

院前急救医疗信息系统构建

陈泽强

(海口市 120 急救中心 海口 570311)

〔摘要〕 提出基于物联网技术的院前医疗信息系统设计方案, 阐述系统需求及总体设计情况, 介绍系统关键技术及其实施效果, 指出该系统应用可以有效缩短救护运送时间, 提高急救工作效率与管理水平。

〔关键词〕 救护车; 物联网; 数据采集; 网络传输; 系统设计

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.07.017

Building of Prehospital Emergency Medical Information System CHEN Zeqiang, Haikou 120 Emergency Center, Haikou 570311, China

〔Abstract〕 The design program of prehospital medical information system based on Internet of Things (IoT) technology is proposed in this paper. It elaborates the system requirements and overall designs, introduces key system technology and implementation effect, points out that the application of system could effectively shorten rescue and transport time, which improves the emergency efficiency and management level.

〔Keywords〕 ambulance; Internet of Things (IOT); data collecting; network transmission; system design

1 引言

物联网主要通过信息传感器连接物品与网络互联设备并按标准协议进行信息交换, 以实现智能化信息识别、定位、跟踪、监控和管理^[1]。物联网技术不断快速发展, 正逐步应用于医疗行业。相关统计显示, 突发急救事件中在得到救治前有 25% 患者已经死亡, 其中 75% 左右因为抢救不及时^[2]。救护车及时运送、病人信息高效准确采集与传输是保证急救效率的重要因素。因此基于物联网的院前急救医疗信息系统设计具有重要现实意义。

2 系统设计

2.1 需求分析

目前急救中心院前医疗信息系统存在发展滞后、瓶颈突出等问题, 系统间数据不能全面共享、信息交互不畅, 缺乏中心集成平台实施有效管理。基于物联网技术的院前医疗信息系统可通过智能物联网采集可靠数据, 经车载中心系统智能分析、处理, 为急救信息系统建设提供技术支撑。通过救护车车载导航系统快速准确确定患者位置并获取现场信息, 构建医疗数字化完整服务体系, 推进诊疗、管理和决策的智能化实施过程。

2.2 总体设计

2.2.1 概述 基于物联网技术的院前医疗系统主要采用现代数据通信技术 3G/4G 网络, 同时结合院

〔收稿日期〕 2019-11-29

〔作者简介〕 陈泽强, 硕士, 工程师, 发表论文 5 篇。

前急救医疗规范要求，按照信息集成共享、资源整合原则进行架构设计。院前急救信息系统包括 3 部分，见图 1。

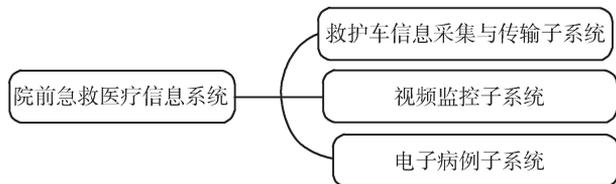


图 1 系统总体架构

2.2.2 救护车信息采集与传输 主要通过物联网感知设备对救护车载病人、医疗物资和医疗设备进行数据采集与监控管理，数据经分析、处理后实时传输至中心服务器。其设计主要功能包括：一是对救护车及医疗物资信息状态进行及时、准确监控；二是采集救护车载心电监护仪、OB D 监控器、氧气瓶等设备信息数据，通过无线传输设备与中心平台进行数据传输与交换；三是利用救护车载传感器感知医护人员上下车情况，监控院前工作人员出诊情况；四是搭建统一信息平台，准确、快捷获取救护车物资数据；五是为中心提供物资统计、分析数据，可形成相应图形、报表；六是通过 SIM 卡或 UIM 卡无线路由形成救护车局域网，经过数据采集设备采集平板电脑、心电监护仪、视频采集设备数据并经过分析处理后上传至中心服务器。软件投入使用后，可作为指挥中心救护车物资管理、物资调配平台，实现物资集约化管理，见图 2。



图 2 救护车信息采集与管理子系统结构

2.2.3 视频监控 基于视频监控子系统建立管理平台，作为视频监控系统核心组成部分，用于实时

监控救护车运行情况，具备设备接入、数据存储、码流转发、实时浏览、语音对讲集中控制等功能，实现对人、车、车载物品、就诊事件全程可追溯。视频监控子系统与调度指挥系统紧密衔接，可在调度指挥受理席实时查看，可将救护车实时视频图像发送到指挥中心并作大屏幕展示。采用监控管理平台（包括监控平台主机、配套存储等设备）对所有急救车辆传输的监控图像进行统一管理。通过在救护车顶安装高清摄像头、后车厢安装球形 360° 旋转摄像头，实现视频实时浏览和音频双向交互指挥，监控管理平台电子地图可显示车辆所在位置。客户端可遥控车载前端摄像机，通过查看历史录像可在电子地图上实现历史运行轨迹回放，利用无线网络对车辆进行监控设置，见图 3。



图 3 视频监控子系统结构

2.2.4 电子病历 主要具备以下功能：患者基本信息、出车信息、患者病史、体检信息、心电图印象、初步诊断、救治记录、调度信息、病历评估、授权管理、数据统计、病历审核、病案管理、费用结算管理等。电子病历系统与中心数据库以及多个终端设备对接，主要与心电图终端对接，实现基础数据交换，优化业务数据存储和传输、业务逻辑执行和访问能力，简化业务流程；促进应用和数据整合，增强信息化管理能力，增强平台可扩展性。通过信息化手段完善急救电子病历平台系统，实现院前电子病电子化，以电子病历为中心对急救医疗质量进行监管，提升急救中心整体医疗水平，指导院前急救的发展，见图 4。

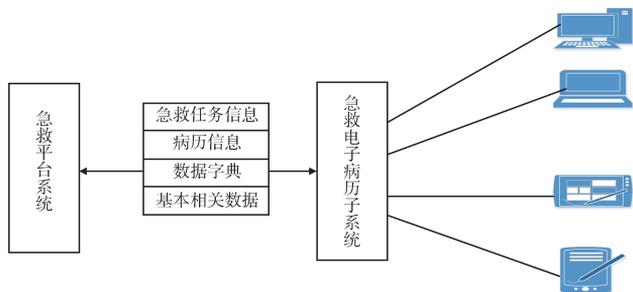


图 4 电子病历子系统结构

3 系统关键技术应用及其效果

3.1 射频识别

射频识别 (Radio Frequency Identification, RFID) 是物联网发展的关键技术, 通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据, 可识别高速运动物体, 实现多个物体自动识别并进行数据交换^[3-4]。本系统中车载医疗物资都贴有识别卡, 通过数据采集终端 RFID 设备采集物资数据并汇集至救护车子系统, 传输至网络医院和急救中心数据库服务平台。

3.2 无线传感网络

无线传感网络 (Wireless Sensor Network, WSN) 是一种分布式传感网络, 末端为可以感知外部世界的传感器。通过各类传感器以自组织和多跳方式构成无线网络, 采集、处理和传送网络覆盖区域内被感知对象信息, 发送至网络所有者^[5-6]。应用该技术救护车可将采集到的数据传送至各节点进行分析计算, 将分析后数据汇总至基站, 最终传回指定位置。由于采用分布式传输方式, 该系统具有较强容错性, 可大幅提高检测数据的准确性和可靠性, 减少网络盲区。

3.3 定位

通过对无线电波数据参数进行计算, 根据特定算法计算被测物体经纬度位置^[7]。本系统中主要采用 GPS 及北斗卫星定位技术实现对救护车的定位、跟踪, 通过运营商网络快速计算并获取移动终端用户经纬度坐标信息, 可快速确定救护车所处地理位置。

3.4 应用效果

经全面测试并投入使用, 系统建设达到预期目标, 满足了院前急救工作需要。但在使用过程中发现在 4G 信号模式下进行数据同步时存在以下问题: 一是局部区域网络信号不稳定, 电子病例数据同步上传时有中断或延时; 二是当网络覆盖信号较弱时视频传输速度存在一定延时, 视频画面卡顿。针对上述情况可考虑加大视频带宽, 同时将数据同步转移至后台, 系统首先自动将数据同存在本地磁盘, 在网络覆盖信号较强区域手动启动数据同步操作。

4 结语

物联网技术可大幅提升院前急救工作效率, 实现院前救治智能化, 为抢救危重患者生命赢得宝贵时间, 提高抢救成功率。同时解决急救中心信息系统间数据不能全面共享、信息交互不畅、缺乏中心集成平台有效管理等问题。同时应注意网络信号不稳定导致的数据同步延时以及数据传输安全性降低等方面。

参考文献

- 1 孙其博, 刘杰, 黎彝, 等. 物联网: 概念、架构与关键技术研究综述 [J]. 北京邮电大学学报, 2010, 33 (3): 1-9.
- 2 顺克. 面向急救车辆的导航系统开发 [D]. 杭州: 浙江大学, 2008: 28-43.
- 3 郭永平, 刘晓军, 张树旺, 等. 基于射频识别 (RFID) 技术的卫生装备智能管理信息系统的设计与实现 [J]. 医疗卫生装备, 2011, 32 (3): 9-11.
- 4 王娟, 郭家奇, 刘微. WiFi 技术的深入探讨与研究 [J]. 价值工程, 2011, 30 (6): 91-92.
- 5 刘芳华. 基于 ARM 的 WiFi 无线通信终端的研究与实现 [D]. 武汉: 武汉科技大学, 2010: 4-7.
- 6 吴呈瑜, 孙运强. 基于 Zig Bee 技术的短距离无线数据传输系统 [J]. 仪表技术与传感器, 2008, (5): 38-39, 51.
- 7 蔡菲, 崔健, 丁宁, 等. 基于 GIS 和 GPS 的地震应急救援指挥系统 [J]. 计算机应用与软件, 2010, 27 (4): 83-86.