

文章编号: 2096-1472(2016)-03-51-03

基于物联网的移动输液系统的设计与实现

刘仁春, 王 棵, 朱成龙, 姜代红

(徐州工程学院信电工程学院, 江苏 徐州 221000)

摘要: 随着物联网技术的发展, 移动终端应用越来越广泛。本文采用Java语言、Android技术以及SSH框架开发一种基于物联网的移动输液系统, 提出总体设计概念, 介绍系统体系结构、功能模块和相关技术, 进行系统设计与实现。与传统输液模式相比, 移动输液不仅节省了大量的资源, 也提高了输液流程的效率和安全性。

关键词: 物联网; Android; SSH; 移动输液

中图分类号: TP311.52 **文献标识码:** A

Design and Implementation of Mobile Transfusion Based on IOT

LIU Renchun, WANG Ke, ZHU Chenglong, JIANG Daihong

(Xuzhou Institute of Technology, Computing Science Department, Xuzhou Jiangsu 221000 China)

Abstract: With the development of IOT, the application of mobile terminal is more and more widespread. With Java technology, android technology and SSH framework, a new mobile transfusion system based on IOT is developed in this paper. After the introduction of the general design idea, functional module and the structure of system, the system is designed and implemented next. Comparing with the traditional transfusion model, mobile transfusion saves lots of resources and improves efficiency, security of transfusion.

Keywords: IOT; android; SSH; mobile transfusion

1 引言(Introduction)

“互联网+”^[1]以经济发展新形态应用于医疗、金融、工业等各个社会领域, 个人和企业也在不断开发新的移动医疗产品。虽然移动医疗产业^[2]发展存在着诸多优势和潜力, 但目前市场上的移动医疗产品的研究重点均放在医生资源。市场上医用类的手机APP, 大多数是一些介绍性的APP, 仅仅是给使用者提供一些简单的医学建议, 并不能给患者提供实质性的帮助。输液时, 护士以传统口头确认的方式核对病人身份, 或者不加以核对, 手工书写方式生成的输液单和输液袋标签, 需要人工核对的方式才能找到相对应的病人, 不仅工作效率低, 而且存在安全隐患。病人需要换瓶的时候需要呼喊护士进行操作, 造成输液环境的嘈杂以及混乱等问题。同时, 医院输液室巨大的人流量、数据统计量和价格高昂的硬件设备对医护人员和医院也是一种负担。为此, 我们设计了一套使用方便、功能丰富、成本低廉的移动输液系统^[3-6], 实现了对现有的输液流程的信息化改造。

2 系统体系结构(System structure)

整个系统体系结构共分为四层, 如图1所示, 分别为: 数据采集层、数据存储层、数据处理层和数据应用层。

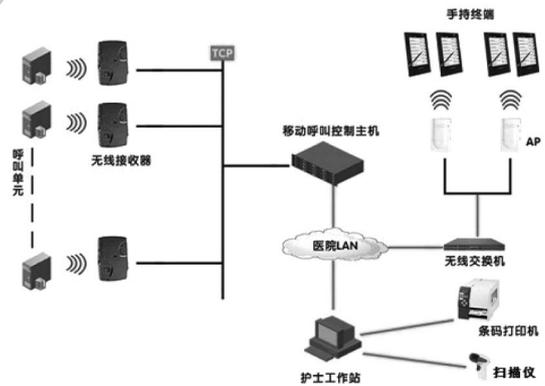


图1 系统体系结构图

Fig.1 System structure diagram

数据采集层利用条码打印机将患者的挂号信息(病历号、姓名、年龄、身份证号等)制作成条形码或二维码; 利用扫描仪读取条形码或二维码信息。患者就医时, 条形码或二维码将与患者腕带、输液瓶唯一绑定。护士使用PCB等扫描仪对患者腕带及输液瓶进行扫描, 比对患者信息。

数据存储层将采集到的患者信息实时保存到护士工作站中, 为数据采集层、数据处理层以及数据应用层提供数据支持。同时, 数据存储层中良好的存储硬件和安全系数较高的数据库系统保证了患者信息的安全、完整。

数据处理层是系统的核心层，它通过移动呼叫控制主机实时处理来自系统各个部分的请求。无论是患者信息的录入、条形码或二维码的打印，还是手持终端的信息交互、呼叫单元的及时响应等都离不开数据处理层的精确、有效的控制。

数据应用层主要是对数据处理层处理系统请求后的结果进行解释。患者手持终端和护士手持终端的各种信息的更新显示、呼叫单元的语音播报等都是数据应用层的作用体现。

3 系统功能模块(System functional modules)

本系统是基于医院内部局域网的移动终端系统，共分为三个模块，如图2所示，分别为：护士端、患者端和后台服务器端。护士端负责患者信息核对、药物信息核对；患者端负责查询药物信息、呼叫护士；后台服务器端负责信息的收集整理，并保存查询记录、二维码等系统数据信息。护士端和患者端均连接到医院内部的局域网进行通信。为了合理利用网络资源并考虑各自的通信特点，护士端采用MINA框架，SOCKET连接，保证其始终在线，而患者端则采用HTTP连接，有需要时才会建立通信连接。

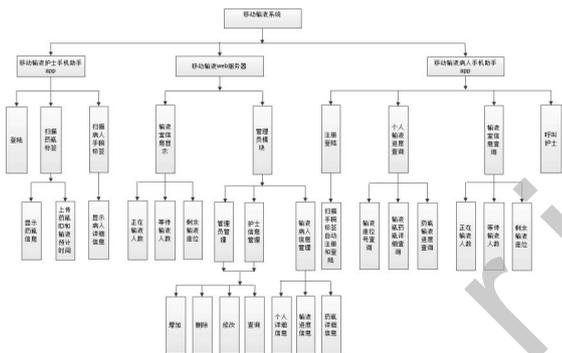


图2 系统功能模块图

Fig.2 System functional module diagram

3.1 登录功能

护士和后台管理员都需要登录才能进行后续的操作。

3.2 查询功能

患者可以在患者手持终端上查看自己的输液信息，包括个人信息和药物信息；护士可以在护士手持终端上查询自己的个人信息；管理员则可以进入后台查询到所有患者的个人信息和用药信息、所有护士的信息。

3.3 呼叫功能

患者在输液过程中遇到问题时，就可以使用呼叫护士功能，护士在收到呼叫信息后可及时处理问题。

3.4 身份核实功能

护士在给患者输液时，需要核对患者信息与药物信息是否一致，只有患者腕带上的二维码信息与输液瓶上的条码信息匹配时才可进行输液。

3.5 修改药物状态信息

护士在给患者输液时，首先扫描输液瓶上的二维码，信息一致后将改变当前输液的状态。在默认条件下，输液状态处于“等待输液中”状态，扫描成功后，输液状态则更改为“正在输液中”。

3.6 后台信息管理

后台信息管理能够完成管理员信息、护士信息的修改和删除，患者输液信息、护士工作绩效的实时查询。

4 系统设计(System design)

4.1 设计原则

- a. 用户界面友好原则。
- b. 平台可移植性及可扩展性强。
- c. 信息表示和处理过程遵循各种标准化规程。
- d. 支持Android2.3及以上OS的Android手机。

4.2 数据字典

在数据流转中，包括所有元素的集合即为数据字典。数据字典一般由数据流、数据元素、数据存储、数据处理组成。本系统用到的数据元素主要有：

(1) 管理员信息表中的元素

管理员序号、账号、姓名、性别、密码、电话、地址。

(2) 护士信息表中的元素

护士工号、姓名、性别、年龄、职位、居住地址、联系方式、密码。

(3) 患者信息表中的元素

患者编号、姓名、性别、身份证号、输液状态、座位号。

(4) 药物信息表中的元素

输液袋编号、名称、患者姓名、开始时间、预计时长、药物编号、名称。

4.3 数据库表

表1 管理员表

Tab.1 Administrator table

字段名	类型	长度	是否主键	允许为空	说明
AdminNum	int	5	No	No	序号
AdminId	nvarchar	20	Yes	No	账号
AdminName	nvarchar	20	No	No	姓名
AdminGender	nvarchar	4	No	No	性别
AdminPwd	nvarchar	20	No	No	密码
AdminTel	nvarchar	20	No	No	电话
AdminAddress	nvarchar	50	No	No	地址

化的改造需求,我们设计并实现了一套基于物联网的移动输液系统,将传统的人工输液方式移植到Android平台上来。利用物联网技术将输液室各个部分联合成一个总体,构成一个连通的局域网。输液控制中心调控各个部分,包括二维码的扫描、患者手腕标签、药单信息的读取,患者使用移动终端发出的呼叫信号,护士利用移动终端接受患者的信号和位置信息。

系统整体界面美观大方,患者APP及护士APP进行了角色化设计与管理,操作简单,使输液更加方便、高效,为医院传统输液的信息化改造提供了解决方案。

参考文献(References)

[1] 刘斌.“互联网+”的发展现状及对中国经济的影响研究[J].中国集体经济,2015,24:20-21.
 [2] 王晶,朱慧颖.“互联网+医疗”重构医疗五大产业链的分析[J].互联网天地,2015,8:1-5.
 [3] 曹子佳,张民,陈庆.基于无线网络架构的输液室移动信息管理系统设计与开发[J].数理医药学杂志,2013,26(6):706-708.
 [4] 黄莹,徐立群,潘晓东.基于物联网技术的输液监控系统在病区输液闭环管理中的应用[J].解放军护理杂志,2014,31(22):55-57.
 [5] 钱辉.基于无线网络的移动输液系统的设计与实现[D].大连

理工大学,2013.
 [6] 洪建.移动门诊输液管理系统的设计与实现[D].大连理工大学,2014.
 [7] 农丽萍,王力虎,黄一平.Android在嵌入式车载导航系统的应用研究[J].计算机工程与设计,2010,31(11):2473-2476.
 [8] 缪勇,施俊,李新锋.Struts2+Spring3+Hibernate框架技术精讲与案例整合[M].北京:清华大学出版社,2015.
 [9] 黄葵,朱兴动.基于ASP.NET AJAX的web页面异步刷新模式研究[J].微计算机信息,2010,26(9-3):66-67.
 [10] 谢希仁.计算机网络(第6版)[M].北京:电子工业出版社,2013.

作者简介:

刘仁春(1993-),男,本科生.研究领域:软件开发,嵌入式技术。
 王 棵(1992-),男,本科生.研究领域:软件开发,嵌入式技术。
 朱成龙(1993-),男,本科生.研究领域:软件开发,嵌入式技术。
 姜代红(1969-),女,博士,教授.研究领域:数据库技术,嵌入式技术。

(上接第37页)

事件和两个报警,且支持Modbus协议和无线局域网连接。实验中设置UP35A模拟发生PV值,以正弦波信号形式发送,LabVIEW创建的VI界面负责对PV值进行采集和显示。

实验环境中UP35A的IP地址可设置为192.168.X.X的内部地址。通过查找UP35A的配置XML表,可知UP35A的PV寄存器Modbus地址为42003,在第一二位之间添“0”后变为402003。按上节中的步骤完成配置后运行程序。数据采集频率为10次/秒。从图4可知,程序运行时LabVIEW对Modbus设备数据采集基本能够做到准确和同步。

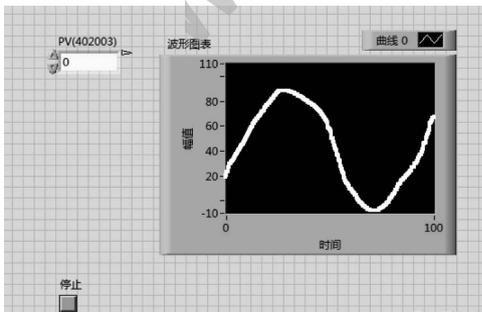


图4 UP35A的PV采集值

Fig.4 Acquisition of the PV value on UP35A

6 结论(Conclusion)

在温控软件中使用LabVIEW与Modbus设备通信非常方

便和高效。上述方法对实现过程中可能遇到的一些问题进行了研究,并给出了解决办法。实际编程中证明这一方法是行之有效的。今后可以在提高数据采集的多样性和灵活性等方面加以改进。

参考文献(References)

[1] 赵鹏.基于无线传感器网络的动态温控系统分析[J].南京工程学院学报(自然科学版),2014,12(2):18-23.
 [2] Jeffrey Travis,Jim Kring.LabVIEW大学实用教程[M].北京:电子工业出版社,2008.
 [3] 刘蓁,尹凤媛.PLC在温控系统中的应用[J].微计算机信息,2012,28(9):76-87.
 [4] 袁文波,等.S7-PLC基于Modbus_TCP协议通信研究[J].计算机工程与设计,2014,35(2):736-741.
 [5] 史运涛,等.基于Modbus协议的通讯集成技术研究[J].化工自动化及仪表,2010,37(4):67-72.
 [6] 李琳芳,贾芸芳,李国厚.基于LabVIEW的数据采集与处理系统设计[J].河南科技学院学报,2015,43(2):51-55.

作者简介:

崔 阳(1979-),男,博士,讲师.研究领域:知识工程与知识发现。