

基于人脸识别的图像考勤系统设计与实现

王 静

(安康学院电子与信息工程系, 陕西 安康 725000)

摘 要: 基于人脸识别的智能系统在近几年中非常活跃, 是计算机视觉和模式识别领域里的研究重点, 如基于人脸识别的考勤系统、基于人脸识别的门禁系统、基于人脸识别的考试系统等等。基于人脸识别的图像考勤系统首先进行人脸图像采集和人脸检测, 将采集到的人脸图像保存实现人脸注册, 然后对图片中的所有人脸进行检测和识别, 将识别到的信息进行保存, 根据人脸识别中保存的信息可以查询信息, 实现考勤。

关键词: 人脸检测; 人脸识别; 考勤

1 引言

在计算机技术飞速发展的时代, 智能化的考勤方式代替了传统的人工考勤方式, 被越来越广泛的使用。而在众多考勤方式中, 基于生物识别的考勤书受到更多的关注, 其技术也越来越成熟, 应用越来越普遍。将生物特征识别与考勤系统相结合, 可以避免代考勤以及无需携带证件的问题。其中基于人脸特征的生物识别是利用人脸特有的、独一无二的特征进行人脸自动识别。与指纹等其它识别技术相比, 人脸识别^[1]是更友好的、高性能、高精度、不易伪造、易于使用的, 具有非常广阔的应用前景。

本系统主要是为了解决现代高校考勤中的实际问题, 比如带考勤的现象, 达到了公平公正的目的。本系统通过对学生人脸图像进行采集、人脸检测^[2]和人脸识别, 然后将识别结果保存, 以便于考勤查询。由于人脸识别技术具有唯一、不可仿冒性, 所以系统不会出现在代考勤的现象。

2 人脸识别原理

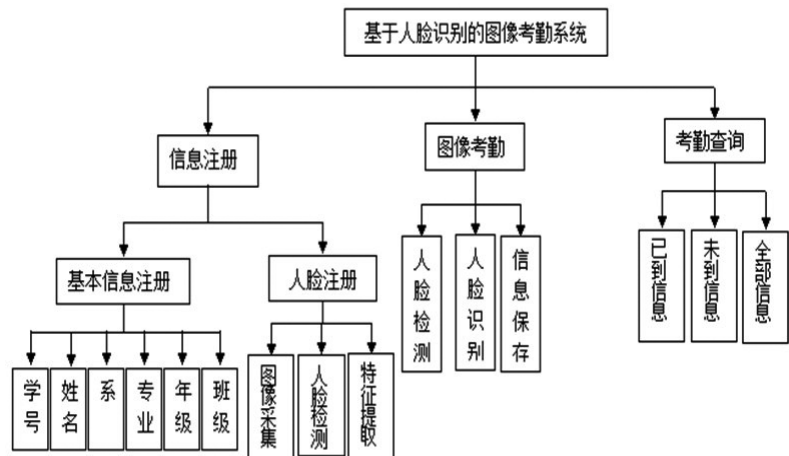
人脸识别^[1] (Facial Recognition), 就是利用视频采集设备来获取面部图像, 然后对五官位置、角度和脸型利用核心算法进行计算分析, 进而和已有范本进行对比得到真实身份。人脸识别是利用生物本身所具有的特征来区分生物个体的, 它是生物特征识别技术中的一种。近几年来, 人脸识别在计算机技术研究领域中越来越受重视。而在对人脸图像进行人脸识别之前, 对图像要进行一系列的处理, 应用到的技术有人脸图像采集^[4]、人脸区域检测、图像预处理等。

3 系统设计方案与技术处理

3.1 系统设计概述

在人脸识别图像考勤系统中, 主要包含3大模块: 注册模块、图像考勤模块、考勤查询模块。系统功能模块如图1所示。注册模块中的功能包括注册基本信息和注册人脸(采集人脸图像信息)2部分, 其中信息注册是对学生的学号、姓名、专业、系等信息进行注册, 人脸注册则是对人脸图像进行采集保存及特征提取, 主要包括人脸图像采集、人脸采集和人脸特征

提取等技术; 图像考勤模块则是对图片中的所有人员进行考勤, 并且将识别到的信息标注到图片中对应的人脸下方, 同时将考勤信息保存到考勤表中, 其中主要包括技术为人脸检测^[2]和人脸识别; 考勤查询模块主要是可以查询出每节课的未到学生信息、已到学生信息以及所有考勤信息。



3.2 技术处理

3.2.1 人脸图像采集及检测

人脸图像采集^[4]: 无论是从各个不相同的外置进行获得人脸图像, 还是人脸的表情不同, 或者想要的图像是静态、动态的等, 都可以利用摄像头进行采集。当用户在采集设备的拍摄范围内时, 采集设备会自动搜索并拍摄用户的人脸图像。

人脸检测^[2]: 是得到图像中的所有人脸位置并且准确标出位置和大小, 在现实应用中, 人脸检测^[4]重点是应用于人脸识别中的预处理。人脸图像具有很多模式特征, 如肤色、直方图、结构、模板及Haar特征等, 将这些特征信息提取出来就可以实现人脸检测功能。

Adaboost算法是目前应用比较普遍的人脸检测方法, 它是由一些相对来说比较弱的分类方法组合出的一种非常强的分类方法。

人脸检测过程当中使用Adaboost算法选出可以代表人的面部的特征, 依据加权投票形式将弱分类器组成了比较强

的分类器,然后使这些强分类器构成一个层叠分类器,这样就能够有效的提高了分类器的检测率。

3.2.2 人脸图像预处理

人脸的图像预处理是在人脸检测之后进行的,它是对检测到的人脸区域图像进行处理以便于特征提取的过程。由于系统获取的图像存在着很多的噪音和干扰,往往无法直接使用,否则会影响识别准确率。因此在对图像进行预处理开始时,应先对图像灰度校正、噪声的过滤等图像处理。对于人脸图像而言,其预处理过程包括人脸图像光照补偿、灰度变换、直方图均衡化、规范化、几何校正、滤波和锐化等。

3.2.3 人脸图像特征提取

人脸特征提取就是针对人脸的某些特征进行的。人脸特征提取是一个对人脸进行特征建模的过程,也被成为人脸表征。基于知识的表征方法和基于代数特征或者是统计学习的表征方法是人脸特征提取的两大类方法。

3.2.4 人脸图像匹配与识别

得到的特征数据与以存储的特征模板进行匹配,通过设置一个阈值,当相似度超过这个阈值,输出匹配结果。人脸识别就是将得到的人脸特征与已得到的人脸特征模板进行对比的到相似度,根据得到的相似度来进行人脸身份信息判断。这一过程分为2个类别:(1)确认,是一种图像处理。

(2)识别,使图像匹配过程的比较。

3.3 PCA算法介绍

主成分分析^[5](Principal Component Analysis,简称PCA)是当前使用比较普遍的代数特征提取方式,也是一种利用变量的协方差矩阵来对图片进行图像处理、图像压缩和特征提取样本中的信息的有效方法,特征人脸空间是由从人脸数据库中经过K-L变换展开式得到的特征值构成的,人脸识别时,是将用于人脸识别的人脸图像投影到特征空间中形成对应的投影系数,然后将其与保存的所有人脸图像进行对比,进而识别出人脸身份信息。PCA算法保存了原有向量和它的协方差矩阵之间的最大特征值——即在其对应的特征向量^[14]上的投影,即主分量(Principal Components),因此被称为主成分分析。

PCA方法在人脸识别邻域中被广泛的使用是由于它在人脸特征提取和降维处理方面的有效性非常高。PCA的中心思想是:达到对图像进行降维的目的而使用比较少的数据的特征来对样本进行描述,主要是用样本点在空间中方差最大方向和其位置的分布来当做差别矢量,从而完成特征提取。人脸主成分提取主要是利用L-L变换方法得到的。

3.4 基于PCA的人脸识别

人脸图像训练和人脸识别是人脸识别过程中的重要的两个阶段。在对人脸图像进行训练中,主要做的是将人脸图像以数据的形式映射到特征脸组成的子空间上。得到N维向量 $Y_i(i=1,2,\dots,N)$ 。距离阈值 θ_c 定义如式所示

$$\theta_c = \frac{1}{2} \max \|Y_j - Y_k\| (j, k = 1, 2, \dots, n) \quad \text{在人脸识别}$$

阶段中,最初是将用于进行人脸识别的图像以数据的形式I映射到特征脸的空间上,可以得到一个向量P和其与所有人脸集的距离 $e_i(i=1, 2, \dots, N)$,根据最小距离法进行人脸识别,分类规则为:

(1)对于 $\forall_i, e_i \geq \theta_c$,则输入图像是未知人脸。

(2) $e_i = \min\{e_i\} < \theta_c$,则输入图像为库中的某个人的人脸,并且该图像为 e_i 取最小值时所对应的序列号的人脸图像。

4 后台数据库设计

系统在数据库服务器上的关系数据库使用了MySQL,以OPENCV库为基础,数据库中的信息主要包括学生的基本信息、学生的人脸特征信息、考勤记录等。应用服务器是用来运行考勤系统的。可以在应用服务器上录入以及修改学生的基本信息,包括录入人脸的特征信息并将其存入后台数据库中。同时考勤系统还在应用服务器上还提供了考勤统计查询,考勤管理等功能。

5 结语

该系统实现了注册学生基本信息和注册人脸,图像考勤和考勤查询等功能,其中主要使用的技术是人脸检测^[2]和人脸识别。在实践中能够快速准确的解决现代高校考勤中的实际问题,比如带考勤的现象,达到了公平公正的目的。大大提高学生管理水平和效率。

[参考文献]

- [1]李建.运动目标图像的获取、传输与跟踪[D].南京:南京理工大学,2008.
- [2]胡迎春.人脸图像特征点眼睛的定位与提取[M].北京:人民邮电出版社,2003.
- [3]Gao Zhenghua. Research on a Real-time Method of Face Detection for Smart Video Surveillance;[D]. China:Zhejiang University,2008.
- [4]程自龙,雷秀玉.基于K-L变换(PCA)的特征脸人脸识别方法综述[J].中国图像图形学报,2010,20(22):15-18.
- [5]高晓兴,李仁睦,王文佳.基于人脸分类和K-L变换的人脸识别新方法[J].微计算机信息,2010,26(3):3-6.

The Design and Implementation of Image Recognition System Based on Face Recognition

WANG Jing

(Department of Electronic and Information Engineering, Ankang University, Ankang 725000, China)

Abstract: Based on the intelligent system of face recognition is very active in recent years, research focus in the field of computer vision and pattern recognition, such as based on the face recognition attendance system based on face recognition access control system based on face recognition of the examination system and so on. To save the face image attendance system based on face recognition of the first face image acquisition and face detection, the collected image save face registered, then carries on the detection and identification of all the face in the picture, will recognize the information, according to the information stored in the face recognition can query information, realize the attendance.

Key words: Face detection; Face recognition; Check work attendance