

基于人脸识别算法的智慧课堂考勤系统的设计

程冠琦

无锡商业职业技术学院物联网技术学院 江苏无锡 214153

摘要:考勤系统是智慧课堂系统建设中的重点和难点,传统的考勤方式和基于智能终端的考勤模式都不能很好地解决代打卡等问题,基于生物特征的识别技术有效地解决了代打卡的问题,同时又具有很高的安全性,其中,人脸识别由于具备无须直接接触、容易采集、成本较低等特点,成为生物特征识别中越来越主流的技术。本文阐述了人脸识别技术的概念和相关算法,并利用人脸识别技术设计了一个智慧课堂考勤系统。系统包含人脸检测、特征提取、人脸识别等模块,能够有效地解决课堂考勤中的相关问题。

关键词:人脸识别;智慧课堂;考勤系统

Design of intelligent class attendance system based on face recognition algorithm

Cheng Guanqi

Wuxi Vocational Institute Of Commerce, Institute of Internet of things technology JiangsuWuxi 214153

Abstract: The attendance system is the key and difficult point in the construction of smart classroom system. The traditional attendance mode and the attendance mode based on intelligent terminal can not solve the problem of clock in on behalf of others. The recognition technology based on biological characteristics can effectively solve the problem of clock in generation and has high security. Among them, face recognition has the advantages of no direct contact, easy collection and cost. It is becoming more and more mainstream technology in biometric recognition. This paper describes the concept of face recognition technology and related algorithms, and uses face recognition technology to design a smart classroom attendance system. The system includes face detection, feature extraction, face recognition and other modules, which can effectively solve the related problems in class attendance.

Key words: Face recognition; smart classroom; attendance system

随着社会和科技的发展,以物联网为主要技术依托的智慧校园已经成为校园信息化建设的主要方向,智慧校园的建设涵盖了物联网技术、云计算技术和无线网络等多种技术,为广大师生打造了一个集教学、科研、生活于一体的智能化的教学环境。在智慧校园的建设中,智慧课堂的建设是重中之重,也是智慧校园的核心部分。

智慧课堂系统的建设技术中,考勤系统一直是技术实现的重点和难点。研究课堂考勤实现的方式和相关技术,对于更高效地管理课堂,实现教育的信息化,提升教学管理的效率和信息化水平,都具有重要的意义。

1 传统的考勤技术

课堂考勤管理是课堂管理的重要一环,最初的课堂考勤由教师人工点名抽查,然后进行上报。这种考勤方式效率低下,并且占用大量的课堂时间,而且无法对学生的出勤情况进行全过程和全方位的监控。

为了解决上述问题,电子化的考勤方案应运而生。基于校园 IC 卡的打卡考勤方式曾经一度发挥了重要作用,提升了考勤效率,节约考勤时间,但这种方式仍然存在代打卡的问题,此外,也不能对学生是否全过程出勤进行有效监控。

随着移动互联网技术和物联网技术的发展,出现了诸如

基于 Wi-Fi 和智能手机终端定位的考勤模式、通过 RFID 和 Wi-Fi 的考勤模式、通过蓝牙的考勤模式等等。这些考勤模式利用移动终端有效地解决了代签问题,但是还不能有效解决对学生的准确识别问题。

基于生物特征的识别技术有效地解决了代打卡的问题,同时又具有很高的安全性。当前的生物特征识别技术包括指纹识别、声音识别、人脸识别、虹膜识别等。其中,人脸识别由于具备无须直接接触、容易采集、成本较低等特点,成为生物特征识别中越来越主流的技术。

2 人脸识别技术

人脸识别技术作为一种生物识别技术,是基于人的脸部信息和生理特征而进行身份识别的技术。人脸识别技术包括 4 个方面:人脸检测及定位、图像预处理、提取人脸图像特征和人脸识别。其中,人脸检测及定位是基础技术,用于确定从视频流中获取的图像中是否包含人脸,如果检测到了人脸,再进一步对人脸图像进行几何特征的提取,最后在图像数据库中扫描并进行比对,进行人脸识别,确定检测到的人脸图像是否能在图像数据库中找到。

3 人脸识别相关算法

人脸识别的关键步骤包括人脸的检测和人脸的识别两

个方面。人脸的检测主要有基于特征知识的方法、基于统计学习的方法、基于模板匹配的方法。

人脸的识别主要包括基于特征脸的方法、基于神经网络的方法、基于几何特征匹配的方法等等。在识别方案上,有一对一的人脸识别方案、一对多的人脸识别方案、多对多的人脸识别方案。

在算法实现上,人脸检测的算法有基于 Harr 矩阵特征的人脸检测、基于 Harr-like 的 AdaBoost 人脸检测等等。

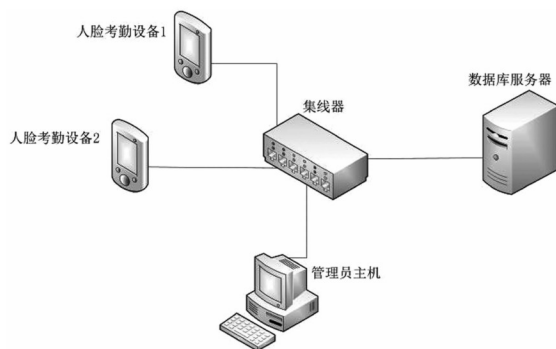
人脸识别的算法有 Eigenface 算法、FaceNet 算法、基于 Gabor 小波的 LBP 算法、Fisherfaces 线性判别算法、LBP 局部二值化等等。

4 基于人脸识别技术的智慧课堂考勤系统设计方案

本文设计的智慧课堂考勤系统,侧重点在于人脸识别技术的应用。系统模块包括登录模块、课程管理模块、学生信息管理模块、考勤信息管理模块、人脸检测模块、人脸特征提取模块、人脸识别模块等。

4.1 系统整体架构

系统物理架构方面,包括人脸图像采集设备、管理员服务器、数据库服务器。系统的网络拓扑结构如下图所示。



系统物理架构图

系统逻辑架构方面,我们重点对人脸识别考勤功能的逻辑架构做一个阐述。人脸识别考勤功能的逻辑架构包括:人脸采集单元和考勤管理单元两大块。人脸采集单元又包括视频采集模块、人脸检测模块、人脸定位模块和人脸跟踪模块;考勤管理单元包括人脸识别模块、考勤记录和查询等等。

4.2 系统功能模块

本文设计的人脸识别考勤系统,包括以下模块:学生、班级、教师基础信息设置、人脸图像采集注册、人脸检测、人脸特征提取、人脸识别、考勤记录管理、休假记录管理、后台设置和考勤记录查询等等。

4.3 人脸识别相关模块实现

按照人脸识别相关的技术流程,我们得到使用人脸识别技术进行考勤的流程为:

(1)人脸图像采集。人脸图像采集是人脸识别的首要步骤,学生用户登录系统后,显示人脸图像采集界面,对学生的人脸图像进行采集和存储,如果存储图像失败,将给出报错信息,同时取消采集操作。

(2)人脸检测。人脸图像采集和存储完成之后,紧接着要对人脸图像进行检测。本文采用经典的基于 Harr-like 的 AdaBoost 算法,并通过调用 OpenCV 库中对应的 API 进行实

现。AdaBoost 算法的关键点在于,使用迭代方式调整训练样本信息,得到一系列不同的数据训练集,然后对分类器进行组合优化,最后得到一个强分类器,然后用这个强分类器对人脸进行检测。

(3)人脸图像预处理。利用 OpenCV 库相关 API 算法对图像进行预处理,首先将检测到的人脸图像进行一定比例的缩小,然后将图像转换为灰度图像,接着对图片进行直方图均衡化处理,最后对人脸的边界进行检测。

(4)人脸识别。在完成上述的步骤之后,最后就要进行人脸识别了。本文这里采用 OpenCV 库,通过调用相关类的 API 函数将采集到的人脸数据进行训练,在训练中注意要对不同的人脸图像进行分类,要能够应对人类变化的各种情况。训练步骤完成后,系统从检测出来的图像中,与学生信息数据库的人像进行匹配对比,然后设置相应的考勤状态。

5 结语

本文利用人脸识别算法设计了一个智慧课堂考勤系统的解决方案,侧重点在于人脸识别的技术方案,通过使用 OpenCV 库相关 API、基于 Harr-like 的 AdaBoost 算法完成了人脸图像采集、人脸检测、人脸图像预处理、特征提取及人脸识别重点模块的设计,有效地解决了传统课堂考勤的问题。

参考文献:

- [1]刘青山.人脸跟踪与识别的研究[D].中国科学院,2003,23-33.
- [2]谈昌彬,李一民.基于 EHMM 的人脸识别[J].云南民族大学学报,2006,04:285-288.
- [3]刘小华.人脸识别技术及其应用研究[D].吉林大学,2005,34-42.
- [4]CHIENJT,WUCC. Discriminant Wavelet faces and Nearest feature Classifiers for Face Recognition. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2002.
- [5]李召荣,艾海舟.实时鲁棒的自动人眼状态分类[J].计算机辅助设计与图形学学报,2007,(03):292-297.
- [6]张惠发.人脸识别的关键问题研究[D].吉林大学,2012,29-38.
- [7]宁佐廷.基于 PCA 的人脸识别算法研究[D].中南林业科技大学,2012,24-37.
- [8]齐礼成.基于人脸识别考勤系统的设计与实现[D].西安电子科技大学,2012.
- [9]冯辉.基于 QR 码技术的云考勤系统的设计与实现[D].华中师范大学,2013.
- [10]刘颖.基于人脸识别的考勤系统设计[J].电子测试,2016(14):28-29.

课题:2020 年无锡商业职业技术学院校级课题《智慧课堂中基于人脸识别技术的考勤系统的设计与研究》课题批准号:KJXJ20424

作者简介:程冠琦(1978—),男,江苏镇江人,硕士,无锡商业职业技术学院物联网技术学院讲师,研究方向:软件技术、人工智能。