 2 甘肃省第三人民医院, 甘肃 兰州 730000;

3 兰州大学公共卫生学院, 甘肃 兰州 730000; 4 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050

[摘要] 基于人脸识别概述及其研究背景探讨人脸识别技术在医院诊疗活动中的应用前景, 指出人脸识别是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物特征识别技术, 其中人脸识别、体温筛查、预检分诊、大数据统计、人证(电子健康卡、健康出行码)合一比对、出入口安防布控技术曾经在新型冠状病毒感染暴发期间投入使用, 但与医院业务及医疗活动的结合尚在起步阶段, 未来可以深入发掘医院诊疗活动相关业务领域, 打造高效、便捷、人文的相关识别技术产品, 以提升医疗质量、安全保障及社会整体效益。

[关键词] 人脸识别技术; 应用前景; 医院管理

[中图分类号] R19 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-9600(2024)05-0072-04

Application of Face Recognition Technology in Hospitals

LI Fengsen¹, WANG Jian², LIU Yurong³, ZHAO Jun^{4△}

1 Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000, China;

2 Gansu Province the Third People's Hospital, Lanzhou 730000, China;

3 School of Public Health, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China;

4 Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730050, China

Abstract By discussing the application prospect of face recognition technology in hospital diagnosis and treatment activities based on the overview of face recognition and its research background, it is pointed out that face recognition is a kind of biometric identification technology based on the information of a person's facial features for identification, in which face recognition, body temperature screening, pre-screening and triage, big data statistics, human card (e-health card, health travel code) one-to-one comparison, and entrance/exit security arming and controlling technology was put into use during the outbreak, but the combination of hospital business and medical activities is still in its infancy, and in the future, we can deeply explore the business areas related to hospital diagnosis and treatment activities, and create more efficient, convenient and humane identification technology products to improve medical quality, safety and security and overall social benefits.

Keywords face recognition technology; application prospects; hospital management

高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。为更好满足人民群众日益增长的医疗卫生服务需求, 国务院办公厅发布《关于推动公立医院高质量发展的意见》(国办发〔2021〕18号), 提出推动云计算、大数据、物联网、第五代移动通信(5G)、人工智能、区块链等新一代信息技术与医疗服务深度融合, 推进电子病历、智慧服务、智慧管理“三位一体”的智慧医院建设和医院信息标准化建设。人脸识别技术作为人工智能的一个重要应用领域, 在医院得到了迅速发展。本研究基于人脸识别概述及其研究背景探讨人脸识别技术在医院诊疗活动中的应用前景。

1 人脸识别概述

人脸识别, 是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物特征识别技术, 是人机交互过程中必须具备的基本功能^[1]。常用的生物特征包括: 人脸识别、虹膜识别、指纹识别、声音识别等^[2], 人脸识别以其便捷性、非强制性、非接触性、并行处理、成本低廉等优势受到了人们的青睐, 并且发展迅速。随着时代的发展, 人脸识别在生物特征识别技术中占据重要位置。

人脸识别技术是当今国际科技领域攻关的高精尖技术, 其涉及人工智能、机器学习、模式识别、心理学、光学、计算机视觉、视频图像处理等诸多学科内容^[3]。许多模式识别的经典理论和方法均

是针对人脸识别研究而提出,后来又被应用于其他学科领域。因此,人脸识别技术的研究是诸多学科融会贯通的一个交叉研究平台。

人脸识别通常要用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流,包括人脸图像采集、人脸定位、人脸识别预处理、身份确认以及身份查找等,并自动在图像中检测和跟踪人脸,进而对检测到的人脸进行脸部的一系列检测鉴别^[3-4]。近年来,人脸识别硬件的更新速度较快,处理器和图像采集设备性能提升和成本日渐降低,镜头模组的更高分辨率、更小体积、更低功耗等,均意味着智能设备原则上已具备安装和部署人脸识别技术的基础和可能性,数码相机、摄像机、智能手机的不断普及极大拓展了人脸识别技术的使用空间。由此可见,人脸识别不仅具有非常重要的科研意义,同时也具有广泛的应用意义。

2 人脸识别研究背景

2.1 人脸识别研究内容 人脸识别技术对输入的人脸图像或者视频进行是否存在人脸的判断,如果存在,则进一步给出每张脸的位置、大小和各个主要面部器官的位置信息,并根据该信息进一步提取每张人脸中蕴涵的身份特征,将其与已知人脸进行对比,从而识别每张人脸的身份^[5]。从人脸识别流程可以看出,人脸识别主要包含人脸检测、预处理、特征提取、匹配与识别等方面,可以看出人脸识别的研究内容主要包括人脸检测和跟踪、特征点定位、特征提取、特征匹配等。

2.2 国内外研究现状 人脸识别的研究始于20世纪60年代,真正进入初级应用阶段是20世纪90年代末,经历了技术引进、专业市场导入、技术完善、技术应用、各行业领域使用等阶段,发展至今,其技术已较为成熟^[6]。根据人脸识别技术的不同发展程度,可将其大致概括为3个阶段:

第一阶段,人脸识别算法的研究基本集中于基于人脸几何特征的方法,以及基于人脸模板的识别方法。但由于这两种方法对图像的清晰度要求较高,普适性差,在现实应用中容易产生偏差,常出现误检、漏检情况。

第二阶段,主要是基于统计理论和基于代数特征的识别方法的研究^[7-8]。其中基于代数特征识别算法的应用较广泛。

第三阶段,随着高性能计算机的发展及人们对人脸识别算法的不断摸索,人脸识别方法有了较大突破,目前已有多种机器全自动识别系统的成功案例。

目前,国内外研究机构在人脸识别方面取得

了卓越成果。其中美国麻省理工学院(MIT)的人工智能实验室及媒体实验室、卡耐基梅隆大学(CMU)的机器人研究所、耶鲁大学、密歇根州立大学(MSU)等机构对人脸识别方法的发展做出了重大贡献。此外,德国、韩国、英国、日本、新加坡等研究机构对人脸识别的研究也做出了突出贡献^[9]。但从产业层面的应用看,美国和以色列的人脸识别,特别是动态识别水平领先国际^[10]。

相对于国外,国内机构对人脸检测识别的研究起步较晚,但在众多学者的努力下,国内在人脸检测识别领域目前的主要研究方向是利用深度学习的方法解决视频人脸识别^[8-11],团队包括清华大学苏光大教授团队,中科院计算所、生物识别研究所山世光、李子青教授团队以及香港中文大学汤晓鸥教授团队。算法是人脸识别技术的核心,算法负责人脸特征提取,并与库存的已知人脸进行比对,完成最终分类,这是人脸识别最重要的部分,目前国内已经在算法领域位于全球领先地位^[12]。

总之,随着国内智能化社会建设的发展,人脸识别技术有着广阔的应用前景,智能人脸识别系统在各种不同领域中的应用将对人们的生活产生深远影响。

3 人脸识别在医院诊疗活动中的应用前景

3.1 优化医疗服务流程,推进安全便捷就医体验 患者身份识别广泛存在于医疗活动的各个环节。如线上线下挂号、创建病历、住院患者输液、采集样本、分发药品、信息查询、检查报告打印甚至手术等场景^[13-15]。基于人脸识别技术,可快速识别患者身份,指引患者选择挂号科室,完成挂号;在医院各个科室,医生可快速调取患者身高、体质量、体温、血压等相关信息,查询病历,调取检查结果,显示就诊记录,方便医生准确为每个患者进行诊断,减少重复问诊,提高效率,减轻医生工作量。在患者输液、采集样本、分发药品甚至手术、查询及检查报告打印、费用收缴等场景应用,可防止错误匹配甚至医疗事故^[16]。

3.2 统计诊疗区人流量,合理配备医院资源 基于人脸识别的运动目标监测和跟踪统计技术,可以统计出视频图像中患者的就医流量^[17]。这一技术可以应用于医院门诊候诊区及通道人流量的控制。根据候诊区人数及各通道的人流量,可以合理配置门诊、医生和导诊人员,也可以作为是否增减门诊科室、开通或调整就医通道的依据。在成本合理控制的基础上,实现人力资源的供需匹配。为患者方便就医,可以优化就医流程,减少楼层间

的往返次数,减少排队次数和排队时间,解决就诊空间拥挤问题。这一技术与移动APP结合,还可自动为患者推荐人流量少的检查、治疗及往返通道,解决就医过程中检查及治疗拥挤排队的问题^[18]。

3.3 精细识别,提升医疗安全事件预见性和及时性 医院虽是救死扶伤的地方,但由于各种原因导致医患关系紧张,医疗争议不可避免,以暴力行为伤害医务人员的事件时有发生,甚至演变成恶性暴力事件。暴力事件可发生在医院各个区域,其中急诊科、病区、医患沟通办公室等为暴力伤医事件发生的高危科室,医院管理者要在危机管理中赢得主动权,就必须建立医院安全预警系统。基于人脸识别技术,充分应用其“精细识别”“提前干预”“及时处置”等优势,提升安全事件的预见性和及时性^[19]。对入院患者和家属进行人脸识别,结合公安公民身份信息系统相关数据库,对危机进行分级,识别潜在医闹患者或家属,针对不同危机分级的就医患者设置不同警情指标,进行风险评估,并向保卫部门发出预警,实时显示潜在医闹患者或家属的具体位置并推送给相关管理、安保人员,院方可采取积极有效预防措施防止暴力事件的发生^[2]。同时依据医院管理特点,针对重点科室灵活部署警务人员,提前部署、安排医院安全管理工作,建立完整、可行的危机管理预案。

病房区域患者安全监护。在病房区域,人脸识别可以快速准确地识别患者、员工和访客的身份信息,防止危险及无关人员进入病房,实现安全管控和记录。另外,通过人脸识别系统监测,一旦发现患者私自离开病房,系统会自动提醒和报警,及时通知医护人员。

人脸识别技术有利于完善医院预防体系和健全医院安全风险管控,在提前识别、事前消除、及时预警、有效干预安全风险方面有重要意义,可以提升医院安全管理和应急处置的精细化、专业化和及时性。

3.4 非接触测温,加快预检分诊速度,避免交叉感染 避免感染最主要核心手段就是不接触。人脸识别技术作为目前最成熟的生物识别技术之一,通过自有的深度学习技术,提高了人脸识别的精确度。基于热成像测温原理,任何温度高于绝对零度的物体都在不停地发射红外辐射,热成像采集热红外波段的光来探测物体发射的热辐射。吸收红外辐射后,热敏材料温度会升高,再通过黑体进行测温标定,建立灰度与温度的准确对应关系,实现测温功能^[20]。结合人脸识别技术和红外

体温筛选系统,可在门诊进行预检分诊,在住院部高效准确识别医务人员、患者、陪护人员,避免持证查验带来的交叉感染,加快筛选速度。新型冠状病毒感染防控期间,医院就医问诊全流程、全环节中使用的“人脸识别系统终端”验证读码,对完成患者与各流程医护人员“无接触”式建卡、挂号、缴费、分诊排队、人脸支付^[6,21]、就医问诊、取药、检验、检查以及报告查询等就医问诊全过程起到了良好效果。

3.5 创新医疗服务模式,满足患者新需求

3.5.1 线上线下医疗服务同质,打造全生命周期大健康服务 互联智慧健康服务是基于患者实名认证的“全预约服务”线上医疗服务模式。在云门诊、云随访、远程会诊、远程教学、学科联盟等多种线上全生命周期大健康服务中,运用人脸识别技术进行医生、患者身份认证,使患者不出家门就能通过手机在线问诊,线上开方,获得药物配送等健康服务。实现线上线下有机协作,实体医院与互联网+健康协同发展,打破空间距离,为社会公众提供触手可及的全周期医疗健康服务^[22]。

3.5.2 预测患者就医意向,推送相关就医信息,改善患者就医体验,提升门诊整体形象^[23] 患者在医院就诊时,因缺乏足够的医学知识以及对医院的了解,普遍存在不知道挂哪个科室、哪位医生的号最合适的问题。结合各种医疗大数据、自然语言处理、深度学习等AI技术,患者可以通过互联移动终端进行问诊。医院可以利用预测分析学的相关理论和人脸识别技术预测患者就医的大致方向,向患者的移动设备推送相关就医科室、检查治疗注意事项和相关服务内容等信息,还可以向患者提供从当前地点到相关诊室、检查、治疗科室的路线信息^[15]。能有效分担分诊护士的工作量,护士有更多时间为患者做更详细的健康教育和就诊指导,同时改善了患者的就医体验、优化了预检分诊工作。

3.5.3 人脸识别技术与医院服务内容宣传牌的联合应用 通过预测分析学的相关理论,识别出哪些人是潜在服务需求者,并采用多目标优化推荐算法,将患者感兴趣的医院开展的业务及服务内容列表反馈到其移动设备上,同时向患者展现医院部门简介、最新资讯、资讯问诊等信息内容。

3.5.4 医院多功能智慧电子地图导航 目前各医院发展迅猛,医院新的楼宇设施完善,就诊区域宽阔,患者在诊区内不容易找到就诊位置。导致医院走廊人流稠密,就诊效率降低。而医院多功能智慧电子地图导航,可基于人脸识别技术为患

者提供人性化服务,主动识别当前患者身份,在患者手机上突出显示患者就诊信息及状态,并提供个性化信息。比如在患者手机上显示院内建筑物大楼布局,点击后可查看每栋大楼具体楼层科室分布等。还能与导航技术相结合,为患者提供当前位置到就医诊室的地图导航^[24-25]。此外,在医院大厅、候诊门诊区、电梯区域、患者活动区域均可为患者提供所需的各种实时信息。

医院多功能智慧电子地图导航可全面提高医院服务品质,一是来院导航,显示医院周边地图,为患者提供来院路线规划和自动导航,展示院内布局。二是智能导诊,结合人脸识别提供线路提示、部位筛查、症状搜索,为患者服务,体现人文关怀,同时服务医院管理者,提高管理效率。

4 人脸识别技术应用前景展望

随着科技的迅速发展,人脸识别不再是遥不可及的技术研究,而找准技术与业务的契合点,可以有效提高工作效率,提升医疗服务水平。

人脸识别是一种成熟的人体生物识别技术,但与医院业务及医疗活动的结合还在起步阶段,对已使用的系统,要不断调整适应。未来可以深入发掘医院诊疗活动中的相关业务领域,打造出高效、便捷、人文的产品,为提升医疗质量、安全保障及社会整体效益增长作出积极贡献。

参考文献

- [1] 苏鹏飞,赵建文.一种基于ROS的人脸识别系统设计研究[J]. 无线互联科技,2019,16(11):34-35.
- [2] 陈晓熙,钟健.人脸和指纹识别在智慧医院中的应用研究[J]. 中国卫生标准管理,2019,10(21):3-7.
- [3] 党永成.人脸识别技术综述及分析[J]. 电子技术与软件工程,2018,22(3):158.
- [4] 王龙.人脸识别技术在高校管理中的应用[J]. 内蒙古科技与经济,2020(17):102-103.
- [5] 贺晓峰,杨森.人脸识别多级架构体系在公安中的应用浅析[J]. 信息与电脑(理论版),2019(10):135-137.
- [6] 刘宇.人脸识别技术在医院支付领域的发展前景[J]. 信息与电脑(理论版),2017(10):165-169.
- [7] 崔平丽.电子信息技术在人工智能中的应用[J]. 电子技术,2023,52(8):96-97.
- [8] 欧阳军林,黄井滔,张啸.基于深度学习的人脸识别系统[J]. 当代教育理论与实践,2019,11(6):133-138.
- [9] TASKIRAN M,KAHRAMAN N,ERDEM Ç. Face recognition: Past,present and future(a review)[J]. Digital Signal Processing,2020,106(102809):1-44.
- [10] 何欢,肖强,王春莉,等.人脸识别技术发展现状及趋势分析[J]. 情报探索,2016(11):41-47.
- [11] 徐迅.基于深度学习在复杂环境下人脸识别的应用研究[D]. 武汉:江汉大学,2020.
- [12] 李夏凤.人脸识别市场的发展现状与变化[J]. 中国安防,2020(增刊):39-42.
- [13] 李宁.人脸识别技术在个人电子档案管理中的应用[J]. 北京档案,2020(10):29-31.
- [14] 胡艳梅.人脸识别技术在医院挂号管理系统中的应用[J]. 计算机与数字工程,2012,40(4):96-98.
- [15] 董枫.人脸识别赋能门诊现场号源管理[J]. 中国医院院长,2019,15(22):72-73.
- [16] 周萌,程明凤,汪倩倩,等.人脸识别技术在医疗领域的应用前景及影响因素[J]. 中国校医,2020,34(10):786-788.
- [17] BarnabasHinge.采用人脸检测和识别技术实现医院患者的自动计数和登记[D]. 北京:北京交通大学,2017.
- [18] 王扶桑,王奎平.人脸识别在医院门诊流程中的应用[J]. 中医药管理杂志,2020,28(2):62-64.
- [19] 吴彬.AI“刷脸”方兴未艾[J]. 中国公共安全,2019(12):47-49.
- [20] 周翔.红外热像在线人脸识别的研究与应用[D]. 合肥:安徽大学,2013.
- [21] 左秀然,孙森,杨国良.基于人脸识别的医保在线支付模式实践[J]. 中国数字医学,2016,11(11):9-11.
- [22] 孔德壮,朱梦宇,于江坤.人脸表情识别在辅助医疗中的应用及方法研究[J]. 生命科学仪器,2019,17(2):43-48.
- [23] 李琥,赵谓炯.人脸识别技术在国内图书馆的应用研究[J]. 晋图学刊,2020(6):18-21.
- [24] 张兴贤.目标驱动的监控视频定位系统中人脸检测方法的设计与实现[D]. 北京:北京邮电大学,2018.
- [25] 钟陈,王思翔,王文峰.面向疫情防控的人脸识别系统与标准研究[J]. 信息技术与标准化,2020(6):11-13.

收稿日期:2023-11-15

*基金项目:甘肃省省级科技计划“技术创新引导计划——软科学专项”(21CX6ZA030)。

作者简介:李丰森(1967—),男,硕士研究生导师,正高级工程师。研究方向:医学信息工程。

△通讯作者:赵军(1974—),男,硕士学位,硕士研究生导师,主任医师。研究方向:脊柱及关节疾病的中西医临床研究。E-mail:673078008@qq.com。