

基于RFID的监狱犯人智能定位管理系统设计

杨衡亮

(武警工程大学信息工程系 西安 710086)

摘要 监狱是国家的重要组成部分,由于地位特殊,对于其安防系统设计具有很高的要求。基于RFID的监狱犯人智能定位管理系统可以实现对犯人的实时和准确的定位,它具备人数清点、人员行程监控和安全预警等功能,能有效提高监狱的安全防护水平。

关键词 RFID, 监狱, 人员定位

中图分类号 TP393.07 **文献标识码** A

Prisoner Localization and Management System Based on RFID

YANG Heng-liang

(Department of Information Engineering, Engineering University of CAPF, Xi'an 710086, China)

Abstract The prison is an important part of the state apparatus, Because of its special status, It has the very high request in the security system. A design which solves the problem is this prisoner localization and management system based on RFID technology. The system design can get real-time and accurate positioning of the prison staffs, with functions of calling the roll, personal stroke monitoring and alarming, It will effectively improve the level of prison safety protection.

Keywords RFID, Prison, Personnel positioning

1 项目背景分析

监狱是国家的重要组成部分,作为一个对犯罪分子管理和教育的特殊部门,它特殊的地位和作用,使得对于其安防系统设计具有高安全性、稳定性和实时性的要求^[1]。我国目前的监狱大多数还采用的是狱警巡查加摄像机监视报警的人员管理模式,这还不能完全对服刑人员进行有效的定位和管理。在目前这种监狱管控情况下,信息采集仍然只是单纯依靠手工输入,无法将信息系统和在押人员真正地关联起来,人工作业仍占绝大比重,信息化程度比较低^[2]。这些与监狱实际工作需要相比,还存在一定的差距。近年陕西汉中、安徽界首、内蒙古呼和浩特、湖南常德等地相继发生一系列恶性越狱事件,给社会造成极大危害。为防止越狱事件的再次发生,确保监狱犯人管控的安全稳定,监狱的智能化建设变得异常迫切。

监狱管理的现代化、信息化离不开先进的信息技术,新技术的运用研究是监狱管理工作的重要课题^[3]。RFID是Radio Frequency Identification的缩写,即射频识别技术,它是一种利用射频信号进行对象识别,并获取其相关数据的非接触式自动识别技术。它具有多目标识别、定位实时、无须人工干预、识别速度快等特点,被广泛应用到诸多领域当中,是当前社会信息化的一项重要基础技术^[4]。RFID技术在罪犯管控领域中可以用于身份识别、实时定位、行程监控、安全预警以及应急指挥等方面,在国际上被认为是罪犯改造领域革命性的技术突破。RFID监狱智能定位管理系统可使监狱管理人

员实时地掌握各管控区域内犯人的详细信息和状态,通过对犯人的智能定位、有效防止罪犯的出逃行为,有效解决两看勤务中存在的问题,在提高监狱管控安全系数的同时,极大减轻了监狱管控人员的工作负担,提升了监狱管理的信息化水平。

2 基于RFID的监狱犯人智能定位管理系统的原理

2.1 RFID自动识别技术原理

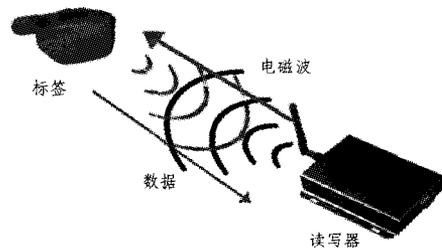


图1 RFID的工作原理

RFID俗称电子标签、无线射频识别,它主要由3部分组成:电子标签、读写器和天线^[5]。电子标签芯片具有数据存储区,用于存储待识别物品的标识信息;读写器是以无接触的方式将电子标签内保存的信息读取出来,或者将约定格式的待识别物品的数据信息写入电子标签的存储区中;天线用于发射和接收射频信号,往往内置在电子标签或读写器中。如图1所示,RFID技术的工作原理是:当附着电子标签的待识别物品、设备、人员进入阅读器读取范围时,接收读写器发出的

本文受武警工程大学军事应用专题项目(2013kyjs028)资助。

杨衡亮(1983—),男,硕士,讲师,主要研究方向为多媒体技术、嵌入式计算机系统,E-mail: yangfeng13488@126.com。

射频信号,阅读器自动以无线的方式将电子标签中的约定识别信息接收或将特定的信息写入,并将相关信息送至中央信息系统进行有关数据处理,从而实现自动识别物品或自动收集物品标识信息的功能^[6]。

2.2 基于 RFID 的区域定位原理

基于 RFID 的区域定位原理如图 2 所示。我们采用 RFID 半有源技术做人员区域定位管理,在每个被监控区域,如每个房间,安装半有源定位基站(也就是定位器)。在我们整个定位系统中,定位基站是最小的基点,其激活标签的距离在 3~3.5 米,也就是每个标签在激活器 3~3.5 米的范围里被激活。每个定位器都有自己唯一的地址编码,这个地址编码就与电子地图中的实际某个地理位置相对应。当整个定位器布置完成后,它整体上呈一个矩阵的形式,这个定位矩阵与电子地图中的实际地理位置一一对应。当人员带着半有源激活标签进入定位基站被激活后,标签正常工作,向外界发送标签的 ID 号,同时也发送出激活标签的定位器的地址编码,通过这个地址编码,我们就能够定位出该人员所在的具体位置。当标签从一个定位器移动到另一个位置上时,上传上来的定位器的地址编码也会随之变化,这样就形成了完整的定位体系。同时把这些变化的定位地址信息点加以连接起来,就构成了该人员的活动轨迹。

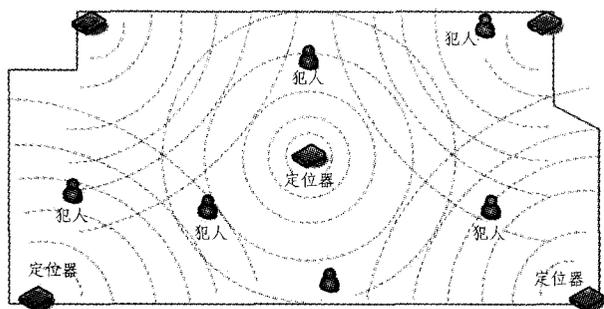


图 2 基于 RFID 的区域定位原理

2.3 基于 RFID 的监狱犯人智能定位管理系统的原理

本文提出基于 RFID 技术的监狱犯人智能定位管理系统的系统框架,如图 3 所示。该系统包含标签、读写器、WLAN 无线网络和定位管理系统等部分,系统各部分独立运行,并以有线和无线网络的形式进行通信。

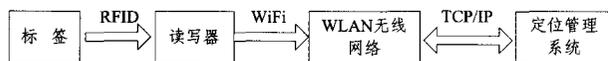


图 3 系统的框架

给在监狱内的不同种类的人员如服刑人员、干警、访客等都佩戴上不同种类的腕带标签,这些电子标签有两种工作模式,分别是 Wi-Fi 和 RFID。腕带标签发射定位信号,并利用 WLAN 无线网络将信号上报到定位管理系统,结合 SSSI 和 TDOA 定位技术,推算出服刑人员的位置,并在电子地图上标注。由于可以获取服刑人员的位置信息,因而可根据预先规划的区域对服刑人员进行管理。当发生人员越区、靠近边界,不按规定路线行走等事件时,系统将提供声光报警。这样利用监狱人员定位系统,管理干警就可实时掌握监所内各个受控区域内的服刑人员数量和信息以及周边执勤干警信息,对各种可疑事件及各种突发事件进行有效的管理和处置。

3 基于 RFID 的监狱犯人智能定位管理系统设计

基于 RFID 的监狱犯人定位管理系统在监狱区域内,通过对犯人的位置监控,实现对监狱安全进行监督和管理的系统。本系统由软件和硬件两大部分组成。硬件是软件系统的物理支持,软件是硬件操作的逻辑实现。

3.1 系统硬件设计

3.1.1 系统硬件架构

图 4 所示为本系统的主要硬件支持架构,系统主要由标签、阅读器、通信网关、交换机、管理服务器组成。电子标签以约定格式的数据保存了犯人的相关信息,是犯人的唯一标识,它与阅读器相互配合完成定位信息的收集。阅读器:一般用来负责接收来自犯人的电子标签信息,以实现对其的实时监控。通信网关和交换机:收集 RFID 监控数据,并将收到的数据进行传输、转发。管理服务器:收集、记录犯人、监狱工作人员的 RFID 监控信息,实时处理数据,对异常事件进行研判,紧急情况下触发报警,并对所有操作的记录实现自动存贮。

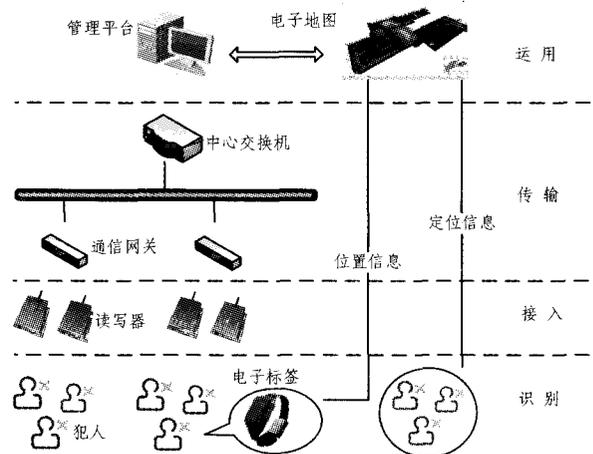


图 4 系统的硬件架构

系统之中的各个组成部件的关系,主要是通过数据流和控制流来建立的。监控区域内的每个罪犯和狱警都要佩戴 RFID 标签,而在每个监区之内都矩阵式地布置着一定数量的读写器。这些读写器实时地采集到标签佩戴人员的位置信息。而读写器设备所采集到的监控数据信息,将以数据流的形式,经由通信网关,通过交换机送达到整个系统的控制中心,也就是计算机管理服务平台上。计算机管理服务平台结合电子地图和系统中的数据库信息对收集上来的数据进行分析和处理,将所需的信息反映在管理系统的界面上,还将负责处理外部设备所提交的功能请求,并在报警事件发生时触发监狱中的报警系统进行报警等。

3.1.2 主要射频设备的选择

系统所需要使用的主要射频设备为 RFID 电子标签以及读写器,同时也是最基础的硬件配置。

电子标签(TAG):腕带类型的电子标签主要用于人员佩戴,而卡片类型的主要用于部署参考点。这种电子标签的使用寿命大约有 10 年及以上,外壳材料为 PC 工程塑料,具有防水和抗高强度振动等特性,工作频率在 2.45GHz,双向通信速率为 1024kbit/s,识别距离范围为 0 到 150 米,其中 120

(下转第 391 页)

实生活的密切联系,从而提高学生的学习积极性,学生们在完成的过程中通过自主学习、合作探讨,不断地进行尝试。以项目驱动的方式引导学生培养探究式的学习方法,提高学生分析问题和解决问题的能力,培养学生团队协作、主动探索的精神。

参考文献

[1] 周海岩,陈宏明,殷路.《数据结构》课程教学的思考[J].教育理论与实践,2010,30(6):62-63

[2] 严蔚敏.数据结构(C语言版)[M].北京:清华大学出版社,2011
 [3] 时炳艳.基于任务驱动的“网页设计制作”课程教学设计[J].现代教育科学,2010(1):113-114
 [4] 田海梅,张燕.基于任务驱动的计算机专业课教学模式[J].实验技术与管理,2011,28(5):145-147
 [5] 李志勇.“任务驱动”教学法在互动媒体设计与制作课程中的应用[J].中国职业技术教育,2012(11):15-19
 [6] 郑志群,程丽丽.任务驱动法在高中信息技术教育中的应用[J].现代教育科学,2011(1):101-103

(上接第 384 页)

米之内为有效识别范围。

读写器(READER):选用工作频率为 2.45GHz 有源 RFID 长距离读写器。这种读写器的封装材料为正面 ABS 工程塑料,背部为铝合金,识别距离为 0~100 米,距离大小可调,长距离识别有利于读取数据的准确性。其通信速率为 1024kbit/s,有多种接口接入方式,如 WiFi、RS232 等等。

3.2 系统软件组成

基于 RFID 的监狱犯人智能定位管理系统的软件部分主要由 JAVA、VC 等开发工具进行开发,数据库管理系统部分则采用 MySQL。该系统软件主要由 4 部分组成,软件系统框如图 5 所示。

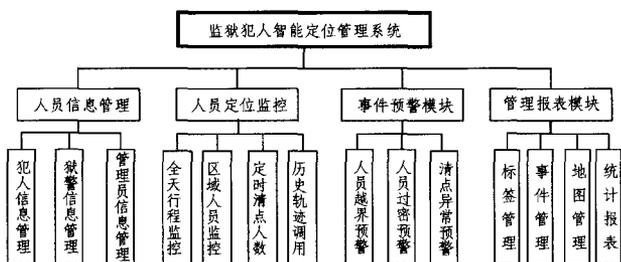


图 5 系统的软件架构

3.2.1 人员信息管理模块

该模块的主要分为 3 个部分,分别是管理员信息管理模块、狱警信息管理模块和犯人信息管理模块,其功能是为了实现对管理员、狱警和犯人信息的登记录入、查询和管理的,以方便工作人员面对不同需求时对于人员的各种基本信息的查询。其中犯人信息管理模块还可以对人员活动分区、活动时间范围进行约束。管理员信息管理模块之中还包含了该系统管理人员权限设置和分配功能。

3.2.2 人员定位监控模块

该模块的主要作用是对标签佩戴人员(主要是犯人)实行实时的定位监控,它可以实现 4 种功能,分别是对犯人全天行程监控、区域人员监控、定时清点人数和历史轨迹调用。而对于犯人的定位则主要通过犯人行去向来判断,预防各种异常情况的发生,保障监狱内的安定。点名是监狱很重要的一项任务,系统可根据管理员设置的区域和时间进行实时点名,同时支持随机点名并将点名结果自动上报。系统将自动记录监控定位信息,并支持按照监控范围区域、监控的时间或者人员的类别信息等多种查询模式。

3.2.3 事件预警模块

该模块是对于可能会发生的异常情况或者事件的预警,其中包括人员越界、人员过密和清点异常 3 种情况的预警,以

防止发生在押人员潜逃。狱警可以在后台管理中心,通过计算机登陆后台管理系统,根据系统提供的犯人所处的区域是否异常来进行行为分析,例如一直在监狱边界徘徊等有潜逃企图的行为,便可以觉察到犯人的活动去向。本系统与监狱目前的预警模块系统相连接,当异常发生后,能与其它报警系统联动,通知狱警、武警前来进行情况处置。

3.2.4 管理报表模块

管理报表模块主要包含标签管理、事件管理、地图管理、统计报表等功能。其中标签管理主要是标签的录入和删除,系统只监控数据库中处于使能状态的标签;事件管理用于设置报警事件,每个报警事件的设置要求具体到人员名称、区域名称、时间范围和优先级;地图管理主要是导入地图和删除地图,并对地图进行分区和标注;统计报表模块可以支持根据标签名称、人员名称、部门名称、时间范围、报警事件等类别字段,对数据进行统计分析,并按要求自动输出 excel、word、pdf 等格式的报表。

结束语 本系统运用 RFID 射频识别技术实现自动身份识别、位置跟踪在押人员,将信息系统中的个人信息和现实中的个人真正关联起来,实现实时追踪和报警,并从技防的角度为监狱安防系统提供了一种新的实现方案。本系统与监狱狱政管理系统、视频监控系統、门禁系統等平台联动,可以提供主动防御式的立体安防管理体系,从而大大提高监狱安防管理的效率和水平^[7]。此外本文提出的基于 RFID 监狱人员定位管理系统不但可以满足监狱的应用需求,在对软件做定制修改后,也可拓展应用到医院、博物馆、矿业等领域,解决人员和资产的定位管理和安全防护问题。

参考文献

[1] 蒋浩,高春华,张林,等.一种基于 RFID 的室内车载监控系统定位方法的设计与实现[J].计算机科学,2012,39(2):29-33
 [2] 宋亚峰,陈利羽,鞠丹.基于 RFID 技术的核燃料储运一体化管控平台[J].计算机科学,2012,39(26):190-194
 [3] 周晓光,王晓华.射频识别(RFID)系统设计、仿真与应用[M].北京:北京人民邮电出版社,2008
 [4] 刘博宁,宋国强.基于 ZigBee 的监狱安全监测系统的设计[J].信息与电脑:理论版,2010(12):49-50
 [5] 张颖,杨臻.一种基于 RFID 和 ZigBee 技术的局域定位系统[J].电子设计工程,2012,20(10):175-178
 [6] 张西红,周顺,陈立云,等.无线传感网技术及其军事应用[M].北京:国防工业出版社,2010
 [7] 刘超峰.基于 RFID 技术的监狱智能监控系统的分析与设计[D].成都:电子科技大学,2011:16-17