

大数据环境下人脸识别技术研究

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2019.01.107

随着科学技术的发展，人脸识别技术得到了长足的发展。现阶段人脸识别技术在各个领域中都有活跃表现，人脸识别技术更是带动了现代公共安全、信息安全、电子商务、家庭娱乐等领域的变革。此外，在大型移动网络技术的支持下，人脸识别技术逐渐具备现代“云技术”特征，因此本文主要就大数据环境下人脸识别技术的特点和优势进行浅析。

1. 人脸识别技术概念

人脸识别技术是基于脸部特征认知的身份识别技术的一种类型，其是一种跨学科的身份认证技术，涉及到计算机图像学、计算机视觉、比对鉴定识别等多学科技术，有些时候还需要夜间红外侦测技术、自动调整曝光技术、影像方法技术等作支持。

人脸识别技术是一种生物特征识别技术，其实根据人的面部特征，对输入的人脸图像信息进行处理和比对后进行“是否存在人脸”、“人脸大小、特征如何”、“是否与比对图像相符”等判断和处理。然后提取图像中有用信息，与已知的人脸信息进行比对并做符合度判断，从而实现准确的身份特征认定。狭义的人脸识别指的就是将人脸信息与图像信息进行比对，而广义的人脸识别则包括了人脸采集、人脸检测、人脸信息预处理、特征提取与比对的综合性身份认证技术。

2. 大数据环境下人脸识别技术工作流程

2.1 人脸检测

人脸检测是人脸识别的基础，只有准确获取到人脸信息后，才能实现后续的识别和认证。从工作流程上来说，人脸检测可分为检测、定位和跟踪三个部分。检测指的是，软件通过特定程序对图像或视频信息进行初步处理，确定图像或视频中是否有人脸存在。定位则是在捕捉到人脸信息或疑似人脸信息后对图像和视频信息进行分割，找到人脸在其中的相对位置，并指出人脸的大小、状态等相关信息。而跟踪主要指在受到光源、噪声等因素影响时，通过持续检测和定位实现准确人脸信息捕捉。

2.2 特征提取

在完成人脸检测后，则需要对图像或视频中获取到的人脸信息进行特征提取，这是实现身份认定的重要环节。从技术层面上来说，人脸识别指的是将现实空间映射到机器空间的过程，即现实信息数据信息的转化过程。

由于人脸特征受到基因和后天因素影响，因此人脸特征具有唯一性和多样性，也正是由于人脸特征的唯一性，才能准确描述人脸图像，才能实现有效的身份认证。

人脸特征提取是人脸识别中技术难度最高的环节，其中有几个难点，首先人脸图像包含的信息量极大，为了提高人脸识别的速度，那么必须要对捕捉到的人脸图像进行压缩和降维，以最少的信息准确反映人脸信息，也就是捕捉人脸的特征。

2.3 人脸识别

人脸识别是身份信息认证的过程，指的是将提取到的人脸特征与已保存在人脸库中的人脸特征进行比对，找到相同或相似的人脸，并根据人脸信息调取人员身份信息，从而进行识别，这是最根本的也是最狭义的人脸识别过程。

广义的人脸识别主要分为两大类，身份信息确认和身份辨认，

吉林工程技术师范学院信息工程学院 段君玮

两者区别在于定向和不定项的差异。身份确认是狭义的人脸识别，即上述的最简单的人脸识别。其是一对一的人脸比对和确认。而身份辨认则更倾向于身份晒单，其是一种人身信息检索，是一种不特定对象的人脸识别，指的是根据人脸特征确定身份信息，这种人脸识别在案件侦破和科幻电影中较为常见。

3. 人脸识别的优势

现存的识别技术较多，其都是根据个体特征实现识别，如虹膜识别、指纹识别、视网膜识别、语音识别、DNA鉴定等，此类识别方法随着科学技术的不断进步而被广泛应用，虽然都是基于生物特征的识别技术，但人脸识别具有以下优势。

3.1 隐蔽性强

人脸识别可以在不经当事人配合的情况下完成，只需要图像抓拍或视频、监控行回溯即可，同时不需要现场获取相应人脸信息即可进行识别。因此具有极强的隐蔽性，不容易被犯罪分子针对，因此非常适合用于公共安全、犯罪监控和调查取证等活动。

3.2 非侵犯性

由于人脸识别不需要当事人配合，因此可以采用一种非接触式的使用方式。容易被当事人接受。

3.3 准确性高

人脸识别并非单纯地比对人脸的相似程度，而是以人脸的生物特征，比如骨骼、轮廓等特征为基础进行鉴别，而人脸特征是无法轻易通过化妆来更改，因此人脸识别的准确性较高。

3.4 操作成本低

如果狭义的人脸识别，只需要有相应的计算机设备即可，可直接通过刻录、数据网络接手人脸信息，然后由计算机搭载的程序进行自动判断和鉴别，所用设备极少。而其他生物特征识别技术除了需要相应的技术支持外，对设备和人员的依赖程度也较高，尤其是DNA识别，还需要经过专业的DNA鉴定和比对才能完成识别。

4. 现阶段人脸识别的难点

4.1 算法问题

人脸识别依赖于计算机搭载软件的自动处理技术，而计算机搭载软件则是由各种各样的算法组成，这也就意味着软件进行人脸识别需要有特定条件，这是由于算法尚不能穷尽式列举产生的结果。举个例子来说，在早期人脸识别中，是无法同时对图像内或视频内多个人脸进行定位和识别的，随着算法的更新，虽然程序可以自动对多个同时进行定位和识别，但是实际上将“像人脸”的部分均作为人脸进行定位和识别后再做判断，这会导致计算量和数据处理量的增加，致使识别效率降低。

另外一方面是现阶段较为成熟的人脸识别算法是基于视图模式的，基于动态视频的实时定位和持续性识别的算法尚不成熟。而视图模式下的人脸识别必然受到姿势、装饰、遮挡物、背景等因素的影响，如果当事人戴上眼镜、帽子等饰物则人脸识别的准确性将大大降低。现阶段尚未发现更有效的人脸识别算法是大数据背景下人脸识别技术应用的一大局限性。

4.2 光线问题

光线是影响人脸识别准确性和识别效率的重要因素。周所周知（下转第187页）

可以完成调试下载任务，相比传统的JTAG调试有不少的好处，在这里插一句，JTAG现在大有要淘汰的趋势，例如ST新出的M0系列的MCU只保留了SWD调试接口，JTAG直接取消了。

(4) 使用了目前智能所使用的Mirco USB接口，使用方便，可做USB通讯和供电。

(5) 核心板的系统晶振(25MHz)使用精度极高质量上乘低负载NDK公司的NX5032GA，而没有使用价格低廉的铁壳晶振。

(6) 核心板配有EEPROM，型号为AT24C08方便核心板进行数据存储。

(7) 电源稳压芯片采用的是rf级别的LDO为MCU的运行提供了良好的供电环境。

(8) 配有相应的优质2.54mm间距的双排排针，确保导电接触优良，方便用户将核心板放置到标准的万用板或者面包板上。排针默认不焊接，用户可以根据自己的需要选择焊接方向。

5.2 语音处理模块

声音解码芯片方面采用美国TI(德州仪器)的AIC23B，它是美国TI(德州仪器)生产的音频Code c芯片，它内置耳机输出放大器，支持MIC和LINE IN两种输入方式。AIC23B的模数转换(ADCs)和数模转换(DACs)部件高度集成在芯片内部，采用了先进的Sigma-delta过采样技术，可以在8K到96K的频率范围内提供16bit、20bit、24bit和32bit的采样，ADC和DAC的输出信噪比分别可以达到90dB和100dB，对高音质重现有极大的帮助。

它有四种音频接口模式，即：左判断模式，右判断模式，I2S模式和DSP模式，而如果处在DSP模式时，能够与DSP实现无缝连接，这个功能很实用。

5.3 控制系统说明

控制系统由操作控制箱、主控计算机、伺服控制箱几个组件构成，各组件集成在一个中央控制台中。控制系统具有操作简单、性能可靠的特点，运动幅度可调，操作控制箱由主控箱和辅控箱组成，控制系统设有多级保护措施，在运行中出现紧急情况时，可以方便进行处理。

5.4 动力系统模块

系统将采集的传感器信号送入stm32微控制器中，stm32微控制

(上接第185页)

知，现阶段没有任何摄像仪器分辨率可达人眼级别，在不同的光线情况下，摄像仪器的工作状态不同，当光线环境较差时，摄像仪器可能就无法正常工作，此时人脸识别技术的应用就较局限。

不同光照条件下，摄像仪器捕捉到的人脸图像存在较大差别，这也是拍照时光线效果不同，捕捉到的图像信息存在较大差别的原因，而图像信息是进行人脸识别的基础。光照条件主要包括两方面，光线强度和光照方向。逆光时，摄像仪器捕捉到的图像信息较模糊，光线较弱时也无法有效获取图像信息。因此人脸识别仪器的性能对光照环境特别敏感，光照方向和光照强度的微弱改变都会导致仪器捕捉到的人脸特征的改变，比如皮肤纹理、人眼等。在现阶段的实践中，为了保证人脸识别的效率和准确性，通常是在特定环境下采集人脸图像，光照条件也因此较良好。但是随着人脸识别应用领域的增加，很多时候是无法保证光照条件的，尤其是在刑侦、实时监控等领域中，如果无法保证光照归一化，那么就人脸识别就不是在任何条件下都可能适用的身份认证手段。

4.3 大规模人脸库与算法效率的矛盾

大数据环境下人脸识别系统可实现全网联通，这就意味着人脸库的规模迅速增加，然而人脸识别的基本算法就是将捕捉到的人脸特征与人脸库中形象进行穷尽式比对，如果人脸库规模太大，那么检索与比对的时间就较长，需要处理的数据信息量也较大，当处理的数据信息量超过运算设备荷载能力时，可能会出现系统崩溃的问题。这就使人脸识别的效率大大降低。

另外一方面就是当人脸库规模较大时，根据人脸识别算法，其是根据人脸特征相似度进行识别和认定的。这是由于人脸特征会随着时间推移而发生改变，这是生物生长发育导致的结果。虽然世界上不存在特征完全相同的生物个体，但是有些时候会遇到相似度较高的两个或多个生物个体，人脸特征也不例外。假如复数个人脸相似度较高时，依据算法是无法进行有效判断的，这时人脸识别的准确率就会降低。

器根据采集的信号做出不同的识别指令，从而控制电机运动方向和运动速度。系统以stm32微控制器为核心，通过传感器采集不同的信号做出判断，继而改变电机的运动方向和运动速度。从而使得在各个方向上的运动状态表现和谐。

5.5 运动状态处理模块

位置控制是表控TPC4-4TD系列控制器很有特长的一种控制方式，控制气缸停止在气缸行程的某个位置，位置需要有感应开关来检测位置，当控制器通过感应开关检测气缸运行到位时，控制气缸停止运行。

不是所有气缸都能够实现位置控制的功能的，必须使用三位五通的气缸电磁阀才能实现位置控制，三位五通的电磁阀有两个线圈，一个负责正向运行，另一个负责反向运行。

控制器分别控制两个线圈，控制气缸执行正向和反向的动作，正向电磁阀通电气缸正向运行，反向电磁阀通电气缸反向运行。气缸运行到感应开关位置时控制器关闭当前通电的电磁阀，气缸即可停止在感应开关的位置。

6.结束语

目前，4D驾驶体验器并不普及，只有电影院和繁华的游戏大厅拥有。而且造价太高，科技含量太大，依靠的动力有气动、电动、液压，一般的价格平均在4.5万左右。本项目研究的椅子采用严格的组装与严谨的科学调试，争取以最低的价格做出高性能的体验器。该体验器研发过后，可以大大提高人们对刺激生活追求的水平，大大降低了驾驶模拟类训练的成本；还可以放到科技展览馆、青少年宫供展览；也可放入学校，帮助老师讲学，学生学习；也可进入每一个市县的游戏大厅，不用再去游乐场花太多的时间和金钱去体验坐过山车的快感；会把造价降到最低，从而进入每一个家庭。此外，还可提高人们对科学世界的认知能力，使科学发展观根深蒂固每一个人的心中。

通讯作者：张翠霞。

指导老师：张翠霞，贺玲芳。

当然除了准确率和效率外，大数据环境下人脸识别的人脸库爆炸性增加也使得算法的承载量增加，算法如何在大规模数据库中进行超速检索和识别是其中一大问题。另一大问题就是大数据时代下算法的载体的问题，传统人脸识别中，识别算法搭载在专用设备上，随着科学技术的进步，很多移动设备、微中端设备也具备搭载相应算法的能力，但是根据国内外相关研究和报道，尚未研发出可与多种设备广泛兼容的人脸识别算法。

5.大数据背景下人脸识别技术的发展方向

首先我们要明确的是大数据背景下人脸识别技术的应用领域有哪些才能确定人脸识别技术的主要发展方向，以市场需求为导向进行研究和创新，是实现人脸识别技术向生产力、经济效益和社会效益，同时根据人脸识别技术存在的不足提出发展方向。

5.1 算法优化

算法是人脸识别的技术核心，针对现阶段算法中存在的不足以及市场需求的发展趋势，大体上可以确定，对于算法的优化主要有以下几方面工作：1) 检索和识别速度的优化，通过优化算法，将检索和识别功能联合和模块化分割，实现高效率的人脸识别。2) 算法兼容性问题的解决，随着科学技术的进步，未来微中端设备的普及程度会越来越高，为了更好地发挥人脸识别技术的功能性，使其具备经济效益和社会效益，必然要实现多设备的完全兼容，那么相应的就需要开发与之对应的算法。

5.2 人脸库管理优化

大数据技术使人脸识别人脸库的规模爆炸性增加，如果还采取穷尽式比对，算法和设备都需要承载较大负荷，那么可以对人脸库信息进行预处理，根据某一人脸特征为关键词进行分类，识别是通过特征检索后找不到匹配对象时再进行穷尽式比对，可适当规避大规模人脸库的弊端。