



基于 Mesh 网络的可视化电子巡查系统

方波

(武汉职业技术学院 机电工程学院,湖北 武汉 430074)

摘要:针对传统四种巡查系统的不足,并以大型高档居民社区为服务对象,可为社区的物业管理
部门,研究开发供物业管理中心值班人员、社区安保巡视人员、资产维修人员使用的基于
Mesh 网络的可视化电子巡查系统。首先为该社区的实际环境状况设置一个 Mesh WIFI 专
用局域网,然后基于该专用局域网,搭建一个包含 PC 站机服务器和 Android 客户端的可视
化电子巡查系统的系统架构,并以该架构为前提,结合当前社区安全建设管理的需求,实现
单播语音通讯、组播语音通讯、会议模式语音通讯,通讯状态和位置监控,广播报警和数据
处理等功能。

关键词:电子巡查;Mesh 网络;可视化监控;Android

中图分类号: TP393.06

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X(2014) 05-0048-04

48

一、问题的提出

社区安保巡查是居民社区的保安定期巡逻、确
保物业财产安全,以及居民人身安全的一项重要基
础工作。

目前,在少数高档居民社区管理中,为了确保巡
查人员巡查到位并进行有效监督,所使用的基于信
息钮的巡查模式,主要由计算机软件、个人标识钮、
地点标识钮、情况标识钮、电脑采集器、电脑阅读
器和打印机构成。核心是通过电脑阅读器把电脑采
集器中的日期、时间、地点、人物和事件等信息远
程传递给计算机,然后通过相应的软件处理成各种
报告,供管理者查阅。中心控制站的人员可以监督
社区安保巡查人员在规定巡查路线中的巡逻进程。
电子巡查系统集信息的采集、存储、显示和控制于
一体,是一个简单的能对信息进行双向传输的信息
处理系统。通过它,中心控制站人员能快速响应巡
逻人员的反馈,使管理者对部下及管区工作了如指
掌。

然而,随着当前城市化建设的发展,以及人民日
益增长的对社区安全和财产安全的关注,居民社区

巡查系统的实用性受到了前所未有的挑战,传统的
电子巡查系统逐渐凸显缺陷,难以满足安保巡查人
员巡查的需要与当前社区安全建设的基本要求。

二、国内外研究现状

目前的国内外巡查系统主要包括四种模式:传
统人工巡查模式、基于信息钮的巡查模式、基于
RFID 的巡查模式、基于 PDA+GPS+GIS 的巡查模式。

(一)传统人工巡查模式

最早的居民社区巡查是基于纸质表格文档的人
工方式。在巡查过程中,安保巡查人员需随身携带
大量纸质表格,通过纸笔记录巡查过程中出现的问
题,并由管理中心定期集中汇总,并在后期由人工
将巡查过程中记录的数据录入计算机系统,从而完
成一个过程的周期管理。

(二)基于 RFID 的巡查模式

RFID 技术是一种非接触式的自动识别技术,能
通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。
典型的射频识别系统由射频标签、读写器和应用系
统三部分组成。而基于 RFID 的巡查系统主要由巡

收稿日期:2014-05-15

作者简介:方波(1972-),女,湖北武汉人,武汉职业技术学院机电工程学院讲师,研究方向:电子与通信工程、工业电气自动化。

查仪、射频标签及管理服务器构成,系统的总体架构如图 1 所示。

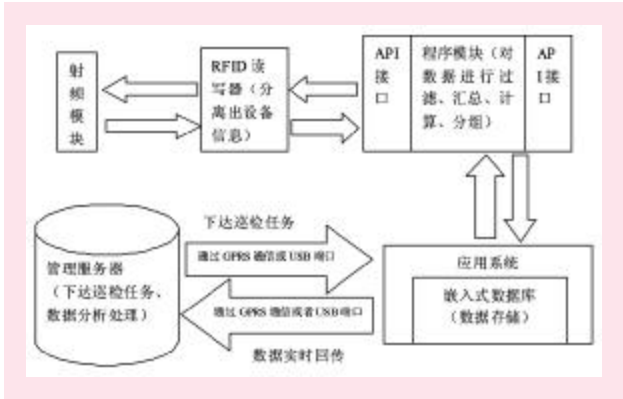


图 1 基于 RFID 的巡查模式系统架构图

管理服务器综合管理巡查过程,负责人员设备的信息管理、任务的下达以及数据的处理,相当于整个系统的大脑,控制着整个系统的工作流程。它基于 RFID 技术,并结合 GPRS 无线通信技术,解决了安保巡查人员按时到位难、信息采集效率低及上传不及时的问题,从而满足了居民社区安全管理信息化和规范化的要求,但依旧不能监控整个巡查过程。

为了对基于 RFID 的巡查系统进行扩展,近年来,有人提出基于 RFID+GPS 模块的巡查系统,解决了不能实时监控巡查过程的问题,但是当出现异常状况时,不能集中调度相关人员以迅速解决突发事件,仍有可以改进的地方。

(三)基于 PDA+GPS+GIS 的巡查模式

基于 RFID+GPS 模块的巡查系统虽然解决了部分位置监控中的缺陷问题,但未能实时显示、记录并备份位置信息,不能做到完全可视化监管相关人员的巡查过程。近年来,随着 GIS 的发展与智能终端的普及,有人将全球定位技术、无线传输技术和地理信息技术紧密集成,提出基于 PDA+GPS+GIS 模式的巡查系统的研究与设计。

这种 PDA+GPS+GIS 模式的总体技术架构分为三大部分,一般情况下,移动应用端的硬件使用具有 GPS 定位功能的 PDA 作为巡查器,其与服务中心之间采用 M/S 移动技术架构,数据服务中心采用 C/S 架构,管理层面的应用采用 B/S 架构。功能模块图如图 2 所示。

如图 2 所示,关于巡查人员与中心服务器间的通话只有单播模式,还可以进行组播和会议模式方面的扩展,此外,关于 PDA 的选取,如果不需定制终端,任意含 GPS 模块的智能机都能运行该系统的客户端也是一个好的探究方向。

(四)几种传统模式巡查系统中存在的问题

综合分析上文四种模式的巡查系统,它们存在的主要问题如表 1 所示。

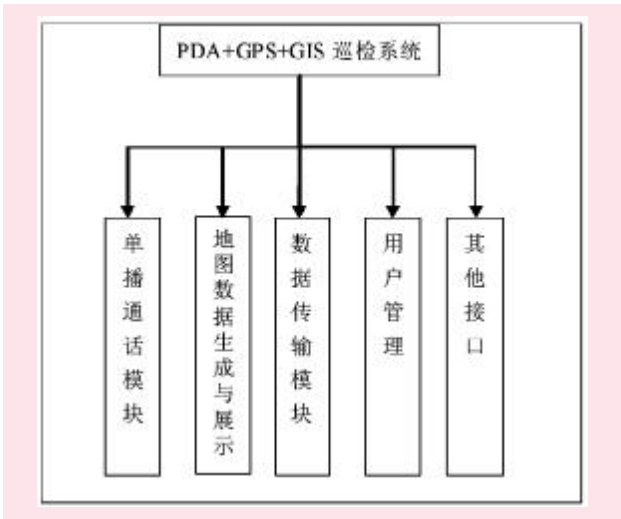


图 2 PDA+GPS+GIS 巡查系统功能图

表 1 四种模式的缺陷对比表

模式名称	存在的问题
传统人工巡查模式	工作繁琐;效率低;无法监控整个过程;无法迅速响应并解决突发状况。
基于信息钮的巡查模式	实施困难;成本过高且不易推广;难以解决巡视工作中的人为因素进行控制和监督。
基于 RFID 的巡查模式	不能实时监控整个巡查过程,运行成本高,需要经常检查更新硬件设施。
基于 PDA+GPS+GIS 的巡查模式	需接入 GSM/CDMA 网,依赖性太强;无异常报警处理模块,无法迅速得知异常状况并广播通知在线巡查人员;不能与中心服务器实时视频处理特殊情况;语音模式只有单播,没有组播;需要定制 PDA 终端。

三、较好的解决方案

一种较好的解决方案是:基于 Mesh 组网的可视化电子巡查系统,包括服务端和客户端。核心业务是对居民社区的安保巡查人员提供实时通讯服务,如单播和组播的音频即时通讯,提供紧急情况下的集中调度、位置监控、通讯状态监控等服务。为了保证该系统的正常通信与通信安全,还为其搭建了稳定可靠的 WIFI 网络,即所谓的专网。

该系统一旦投入使用,安保巡查人员即可通过手持的 Android 智能终端,同其他在线巡视人员即时语音通讯,交换巡视信息,接收来自物业管理中心服务器端的调度、指导,巡视人员的广播信息等。管理调度人员可通过使用该系统的服务器端软件,接收各个终端的数据信息,并发送调度指令、广播信息等。两端配合实现的功能主要包括:

(一)人员定位和可视化显示

包括对所有在线巡查人员的自动定位与追踪、

服务器对巡查人员位置的可视化实时监控、位置信息周期性保存备份等,其中定位精度 ± 10 米。

(二)即时语音通讯

包括单播、组播模式的语音通信,且时延不超过 3s。

(三)广播 SOS、应急处理与指导调度

当出现紧急情况时,巡视人员可在指定范围内实现群呼、广播、对讲等功能;能与物业中负责安保管理的指挥中心直接对话,并接受指挥中心的实时调度、处理应急,确保能够即时排除居民社区的安全隐患。

(四)信息双向传输与数据处理

数据双向传输(基于 WIFI 无线传输和有线传输),包括实时地理位置信息、位置可视化显示与智能提示、用户管理、历史数据维护、系统日志管理等。

四、设计思路和框架结构

(一)即时通讯模式的选择

经过深入分析大型居民社区巡查的需求,得知在巡查过程中包含单播和组播两种实时通讯模式便可满足安保巡查人员的要求。通过查阅大量资料,并分析技术实现细节,已经对单播和组播的实时语音通讯的解决方案有了一定的技术积累,因此在该系统中,只选用单播和组播两种即时语音通讯模式,而关于语音通讯的技术方案和开发平台介绍详见下文服务器端和客户端总体设计的部分说明。

(二)高档居民社区 Mesh 专网的搭建

为了确保系统通信的流畅、稳定与安全,根据居民社区场地大小和环境状况等实际情况,在确保整个居民社区站场无信号盲点,并达到网络带宽的最低要求和高峰繁忙时段所有接入终端的正常通信的前提下,选用合适的硬件设备,研究并设计一个切实可行、成本低廉的无线局域网部署方案,并完成该专用 WIFI 网络搭建工作。

(三)服务器端的总体设计

服务器端供高档居民社区指挥中心管理员使用,是整个系统的核心,需要设计并实现位置监控、即时通信、实时调度和应急指挥等功能,且需要安全稳定地运行在大型高档社区指挥中心的服务器上。其主要功能包括:

(1)供所有客户端登入,在 Google 地图上实时显示每个终端的位置及状态。

(2)与客户端进行实时通信(包括语音通信、广播求救信号等),获取巡视现场信息。

(3)监控所有客户端,能显示它们的位置、记录它们所有的操作(语音通信、数据传输等)以及了解它们的实时情况,并且在一些紧急或必要情况下可对终端之间的相关操作采取强制手段(如强制掐断、监听客户端之间的通话等)。

(4)向终端发送调度、求救信息,必要时可以直接控制终端。

(四)客户端的总体设计

该系统的客户端是基于 Android 平台开发的应用程序,程序一旦安装并运行,程序后台便可将实时位置信息定期发送至服务端。其主要功能如下:

(1)接入中心服务器,能与站机服务器进行通信(语音通信、广播求救信号等)。

(2)实时把自己的位置和巡视现场信息上传给中心服务器。

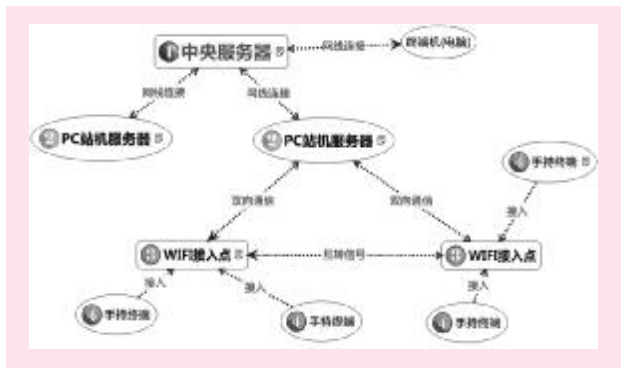


图 3 系统架构图



图 4 系统功能图

(3)接收服务器的指导、调度、其他终端的求救信号等信息。

(4)能与其他客户端进行实时通信(语音通信、广播求救信号等)。

该系统主要包括两部分:Mesh 局域网和系统软件,如图 3 所示,为整个系统的网络架构图。所有的 WIFI 接入点通过有线和无线连接共同构成了整个可视化巡查系统的网络部分,而软件部分包括:中央服务器、PC 站机服务器和手持终端,其中,PC 站机服务器是系统的软件部分的服务器,所有手持终端是客户端,而中心服务器是为了整个系统在未来几十年后,当有分居民社区出现时,多个居民社区都是子服务器,所有子服务器归中央服务器管理。目前社区管理还未发展到这样的规模,这是为了便于未来社区联盟管理后扩展使用的。所以,在本文设计的系统中,软件部分实际是指:PC 站机服务器和手持终端。

其中,网络是指为高档居民社区定制的 Mesh WIFI 专用局域网;软件部分包括:

- (1) PC 站机服务端软件
- (2) Android 客户端软件

服务端和客户端两端配合,主要包括的功能模块如图 4 所示。

五、结论与建议

本文针对四种传统巡查系统的不足,提出了一种能实时语音通讯且含巡视过程监控、通话状态监控、位置监控和报警处理等多功能的、面向大型高档社区的可视化电子巡查系统,由于精力和资源有限,该系统的具体设计、功能扩充和优化处理,还有很多研究工作需要我们后续进行。

参考文献:

- [1] 京蓬, 颜桐. 基于手持式读写器的电子门锁实时管理系统[J]. 电子测量技术, 2009, (10).
- [2] 李静, 王素珍, 贺雪飞. RFID 技术在变电站巡检系统中的应用[J]. 微型机与应用, 2011, 30(22): 90-92.
- [3] 杨风. 四川工商手持巡查系统软件设计与实现 [D]. 成都:电子科技大学, 2011.
- [4] 付晓峰, 付兴武, 李楠. 智能巡检系统的开发及其在生产管理中的应用[J]. 电气传动自动化, 2004, (5).

[责任编辑:刘 骋]

Electronic Visual Patrol System Based on the Mesh Network

FANG Bo

(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: According to the shortcomings of the four traditional patrol system, with large upscale neighborhoods as service object, we can make a visual electronic patrol system based on the Mesh network for the community property management department, people who work in the center of property management, community security inspectors, property maintenance personnel. First, set up a Mesh WIFI special local area network (LAN) according to the community's actual environment, and then based on the special local area network (LAN), build a system architecture including a PC station machine service and a visual patrol system of Android client, on the premise of this architecture, with the demand of current community safety management, it can realize the unicast and multicast voice communications, meeting mode voice communications, communication and location status monitoring, radio alarm, data processing, and other functions.

Key words: electronic patrol; Mesh network.; visual monitor; Android