

物联网与无线局域网技术结合的新生儿安全管理系统设计

黄捷 潘愈嘉

(贵港市人民医院 贵港 537100)

〔摘要〕 通过实现物联网与无线局域网络协同工作, 建立新生儿安全管理系统, 介绍系统架构及功能设计。该系统实现新生儿全数字化管理, 可达到降低医疗事故发生风险、提高医护人员工作效率的目的。

〔关键词〕 物联网; 无线局域网; 新生儿安全管理

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.07.008

Design of the Newborn Safety Management System by Combining Internet of Things and Wireless Local Area Network

HUANG Jie, PAN Yu-jia, People's Hospital of Guigang, Guangxi Province, Guigang 537100, China

〔Abstract〕 The paper establishes the newborn safety management system through combining of the Internet of Things and Wireless Local Area Network (WLAN), and introduces the design of system architecture and the functions. This system is able to achieve full-digital management of newborns, reduce the risk of medical accidents, and improve the work efficiency of medical staffs.

〔Keywords〕 Internet of Things; Wireless Local Area Network (WLAN); Newborn safety management

1 引言

2015 年至今国家卫生和计划生育委员会宣布全面实施计划生育二孩新政策已接近两年时间, 各大医院妇产科逐渐迎来新一轮生育高峰期。传统的新生儿安全管理系统大多运用无线射频技术 (Radio Frequency Identification Technology, RFID) 在医院安全区域安装信号接收装置和非安全区域安装出口监视器, 在新生儿身上佩戴可发送 RF 射频信号电子标签实现安全监护功能。虽然传统 RFID 传感网解决了信息采集和对象状态感知的问题, 但无线射频技术并不能完全支持所有类型的用户接入业

务, 对新生儿的安全防护还存在一些盲区。

近年来, 我国医疗卫生领域的现代化管理水平取得长足进步, 许多大中型医院都采用计算机信息化、规模化管理, 并且正在向网络化和无线化方向发展, 而物联网应用技术在医疗行业的应用更加广泛, 起到了节约劳动力、提高医务人员工作效率、有效防范因操作失误引发的医疗事故、节省医疗成本以及增加安全性等作用。鉴于此, 本文提出物联网与无线局域网 (Wireless Local Area Network, WLAN) 技术结合的新生儿安全管理系统设计方案, 在双网结合的智能平台上实现新生儿安全的全数字化管理, 以达到降低医疗事故发生风险、提高医护人员工作效率及人性化服务水平的目的^[1]。

2 系统架构

〔收稿日期〕 2017-04-13

〔作者简介〕 黄捷, 工程师。

2.1 概述

本设计方案是基于物联网与无线网络等技术的管理信息系统，从系统框架上可分为 3 部分：感知互动层、网络传输层、应用服务层，见图 1。

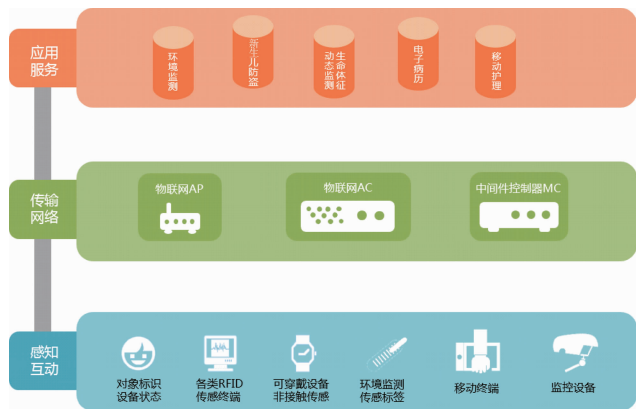


图 1 物联网与无线局域网结合的系统架构

2.2 感知互动层

对医护人员、母婴、器械、设备、药品等进行分类并标识，识别技术如二维码、条形码、无线射频、蓝牙 4.0；传感器及医疗设备等通过应用上述技术即可实时获取新生儿体征、环境等参数；感知设备获取的数据通过如读卡器、手持终端进行处理；保留监控设备可实时获取病区影像数据。

2.3 网络传输层

主要由物联网 AP、物联网 AC 和中间件控制器 MC 组成。采集、分析应用层和控制层的数据是该层的主要功能，其中有有线网络、无线网络、公众网络等方式是建立数据传输网络的常用手段，传输网络通过完成一系列网络任务如地址解析、路由服务、网络维护、事务调度等，实现感知数据上传至应用服务，由应用程序反馈联动指令到感知设备的功能。网络传输层是物联网数据传输与医院信息系统数据传输最为关键的一层，也是物联网与 WLAN 网络混合并存的一层。在初期建设千兆链路上行的 WLAN 网络平台只需选用具有灵活物联网扩展接口模块的物联网 AP，物联网模块可根据感知终端类型选用支持 RFID、ZigBee、Bluetooth 4.0 等标准扩展模块，病区 WLAN 网络同时支持 2.4Hz&5.0Hz

双频工作并符合 802.11ac 的物理标准^[2]。以上方案的优势在于：一是千兆上行的 WLAN 网络平台可以缩短手持终端或平板电脑读取数据的传输时间，无线网络的接入速度一直受制于 AP 的有线接口模式，通过解除传统以太网接口的速率限制，还可以实现更多射频类型混合使用的应用升级。二是在无线平台的基础上模板化扩展物联网接口，增加相应的物联网管理中间件^[3]。三是相对前几代的 WiFi 技术标准而言，802.11ac 通过带宽（最高 160 MHz）、空间流数（最高 8 条）和调制方式（最高 256QAM）的增加，可以支持更高的性能，进一步满足日益增长的医院内网业务对 WLAN 数据的需求。此外，802.11ac 工作在 5 GHz 频段，有更多的信道可以使用，随着支持的接入点和终端的普及推广，WLAN 网络避开了繁忙的 2.4 GHz 频段，将医院信息系统的相关应用引入到相对干净的空间媒介，减少了 WLAN 设备、病区电磁设备相互间的干扰，从而提高病区 WLAN 网络的稳定性。

2.4 应用服务层

在系统框架中是面向对象使用的重要组成部分，通过结合医院实际需求和具体应用的目标、任务和预期效果，充分利用病区内各场景、环节、人员的数据进行汇聚、综合分析，重新构建后再进行业务逻辑处理。各类应用设计的目的在于实现物联网各节点和病区各设备的互动感知，充分建立人与物、物与物之间的感知联动关系，利用物联网与 WLAN 结合的技术对具体业务进行构建重组及优化。

3 系统功能设计

3.1 防盗管理

通过为新生儿及其母亲佩戴有源的 RFID 远距离标签，实现母亲和新生儿的匹配。首先医护人员在应用系统中录入新生儿的出生日期、健康记录及父母姓名等信息并上传至应用服务器，然后应用服务端自动生成 ID 码并对应存储数据，最后通过 RFID 阅读器读取并分配到相应标签。其中，母婴身份信息匹配管理功能包含在母亲标签中，新生儿标签一旦被佩戴至脚踝后，未经允许私自取下，系

系统将自动产生报警信息；同时，系统在新生儿活动空间内布置物联网 AP，用于采集新生儿信息。配合在病区出入口安装出口监视器，从而实现对新生儿全时段的 24 小时监控，防止被盗。

3.2 定位管理

新生儿佩戴 RFID 标签传感器后，需要在病区重要位置设置固定式 RFID 阅读器，结合病区楼层实际建筑结构，护士站交互终端通过无线网络便可读取新生儿的 RFID 标签以判断其活动轨迹。该功能结合物联网与 WLAN 网络架构平台和物联网中间件平台实现了对新生儿定位的智能化管理，通过加强对新生儿位置及动态的监管，真正做到“以患者管理为中心”，也为医护人员日常工作带来极大便利。

3.3 体温监测

是针对特殊患者群体需求而开发的功能模块。新生儿佩戴物联网体温电子标签后，新生儿体温监测系统通过物联网自动采集婴儿的体温数据，结合医院信息系统形成新生儿体温记录表，实现患者体温数据监测和体温异常实时报警等功能。新生儿体温实时监测系统基本结构，见图 2。

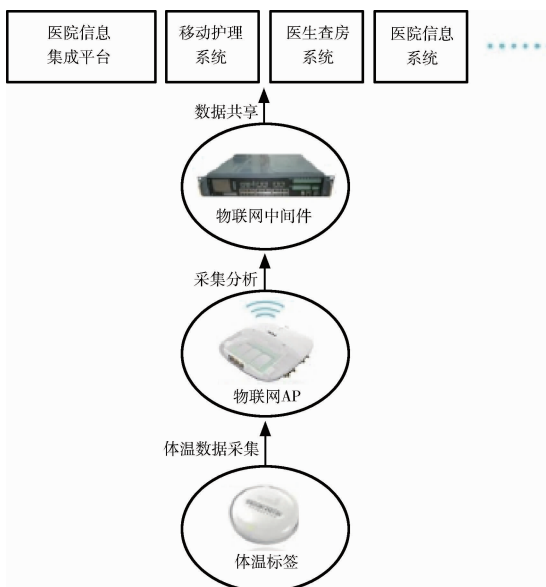


图 2 新生儿体温实时监测系统基本结构

物联网体温监测对出生后体温异常或需要特殊护理的新生儿具有重要意义。电子体温标签的使用可以减少病房汞污染，实现体温数据临床信息系统

全面共享；减轻母亲的心理负担，提高新生儿家属满意度；自动化方式实现新生儿体温采集过程零录入、零差错，提高护理人员的工作效率。

3.4 移动查房与移动护理

由于 RFID 标签可以存储患者电子病历的一些基本信息，如住院号、姓名、性别、出生日期等，所以当医生查房时，只需携带具有 RFID 阅读器功能的平板电脑或 PDA 扫描并读取标签信息，通过 WLAN 下载患者在医院信息管理系统内存储的详细信息进行辅助查房，如历史医嘱、检验结果、影像结果、电子病历等。护士通过手持终端扫描患者标签确定患者身份，同时在执行医嘱时实现药品或护理项目的确认，将医嘱执行者、医嘱执行时间和患者生命体征数据等通过 PDA 或平板电脑录入到医院信息系统中。该功能大大提高医护人员的工作效率，减少护理差错的发生。

4 结语

以患者管理为中心，通过建立基于物联网与 WLAN 技术的新生儿安全管理系统，对于加强新生儿安全保护措施、消除医疗差错、保障患者的切身利益、提高医院社会效益具有重要意义和实用价值。实践证明医护人员可以更及时并准确地了解患者状态，从根本上提升医疗质量和安全管理水平。通过实现物联网与 WLAN 网络协同工作，满足医院统一规划、统一管理多种无线网络的实际需求，从而避免网络重复投建^[4]。

参考文献

- 1 蒋昆. 物联网技术在保障医疗安全方面的应用研究 [J]. 中国数字医学, 2015, 10 (6): 49-51.
- 2 袁经典. 室内分布中多网合一技术的研究和应用 [J]. 山东通信技术, 2010, 30 (3): 1-4.
- 3 王文明, 朱一新, 刘云, 等. 基于多业务无线网络平台的医疗物联网设计与应用 [J]. 中国数字医学, 2015, 10 (3): 38-40.
- 4 郑孔林. 无锡市人民医院医疗物联网应用规划 [J]. 中国数字医学, 2010, 5 (10): 49-51.