

基于人脸识别技术的课堂考勤系统

杜路科, 通旭明, 梁俊花, 李亭颖, 何瑞杰

(河北北方学院, 河北 张家口 075000)

摘要: 由于国家和父母十分重视教育以及学生数量的递增, 导致教师和学生的比例严重失衡, 因此教师无法同时保证教育质量以及学生的上课状态, 传统的课堂考勤模式容易干扰教师的教学节奏。基于人脸识别技术的课堂考勤系统可以更好地督促学生上课, 让学生能够更好地按照学校的教学安排去学习专业相关知识。通过调用百度 AI 的接口检测图片, 得到检测图片的数据; 通过调用百度 AI 的接口对比人脸与图片的相似度, 从而实现人脸识别。

关键词: 人脸识别; 百度 AI 接口; 人脸检测; 人脸对比; 课堂考勤系统

1 概述

人工智能正逐步在各个领域应用, 基于人工智能的人脸识别也被广泛应用, 比如刑侦破案、社会福利保障、手机解锁等。

目前大学课堂考勤采用的方式包括课堂点名、考勤机打卡点名、指纹识别考勤等。这几种方式中, 课堂点名不仅效率低下, 存在代替签到现象, 而且要占用大量宝贵的课堂时间; 考勤机打卡点名只认卡不认人, 会有代替打卡现象, 基本失去考勤的意义; 指纹识别考勤, 由于干性皮肤、手指季节性生理蜕皮、手工活动多指纹破损、假指纹等原因, 造成很多人无法通过指纹验证和假冒指纹形成虚假考勤。

人脸识别具有考勤效率高、识别准确率高等优势, 所以基于人脸识别技术的课堂考勤方式必将成为一种有效而实用的选择。

2 人脸识别技术

人脸识别作为一种生物特征识别, 具有高效性、广泛性、唯一性、非接触性、稳定性、可采集性等特点, 比其他特征识别具有更独特的优势。20 世纪 60 年代初, 人脸识别技术处于萌芽时期, 当时基于人脸几何结构特征, 仅研究一般性的模式识别问题; 20 世纪 90 年代初, 人脸识别技术迎来了高潮期, 产生了若干具有代表性的人脸识别算法, 促进了基于表观的线性子空间建模和基于统计模式识别技术的发展, 基于结构特征的人脸识别的研究基本结束。目前人脸识别技术的主流研究方法是基于深度学习, 深度学习的人脸算法在标准数据集已经取得很高的识别率, 而且深度学习具有更好的表达能力和泛化性能, 因此越来越多的科研人员把深度学习应用到人脸识别领域。

人脸是三维图像, 识别人脸需要将三维的图像投影到二维的图像上, 此过程可能会丢失一些图像特征信息。除此之外, 人脸识别仍存在许多问题, 比如光照、姿态、遮挡、年龄变化、图像质量样本缺乏、大量数据、大规模人脸识别等问题都会影响人脸识别的结果。

3 人脸识别考勤系统流程

基于人脸识别技术的课堂考勤系统, 避免了以往传统处理方式存在的问题, 从而可以实现精准高效率的识别。首先, 需要录入各班课程信息、学生信息和学生照片, 并对照片进行统一格式的处理。上课之前, 教师端登录系统发起考勤任务。学生端收到考勤信息后, 点击签到, 手机将自动打开前置摄像头进行拍摄, 采集到学生实时人脸照片后点击确定, 手机终端将人脸图片发送至服务器。其次, 基于人脸识别技术的课堂考勤系统将分析服务器收到的照片以及计算其与数据库存储的照片相似度。若相似度符合要求, 进行下一步, 该系统对学生定位; 反之, 则显示签到失败并提示重新签到。若学生位置符合要求, 则自动在数据库中添加该学生签到成功的信息, 并将签到成功信息返回到手机屏幕上, 在手机屏幕上显示签到成功; 反之, 位置若不符合要求, 手机屏幕显示签到失败。系统流程如图 1 所示。

基金项目: 河北省高等学校科学技术研究项目, ZD2018 241; 河北省高等学校科学技术研究青年基金项目编号 QN2018155; 河北北方学院 2019 年度大学生创新创业训练项目编号 XJ201904。

作者简介: 杜路科 (1998-), 男, 本科, 研究方向: 信息工程。

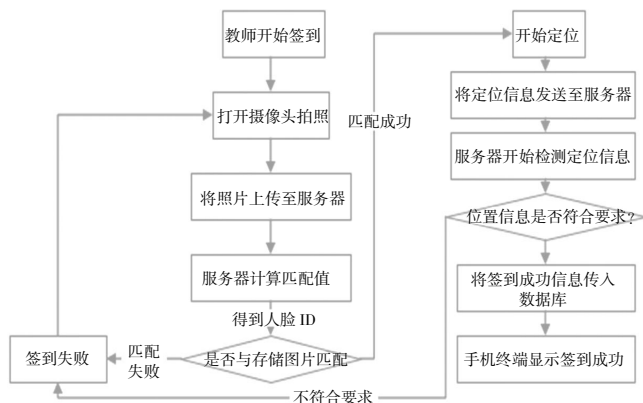


图1 系统流程图

4 系统需求

此考勤系统的用户分为学生、教师、系统管理员3种。

4.1 学生

学生登录该课堂考勤系统后，填写学生相关信息并保存，能够查看自己每门课程的出勤、缺勤情况。

4.2 教师

教师可以查看每门课程考勤记录、查看学生个人课程考勤记录以及考勤管理界面开始课程的考勤。

4.3 系统管理人员

系统管理员负责考勤系统的管理和维护以及负责维护学生信息和课程信息，比如将某学生从某课程中移除、修改某课程的课时、教学时间和地点等。

5 系统性能

5.1 准确性

人脸识别考勤系统可以准确地识别人脸，并与存储的人脸图像匹配以及快速计算出相似度。

5.2 稳定性

人脸识别考勤系统的稳定性是保证系统可行的关键。设计考勤系统时考虑异常的数据以及可能发生的异常情况，并对出现的异常加以正确的处理，可以确保考勤系统的稳定性。

5.3 低延时

低延时指在保证系统正常运行以及在完成相同操作的情况下，系统的可用性较高。

5.4 可扩展性

人脸识别技术可扩展性较强。后续开发和维护考勤系统时，添加新的功能或者修改已有的功能，不会对考勤系统整体造成较大的影响。

6 系统开发平台

- (1) 系统编程语言：Java。
- (2) 开发环境：IntelliJ IDEA 2018。
- (3) 数据库：MySQL。
- (4) 开发文档：SDK 文档，百度 AI 官网 API 文档。

7 系统功能

(1) 登录功能：学生、教师以及系统管理员登录系统后使用系统。

(2) 修改密码：用户可以更改密码。

(3) 查看个人信息：学生登录考勤系统后，可以查看个人基本信息如上课时间、地点等。

(4) 信息管理：课程基本信息和学生基本信息由系统管理员负责管理。

(5) 添加课程学生：教师创建课程后，可以添加学生进入该课程。

(6) 考勤管理：教师可以开启考勤签到功能和查看所带课程的考勤情况。

(7) 面部图像采集：学生收取的面部图像信息。

(8) 人脸检测：将照片发送至终端，自动检测到人脸。

(9) 人脸识别：将检测到的人脸与采集的学生人脸图像信息进行比对并计算匹配度。

(10) 定位：匹配成功后，系统终端检测定位信息。

8 数据管理模块

(1) 用户管理：注册成功后，用户正确输入账户，密码登录考勤系统。

(2) 数据备份管理：系统管理员负责将用户信息备份到数据库中。

(3) 信息管理：在学生用户、教师用户、系统管理员各自的权限下管理信息。

(4) 人脸特征管理：该模块负责记录和修改人脸特征信息。

(5) 出勤管理：该模块负责记录学生在每节课的出勤、缺勤情况。

9 系统核心技术模块

人脸识别过程如图2所示。

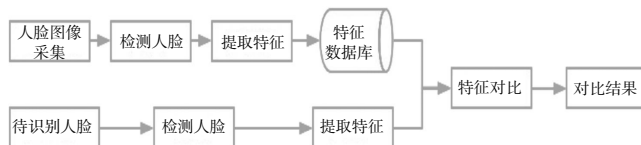


图2 人脸识别过程

9.1 基于人脸识别技术课堂考勤系统

主要包括以下 4 个部分：

9.1.1 人脸图像采集及检测

人脸图像采集：采集不同的人脸图像如不同表情的图像，并存储到数据库中。人脸检测：校准人脸图像的各个器官的位置、大小等过程。

9.1.2 人脸图像预处理

人脸识别考勤系统采集的人脸图像受各种条件的限制和随机干扰，不能直接使用，需要对人脸图像进行光线补偿、切割、旋转、降噪、滤波、灰度校正、噪声过滤等一系列复杂的处理。

9.1.3 人脸图像特征提取

眼睛、鼻子、嘴、下巴、耳朵、眉毛等局部构成之间的结构关系，作为人脸识别的重要特征，对人脸进行特征建模和提取人脸特征。

9.1.4 人脸图像匹配与识别

人脸图像特征提取完成后，与之前存储的人脸图像进行匹配，基于人脸识别技术的考勤系统采用一对多方式进行图像匹配对比，并计算两者的相似度大小，根据相似度判断出该学生的身份信息。设定一个阈值，若相似度超过这个阈值，则匹配成功；反之，匹配失败。

9.2 系统的算法实现

人脸识别考勤系统的核心实际上是人的分析地方特色和模式识别算法。该考勤系统采用人体面部各器官及特征部位的方法，首先确定眼睛、鼻子、嘴、下巴、耳朵等特征的大小、位置、距离等属性，然后获取人脸特征数据，并与之前存储的人脸图像进行比较、判断和

确认。

10 结语

目前，有很多大学仍采用人工点名的方式进行课堂考勤，大大浪费了教师授课时间，虽然也有基于人工智能技术的考勤系统的应用，但是仍无法从根本上杜绝他人代签的现象。基于人脸识别技术的考勤系统整体采用 Java 编程语言与 MySQL 数据库设计。该考勤系统的 MySQL 数据库建立了学生表、教师表、课程表、专业表、签到表。在学生表中设置了一个 sign 信息，每个学生对应一个，用来指示学生在当前时间是否已经签到。

近年来，科技飞速发展，人工智能已经引起世界各国广泛关注，并且人工智能在各个领域被应用，基于人工智能的人脸识别考勤系统极大程度上杜绝了他人代替签到的现象，因此人脸识别考勤方式将来必定成为考勤的主流方式。

参考文献

- [1] 陈颖. 闽西职业技术学院. 基于人脸识别技术的课堂考勤系统设计与研究.
- [2] 孙放. 东北大学信息科学与工程学院. 基于人脸识别的课堂考勤系统设计与开发.
- [3] 叶璠. 陕西师范大学. 基于人脸识别的课堂考勤系统研究与发现.
- [4] 苏草, 林亚明. 闽江学院. 基于人脸识别的移动终端课堂考勤系统.
- [5] 王琴, 米丹, 周丽. 四川大学锦城学院. 基于 CNN 的人脸识别课堂考勤系统.
- [7] 雷鸣. 机器学习与应用 [M]. 清华大学出版社, 2016.
- [8] 陆菲菲, 郭得科, 方兴, 等. 数据中心网络高效数据汇聚传输算法 [J]. 计算机学报, 2016.
- [9] 曹云鹏, 王海峰, 刘海涛, 等. 面向 MapReduce 计算的大规模集群通信优化 [J]. 计算机应用研究, 2018.

(上接第 101 页)

- [4] 魏晓东. 基于 SDN 的数据中心网络流量工程研究 [D]. 杭州电子科技大学, 2017.
- [5] 舒文琼. SDN 领域两大组织角力 OpenFlow 协议为共性特征 [J]. Dec.2017 [Online].
- [6] 蒋艳凰, 赵强利. 机器学习方法 [M]. 电子工业出版社, 2009: 266-274.

