基于网吧环境的人脸检索技术研究与实现

摘要

随着互联网技术的不断发展，同时也由于平安城市建设的不断深入，人物身份识别验证技术在其中的重要性越来越明显。而作为生物特征识别技术的一类，基于人物脸部图像特征识别（简称人脸识别），因其具有的自然性，无感知性等优良特征，近些年来越来越受到学术界和市场的重视。随着深度学习技术的不断进步，特别是深度卷积神经网络在图像理解领域的成功应用，控制条件下，有配合的人脸识别准确率已经达到使用水平，很多人脸识别产品也不断涌现。但是在自然条件下，特别是在光照，姿态等因素的影响，目前识别算法还远远没有达到可以接受的性能。平安城市的很多应用场景中，需要通过人脸识别来确认目标人物的身份。然后由于条件的限制，在很多场景的光照条件下应用人脸识别算法的结果是不能令人满意的。同时，由于目前的人脸识别大多是通过在监控摄像头的监控视频中采集人脸来实现，而监控摄像头往往是部署在固定的位置，也不可能要求采集人配合完成采集，因此，人脸的姿态问题也是在监控场景下亟待解决的问题。

本文需要解决的网吧场景，其环境大多相对比较封闭，内部照明设备不足。同时，网吧监控摄像头数量有限，网吧也不可能要求上网人员配合摄像头采集人脸。因此，要实现网吧环境下实用的人脸识别系统，必须重点研究一下关键问题：（1）健壮的人脸检测算法，算法对光照、姿态等变量具有很好的抗干扰性，能够在条件变化的时候准确检测出监控视频中出现的人脸，并将其采集下来。（2）优秀的人脸检索算法，算法能够在条件变换的条件下准确识别出被检人员的身份。（3）智能检索算法，算法能够在前期样本较少的情况下，保证检索的准确率，而随着采集系统的不断运行，样本数量的不断增加，算法能够有效利用数据学习，进一步提高识别率。

针对网吧这样一个特定场景下的实际问题，本文进行了相关研究，主要工作和创新点如下：

1. 提出了一种新的人脸检测思路：
2. 针对网吧条件下光照和姿态等因素，本文研究了多特征融合的人脸检索算法，同时在检索过程中加入反馈环节，即使更新检索系统，以期获得更好的检索准确性。
3. 将上述算法应用于合肥市公安局火眼人脸检索系统中，对合肥市11家实验网吧进行人脸采集和人脸检索。检验所提算法在实际场景中的实用价值。

关键词：人脸图像 身份识别 人脸检测 人脸检索 光照与姿态 深度学习 卷积神经网络 特征融合

ABSTRACT

Key Words: Face Images, Identification, Face Detection, Face Retrieval, Illumination and Pose, Deep Learning, CNN, Feature Integration.

目录

1. 绪论
   1. 研究背景和项目情况

随着社会的向前发展，人们对于如何快速有效的自动验证自己的身份的需求日益迫切。在这样一种主流趋势的促进下，生物特征识别技术取得了飞速发展，生物特征作为人的一种内在特征，具有自身的稳定性和内在的差异性，是身份验证的最理想依据。当前生物特征识别技术主要包括视网膜识别，指纹识别，虹膜识别，人脸识别等，而人脸识别技术由于其无感知性，不需要人为配合而应用广泛。特别是近些年来计算机和互联网技术的不断进步，计算机和嵌入式系统的计算性能显著增强，越来越多的学者和企业技术人员开始关注如何让计算机自动地处理和理解图像，特别是在公共安全领域，如何利用已有的监控设备，完全人脸识别任务，获取人脸身份信息，成为关注的热点，在此背景下，大量的研究投入到人脸识别领域，并且正在取得显著的进展。

本论文的研究，作为面向NGB的互联网视频访问控制应用示范（KGZD-EW-103(5)）中国科学院“NGB有线无线融合应用”重点部署项目子课题和安徽省科技攻关项目2014互联网基础信息智能搜索和数据挖掘应用平台（1301b042012）课题的一部分，其目标在于研究人脸检索的核心技术和关键问题。其核心技术在于如何在特定的实际应用场景下，准确快速地通过人脸识别技术确认人物的身份。关键问题是，在特定场景下，光照和姿态变化时的人脸检测和检索。

* 1. 人脸检索的研究意义

人类自诞生以来，就与脸部识别产生了千丝万缕的联系，经过千万年的演化，人类具有了通过一个人的脸准确判断这个人身份的能力。然而，随着人类社会的不断发展，人类的社交圈不断扩大，特别是社交网络的发展，人们能够接触到的人脸愈来愈多，完全通过记忆来识别一个人的身份已经逐渐达到人类的能力极限。如今的社会，人员流动频繁，身份验证处处可见，目前的身份验证依然依靠诸如身份证，会员卡，手机一类的外部物品，这种关联有着愈发紧密的趋势，这样不仅不方便，而且一旦外物丢失，必然会对人们的生活产生影响，甚至造成财产损失。而且一旦此类外物丢失。随着中国天网工程的部署，公共安全领域能够获取的人脸图像急速增长，以往的以人工方式辨别人物身份的方法不仅工作量巨大，而且随着疲劳度的不断积累，人工鉴别的准确度不断下降。鉴于此，研究者们开始专注于如何通过人类自身的生物特征，利用计算机卓越的计算能力，实现人类身份的自动识别。

人脸作物人类自身携带的差异性比较显著的生物特征，对于人脸检索识别的重要意义主要有以下几点：（1）解决公共安全问题：人脸身份识别，可以帮助公安机关判断一个人是否留有犯罪记录，时候会对社会公共安全和人民财产安全造成威胁，从而为公安机关采取措施提供决策支持。（2）提供便利性：解决基于人脸检索的身份验证问题，就不再需要随身携带身份证明物品（身份证），也不再需要将繁多的身份验证信息绑定在外部物品上（手机，平板电脑等），无论是从安全性还是从便捷性方面都有非常巨大的进步。（3）提供统一的认证权限：基于人脸检索的身份认证，能够在整个社会范围内，提供统一的权限认证平台，节约了大量的权限认证平台开发与维护费用，每一个需要使用权限认证的地方只需要为每一个认证的个体设置不同的权限，而全是的认证就可以交给统一的认证平台来完成。

当然，随着大数据和云计算技术的不断进步，人类已然跨入大数据时代的大门，在大数据时代，研究基于人脸检索的身份验证的意义，已经不仅限于上述列出的几点。而是涉及到了各行各业，包括银行，安防，医疗，电商，智能家居，互动娱乐等。具有异常巨大的市场前景。[这里需要加一个人脸识别市场预测图]