

文章编号:1671-251X(2013)08-0006-03DOI:

徐茜亮,霍振龙. 人脸识别技术在矿井人员管理系统中的应用[J]. 工矿自动化,2013,39(8):6-8.

人脸识别技术在矿井人员管理系统中的应用

徐茜亮, 霍振龙

(中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

摘要:针对矿井人员入井作弊问题,设计了一种基于人脸识别技术的矿井人员管理系统。当人员入井时,系统采集当前人脸图像,与存储的模板图像进行比对校验,校验通过,则入井成功,反之,则入井失败。实验结果表明,该系统识别速度快、准确率高,有效解决了入井作弊问题。

关键词:矿井人员管理;考勤管理;入井作弊;定位卡;人脸识别;图像识别

中图分类号:TD67文献标志码:A网络出版时间:

网络出版地址:

Application of face recognition technology in mine personnel management system

XU Xi-liang, HUO Zhen-long

(Changzhou Automation Research Institute of CCTEG, Changzhou 213015, China)

Abstract: In view of problem of cheating when mine personnel goes downhole, a mine personnel management system based on face recognition technology was designed. When a person goes into mine, the system collects his facial image which is compared and checked with stored template image. If passing the check, the person is approved to go into mine, conversely, failed to go. The experiment result shows that the system has quick recognition speed, high accuracy and solves the problem of cheating for mine personnel downhole.

Key words: mine personnel management; attendance management; cheating for downhole; location card; face recognition; image recognition

0 引言

目前,大部分煤矿已经使用了人员定位系统,要求人员入井必须携带定位卡,以便准确了解井下人员位置^[1]。为了进一步扩展系统功能,加强人员管理,充分利用现有资源,减少设备投入,定位卡又被用于考勤管理。人员入井时,定位卡自动将信号发送给读卡设备,设备收到信号则设置此卡入井成功。由此可见,读卡设备只是根据收到的信号进行处理,无法识别当前人、卡是否一致,人员是否多带卡等情况,从而导致了入井考勤作弊现象的发生,加大了矿方管理的难度。本文采用人脸识别技术开发了一种

新型的矿井人员管理系统,解决了矿井人员入井作弊的问题。

1 人脸识别技术简介

人脸识别又称为面像识别、人像识别,是一种依据人的面部特征(如统计或几何特征等)自动进行身份鉴别的新兴生物特征识别技术,并综合运用了计算机图像处理、视频处理、模式识别等多种技术^[2-3]。人脸识别技术包括图像采集、人脸定位、图像预处理及人脸识别(身份确认或者身份查找),先从视频流的一帧中检测出人脸图像并将其从背景中分离出来,然后再将其与数据库中预存的模板图像识别比

收稿日期:2013-05-02。

基金项目:中煤科工集团常州自动化研究院 2012 重点研究项目(12SY004)。

作者简介:徐茜亮(1979—),男,山东临沂人,工程师,硕士,主要从事煤矿通信、分布式计算等方面的研究工作,E-mail:xxl19792003@sina.com。

对^[4]。由于人体生物特征具有不可复制的唯一性,个体之间存在一定的差异,人脸识别主要根据面部的特征,依据不同个体之间存在较大差异而对于同一个人比较稳定的度量进行识别,最终根据比对的最大值获得最相似的人员信息^[5-10]。

2 系统设计

由于矿井环境较差,对设备的干扰因素较多,所以基于人脸识别技术的矿井人员管理系统主要是在地面入井时使用。整套系统以人脸识别设备为核心,由读卡设备、人脸识别终端、服务器、喇叭及显示器等单元模块组成,其拓扑结构如图 1 所示。

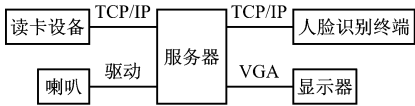


图 1 基于人脸识别技术的矿井人员管理系统拓扑结构

矿井人员携带定位卡入井时,定位卡发送信号给读卡设备,读卡设备接收到卡号信息后,将卡号信息通过 TCP/IP 传输给服务器,服务器接收到信息后,也通过 TCP/IP 将处于睡眠状态的人脸识别终端唤醒,人脸识别终端启动后进行以下操作:

- (1) 图像检测。从终端的摄像机自动采集、提取人脸的面部特征样点,确定检测目标的面部属性。
- (2) 图形确认。根据卡号从库中调取预存的模板图像,然后和采集的图片比对,最终根据相似程度(一般指可量化的指标/阈值)来鉴别 2 张图像是否相同。
- (3) 智能存储。如果比对成功,人脸识别终端再次比对采集的图像和预存的模板图像,如果采集的图像质量比预存的模板图像质量高,则将采集的图像自动替换模板图像。

人脸识别终端完成信息校验后,将结果信息发送给服务器,服务器将校验的结果、信息及卡号对应的人员属性等基本信息输出到显示器上,如果校验不成功,则输出告警声音至喇叭以提示相关人员识别失败。

基于人脸识别技术的矿井人员管理系统具体的处理流程如图 2 所示。

2.1 硬件模块组成

基于人脸识别技术的矿井人员管理系统的硬件模块主要由以下几个部分组成:

- (1) 读卡设备。负责接收定位卡的信号,与服务器建立连接,并发送数据给服务器。
- (2) 服务器。负责核心软件的运行,维护与读

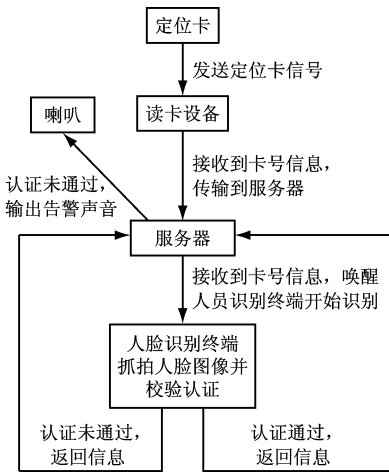


图 2 基于人脸识别技术的矿井人员管理系统处理流程

- 卡设备的连接,并接收读卡设备传输的信息;与人脸识别终端建立连接,将相关数据发送给人脸识别终端,然后将处理结果输出到显示器,并将结果输入数据库;如果识别失败,将告警声音输出到喇叭。
- (3) 人脸识别终端。负责采集、提取人脸的面部特征,并与库中预存的模板图像做校验、比对,将比对结果返回给服务器,并提供智能存储功能。
- (4) 显示器。负责显示当前的处理结果、图片等信息。
- (5) 喇叭。收到服务器的告警声音,发声告警。

2.2 软件模块组成

基于人脸识别技术的矿井人员管理系统的核心软件主要运行在服务器上,其建立、维护与读卡设备、人脸识别终端及数据库之间的连接,并保证连接的可靠性;负责业务逻辑的处理,包括日志处理、判断卡号是否有效、判断人员是否已注册、提供连接异常并保证重连的机制、动态显示当前采集的图片信息、动态显示和卡号绑定的人员的模板图像信息、实时显示人员的基本属性信息及当前的记录时间。系统软件模块组成如图 3 所示。

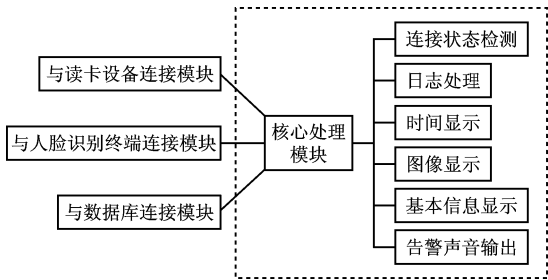


图 3 系统软件模块组成

3 实验结果

为了验证基于人脸识别技术的矿井人员管理系

统的可靠性、准确性、效率及耗时情况,对其进行了实验测试,其中读卡设备、服务器及人脸识别设备通过以太网连接。使用号码是1000和12的2张卡,其中1000对应的预存模板为当前持卡人员图像,12对应的模板为其他人员图像。实验过程如下:

(1) 首先携带1000卡经过读卡设备。

(2) 读卡设备接收到卡片信号将卡号发送到服务器,服务器显示接收到的卡号信息。

(3) 服务器触发人脸识别终端进行识别,由于此卡预存的模板图像是当前持卡人员的,因此,人脸识别通过,效果如图4所示。



图4 人脸识别成功效果界面

(4) 携带12卡进行测试,由于此卡预存的模板图像不是当前持卡人员的,因此,人脸识别失败,效果如图5所示。



图5 人脸识别失败效果界面

对识别成功和识别失败2种情况分别进行了10次测试验证,相关的耗时统计数据如图6所示。从图6可看出,识别成功情况下的耗时 <2 s,识别失败情况下的耗时 <5 s。如果对比值达到了一定的阈值(99%),则系统识别通过,会直接返回成功结果,所以识别成功的耗时较短。如果对比值没有达到此阈值,系统并不直接返回结果,而是连续进行多次校验比对,这样处理主要是为了防止误码,因此,

耗时时间较长,造成识别失败情况下的耗时要大于识别成功情况下的耗时。

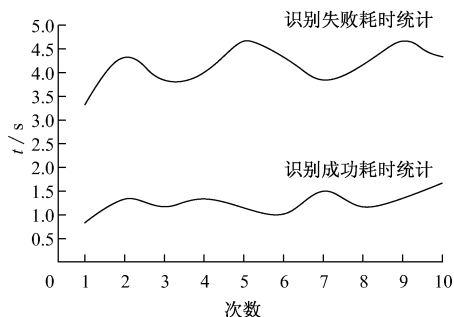


图6 识别过程耗时统计

4 结语

详细介绍了基于人脸识别技术的矿用人员管理系统的设计。实验结果表明,该系统准确可靠,处理速度快,效率高。将该系统应用到煤矿,可进一步解决矿井人员入井考勤作弊问题,加强矿方对下井人员的管理,具有较高的可行性。

参考文献:

- [1] 张树新,孙丽婉,郝秀美.煤矿考勤与井下人员定位系统的设计与分析[J].硅谷,2010(7):139.
- [2] 王映辉.人脸识别——原理、方法与技术[M].北京:科学出版社,2010.
- [3] 袁小平,陈羲梅,张明涛,等.煤矿调度室员工自动签到系统的设计[J].工矿自动化,2012,38(9):94-97.
- [4] 尹汪宏,苏传芳,华文立,等.基于人脸智能识别的网络考勤系统研究[J].安徽电子信息职业技术学院学报,2011,10(5):18-20.
- [5] 顾忠伟,吴晓飞,何岩.人脸检测识别算法的研究与应用[J].中国安防,2011(10):99-103.
- [6] 刘向东,吴建鑫,陈兆乾,等.人脸自动检测与识别技术的研究及应用[J].计算机应用与软件,2004,21(5):17-18,130.
- [7] 张奇,谢红微.人脸识别在考勤中的应用[J].电脑开发与应用,2011,24(3):37-39.
- [8] 张宗华.选煤厂人员智能视频监控系统设计[J].工矿自动化,2013,39(4):76-79.
- [9] 李波.人脸识别技术有应用研究[D].西安:西安电子科技大学,2007.
- [10] 孟繁特.人脸识别关键技术研究[D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2011.