

文章编号:1671-251X(2012)07-0001-03

王维. 人员定位唯一性检测系统设计[J]. 工矿自动化, 2012(7):1-3.

人员定位唯一性检测系统设计

王维

(天地(常州)自动化股份有限公司, 江苏 常州 213015)

摘要:针对现有人员定位唯一性检测方法易发生误判断、需现场监管等问题,提出了一种将虹膜识别技术和RFID技术相结合的人员定位唯一性检测系统设计方案,详细介绍了系统总体结构、工作流程及通信协议设计。该系统根据虹膜与射频卡的一一对应关系识别下井人员,并自动控制闸机来实现唯一性检测,从而实现了无人值守考勤。人员定位唯一性检测系统识别速度快,准确率高,应用效果良好。

关键词:煤矿; 人员定位; 唯一性检测; 虹膜识别; 射频识别

中图分类号:TD655.3

文献标识码:A

网络出版时间:2012-07-02 09:37

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120702.0937.001.html>

Design of Uniqueness Detection System for Personnel Positioning

WANG Wei

(Tiandi (Changzhou) Automation Co., Ltd., Changzhou 213015, China)

Abstract: For problems that existing uniqueness detection methods for personnel positioning easily did misjudgement and required on-site supervision, the paper proposed a design scheme of uniqueness detection system which combines iris recognition technology and RFID technology, and introduced system architecture, workflow and communication protocol design in details. The system identifies staff according to one to one correspondence of iris and radio frequency card, and automatically controls gate to achieve uniqueness detection, so as to achieve unattended attendance. The system is fast and accuracy in uniqueness detection, and achieves good effect in application in coal mine.

Key words: coal mine, personnel positioning, uniqueness detection, iris identification, RFID

0 引言

煤矿井下人员定位系统作为煤矿井下安全避险“六大系统”之一,已经在煤矿得到广泛应用,在生产中起到了不可替代的作用^[1]。但目前煤矿人员定位大多采用RFID技术实现,在实际使用中,经常出现现代打卡甚至一人带多卡的现象,很难有效监督值班领导或当班员工是否下井,难以真实反映煤矿井下人数,给煤矿安全管理留下了隐患。唯一性检测是针对该问题而提出来的,主要用来检测员工带

卡唯一性和射频卡的好坏。

现有的唯一性检测方法主要有:

(1) 员工通过队列方式依次通过唯一性检测装置,且相互之间保持适当距离。然而在实际应用中,射频卡的发射距离很难统一,最长和最短发射距离可能相差10 m以上,当前面的人经过唯一性检测装置时,如果后面人员的发射卡信号太强,则信号很容易被检测装置接收到,造成误判断。

(2) 采用无源卡的方式,通过刷卡来判定唯一性。该方法需要绑定无源卡,安装和通行要求高。

收稿日期:2012-04-12

基金项目:天地(常州)自动化股份有限公司研发项目(11SY007)

作者简介:王维(1984-),男,江苏宿迁人,助理工程师,现主要从事煤矿软件的开发与应用工作。E-mail:tiandichangzhou@126.com

以上两种方法都必须有人现场监管,增加了执行难度,实际应用效果不理想。鉴此,本文提出将虹膜识别技术^[1-4]和 RFID 技术相结合,根据虹膜与射频卡的一一对应关系识别下井人员,解决了只认射频卡不认人的问题,真正意义上实现了唯一性监测,有效遏制了带卡作弊行为。

1 虹膜识别技术

1.1 虹膜识别技术简介

人的眼睛由巩膜、虹膜、瞳孔三部分构成。虹膜是位于眼睛黑色瞳孔和白色巩膜之间的圆环状部分,其面积约占眼睛总面积的 65%。它由相当复杂的纤维组织构成,在红外光下呈现出丰富的纹理信息,包含很多相互交错的类似于斑点、细丝、冠状、条纹、隐窝等的细节特征,这些特征是以随机组合的方式确定下来的,一旦形成终生不变。

虹膜识别技术通过对比虹膜图像特征之间的相似性来确定人的身份,其核心步骤是使用模式识别、图像处理等方法对人眼的虹膜特征进行描述、分类和匹配,从而实现个人身份认证。虹膜识别主要依赖于虹膜识别算法系统,在人员注册自己的虹膜信息后,该系统对已注册的虹膜信息进行预处理,并对有效的虹膜纹理特征进行描述,最后完成对不同虹膜特征分类的任务。在识别过程中,将扫描的虹膜与数据库中已分类的虹膜特征进行匹配,从而完成识别。

1.2 虹膜识别技术的优势

常见的生物识别技术有指纹识别、面部识别和虹膜识别,其中指纹识别、面部识别等技术在煤矿实际应用中存在很多制约因素。煤矿上的体力劳动磨损矿工指纹,以致无法识别;而面部识别成功率相对较低,头发遮到脸上都有可能无法识别,同时井下的煤尘也会影响面部识别。与其它生物识别方式相比,虹膜识别具备最高的识别精度和安全性,其优势主要体现在:(1) 唯一性,自然界不可能出现完全相同的 2 个虹膜。(2) 稳定性,虹膜在人出生 8 个月后就已稳定成型,且终身不变。(3) 非接触式采集,虹膜识别可以在不与采集设备接触的情况下成像^[5-6]。

2 人员定位唯一性检测系统设计

2.1 系统总体结构及工作原理

人员定位唯一性检测系统采用主动获取和被动识别双认证模式,人员虹膜信息采取被动识别方式,

射频信号采用主动获取方式。系统总体结构如图 1 所示。

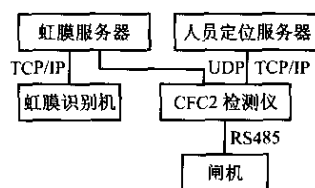


图 1 人员定位唯一性检测系统总体结构

虹膜识别机自动监测红外信号,当有人员靠近时自动开启识别单元,扫描虹膜图像并与虹膜录入库中的图像进行比较,如果虹膜信息显示为该矿人员,则把该人员信息(即考勤信息)发送到缓冲区^[7-8]。当人员射频卡进入 CFC2 检测仪的识别范围时,CFC2 检测仪记录射频卡发出的射频信息,以备比较筛选。同时 CFC2 检测仪定时向缓冲区发送查询请求,缓冲区将人员信息通过 UDP 方式返回到 CFC2 检测仪;CFC2 检测仪收到该信息后,判断是否已收到该人员的射频信息,若收到则发送 RS485 命令到闸机,闸机放行。

存储考勤信息报告的缓冲区可以设在虹膜服务器或虹膜识别机上。由于 CFC2 检测仪本身可以存储信息,因此虹膜识别机识别出的人员信息也可以通过 UDP 方式直接传送到 CFC2 检测仪,绕过服务器完成信息比对。

2.2 系统工作流程

CFC2 检测仪每发送一次查询请求命令,缓冲区返回一次考勤信息报告。系统工作流程及 CFC2 检测仪与考勤信息报告缓冲区的交互流程分别如图 2、图 3 所示。

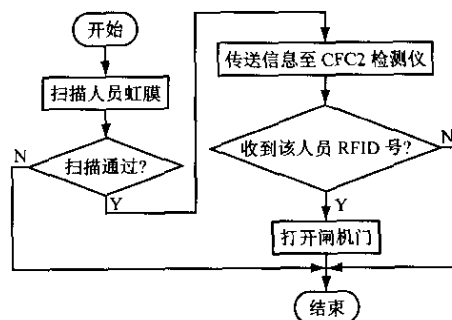


图 2 系统工作流程

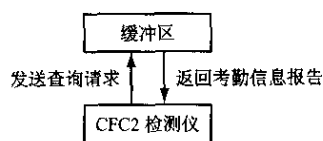


图 3 CFC2 检测仪与虹膜识别机的交互流程

2.3 通信协议设计

以缓冲区设在虹膜识别机上为例,介绍 CFC2 检测仪与虹膜识别机的通信协议设计。考虑到实时性,通信协议由 UDP 报文承载。查询请求和考勤信息报告的定义分别见表 1 和表 2。

表 1 查询请求(CFC2 检测仪→虹膜识别机)

命令数据域 定义	存储长度 /Byte	内容说明
LEN	2	报文总长度(不包括本域)
CMD	3	命令码
LAST	1	0x00: 查询当前考勤信息 0x07: 查询上一帧考勤信息
SERIAL_NO	2	流水号(每发一包自动加 1) 高字节在前,低字节在后
RESPONSE	1	响应码 0x00: 正常,其它为故障
STATION	14	考勤机编号,定长,不足右补空格

表 2 考勤信息报告(虹膜识别机→CFC2 检测仪)

命令数据域定义	存储长度 /Byte	内容说明
LEN	2	报文总长度(不包括本域)
CMD	3	命令码
LAST	1	0x00: 查询当前考勤信息 0x07: 查询上一帧考勤信息
SERIAL_NO	2	流水号(每发一包自动加 1) 高字节在前,低字节在后
RESPONSE	1	响应码 0x00: 正常,其它为故障
STATION	14	考勤机编号,定长,不足右补空格
STATION_STAT	2	考勤机状态
RECORD_NUM	1	考勤记录条数(最多 10 条)
RECORD_INFO	36	考勤时间:8 Bytes 考勤人员工号:12 Bytes(字符 类型),定长,不足右补空格 考勤人员特征:16 Bytes

虹膜识别机不记录历史考勤信息,而只保存最近 n 秒(可配置)内的考勤记录。当其收到的查询请求 LAST 标志为 0x07 时,返回上一条考勤记录;当

LAST 标志为 0x00 时,认为上一条考勤记录已传送成功,可从缓冲区清除该记录,并继续传送新的考勤记录;若无考勤信息则返回空的考勤报告(考勤记录数为 0)。

闸机与 CFC2 检测仪之间采用 RS485 协议:输出串采用固定的二进制形式,设为 {0xFE, 0x80, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0xAB}, 9 600, 8, 1, N。闸机收到此串则打开放行。

3 结语

人员定位唯一性检测系统采用虹膜识别技术与 RFID 技术,有效实现了人员定位的唯一性检测,且识别速度快,准确率高,提高了下井人员入井的效率。目前该系统已在中煤平朔煤业有限责任公司三号井成功应用,并取得了良好效果。现场 30 个人在 1 min 内一起下井,没有发现误判情况,满足了矿方提出的人与卡一一对应的要求。

参考文献:

- [1] 包建军,霍振龙,徐伟,等.一种高精度井下人员无线定位方法[J]. 工矿自动化,2009(10):18-21.
- [2] 罗忠亮.虹膜生物特征的提取与识别[D].广州:华南理工大学,2010.
- [3] 张在峰.虹膜识别算法研究及系统实现[D].兰州:兰州大学,2009.
- [4] 李秀艳.多生物特征身份识别方法研究[D].天津:天津大学,2010.
- [5] 张祥德,曹宇,王琪,等.基于特征向量场重构的虹膜识别方法[J]. 东北大学学报:自然科学版,2007(8):1098-1100.
- [6] 苑玮琦,林忠华,徐露.改进的基于人眼结构特征的虹膜识别方法[J]. 光电工程,2007(8):105-109.
- [7] 路陈红,卢朝阳.用于虹膜识别的多尺度图像基特征提取[J]. 西安电子科技大学学报,2007(4):549-553.
- [8] 霍振龙,包建军.煤矿物联网统一通信平台的研究[J]. 工矿自动化,2011(10):1-3.
- [9] 张波,庄昆,王维维.射频识别技术在矿井人员定位管理系统中的应用[J]. 山东煤炭科技,2011(6):82-84.
- [10] 武丹琛,丁青青,刘志高,等.基于 RSSI 方法的井下人员定位系统原理与设计[J]. 工矿自动化,2010(11):76-79.