

医院病房监控系统设计与开发

欧 磊

(成都医学院第一附属医院 成都 610500)

〔摘要〕 结合成都医学院第一附属医院实际,根据物联网技术设计医院病房监控系统,介绍该系统的总体设计、网络通讯开发、GPRS 短信服务、数据库设计及运行情况,该系统的使用使得患者与医护人员之间的联系更为紧密,尽而提高医院的服务质量。

〔关键词〕 医院;病房监控系统;设计

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.01.007

Design and Development of Hospital Ward Monitoring System OU Lei, The First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, China

〔Abstract〕 Combining with the status of the First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, the paper designs a hospital ward monitoring system based on the Internet of Things, introduces the system's overall design, development of network communication, GPRS short message service, database design and operation. The use of this system strengthens the relation between patients and medical personnel and improves the hospital's service quality.

〔Keywords〕 Hospital; The ward monitoring system; Design

1 引言

随着信息化的高度发展,医院病房内环境的安全性、舒适性越来越受到重视,对环境数据监控的智能化和人性化需求大大增加;同时目前大多数医院中对病人输液采用人工进行,医护人员数量少,无法满足患者日益增加的需求。针对以上问题,本文设计了一个病房监控系统,对病人所在病房的环境参数进行监控,当出现异常或者病人有服务需求时,能够通过广播和手机短信立即通知医护人员,并且对数据以及医护人员的服务效率进行存储,便于进行工作总结。该系统提供了扩展功能,保证日

后无需更换系统即可进行升级,在可靠性、实用性的前提下,满足更多的需求。

2 总体设计

一个楼层设置一个服务器,每个病房安装一个下位机客户端,可以视作局域网中的一个节点。每个客户端由带有以太网接口的温度、湿度及重量传感器和一些按键的控制芯片构成,采集病房的环境参数,包括温度、湿度以及输液的进度;患者也可以通过按钮向服务器发送服务需求信息。每个客户端通过以太网与服务器连接,客户端会定时向服务器发送环境信息;服务器对接收的数据进行存储,会将异常情况,比如温度过高或者输液即将完成等通过通用分组无线服务技术(Gremeral Packet Radio Service, GPRS)短信发送到该病房负责人的手机

〔修回日期〕 2015-10-26

〔作者简介〕 欧磊,工程师。

上, 也会以广播的方式通知该负责人; 同时管理员也可以通过服务器系统查询历史数据。服务器运行在 Windows XP 及以上版本的操作系统, 采用 Visual C++ 6.0 软件进行开发^[1-2]。病房监控系统总体设计, 见图 1。

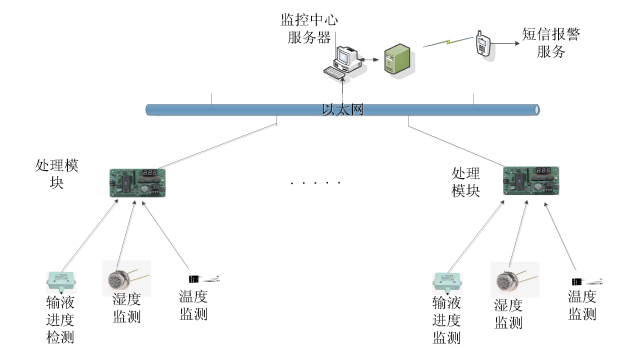


图 1 病房监控系统总体设计

3 网络通信开发

3.1 套接字类设计

微软基础类库 (Microsoft Foundation Classes, MFC) 提供的套接字类 C SOCKET 封装了网络编程的常用方法。本系统创建了两个 C SOCKET 的派生类: ServerSocket 类和 ClientSocket 类。ServerSocket 类用于处理病房节点发送的连接请求, 该消息机制会触发主对话框类的自定义响应函数 AcceptConnect, 调用服务器套接字成员对象 m_ ServerSock 的 Accpet 方法将 pSocket 关联到当前的连接, 然后调用指针列表对象的 m_ Socketlist 的 AddTail 方法将 pSocket 加入队列; ClientSocket 类用于处理病房节点发送的数据, 当接收到网络数据时, 调用主对话框类中自定义 ReceiveData 方法完成对接收数据的校验和处理^[1,3]。

3.2 通信协议设计

节点向服务器发送的数据帧长度暂定为 8

个字节, 也可以根据需要进行扩充。数据帧格式, 见表 1, 固定起始位为 01H, 结束位为 02H, 各 1 个字节。第 2 位代表病房的编号, 第 3 位代表该数据的信息类型。

表 1 节点与服务器通信的数据帧格式

起始位	病房编号	信息标识	环境参数 (4 字节)	结束位
01H	-	-	温度、湿度	02H

信息标识位的含义, 见表 2。当该病房有病人入住时, 启动客户端系统, 接入局域网络, 当连接成功后, 向服务器发送连接成功的信息; 当该病房无人入住时, 向服务器发送退出连接的信息, 服务器会将该套接字从指针列表中清除。各个节点会定时向服务器发送该病房的环境参数, 包括病房温度和湿度; 当输液即将完成需要护士处理时, 节点会向服务器发送信息标识位为 04H 的数据; 当患者有服务需求时, 通过触发请求按钮, 该病房的节点会向服务器发送信息标识位为 05H 的数据。环境参数的 4 个字节的数据只有在信息标识位为 03H 时有效, 代表温度和湿度; 而为其他信息时, 则为无效数据, 不用装载和读取这 4 位数据。

表 2 数据帧的信息标识位解析

01H	02H	03H	04H	05H
连接成功	退出连接	环境参数	输液即将完成	病人请求信息

服务器对接收到的数据进行有效性校验, 其过程, 见图 2。校验共分为 3 个步骤: 首先检查起始位是否为 01H、结束位是否为 02H; 如果是, 则进行病房编号的校验, 确定发送该信息是否来源于有效的地址; 最后进行信息标识校验, 根据不同信息标识位进行相应的处理, 如果是无效的信息标识位则丢弃数据^[4]。

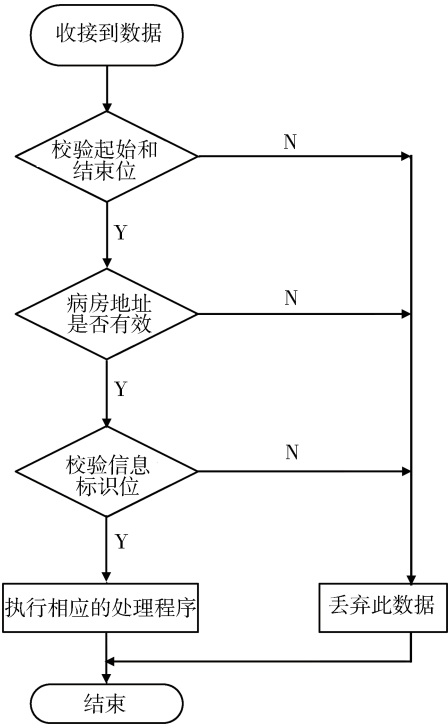


图 2 服务器对接收数据的校验过程

4 GPRS 短信服务设计

短信服务功能增强了病人与医护人员的联系，当温度、湿度不适宜或者病人有服务需求时，服务器会将信息通过短信的方式发送给负责的医护人员。本系统采用中兴通讯研发的 ME3000 GSM/GPRS 无线通信模块，通过 RS-232 接口与服务器的计算机硬件连接，服务器可以通过串行通信实现对 ME3000 进行控制，这需要在主对话框类的 OnCreate 成员函数中完成对串口控件的初始化配置，使其能够与无线通信模块进行通信。报警信息自动发送流程，见图 3^[5]。通过 AT 指令实现短信的发送，包括两个步骤：首先向通信模块发送指令加手机号码，然后发送指令加短信内容。根据节点发送信息的病房号码，在数据库中查询该护士的手机号码，短信内容则通过数据帧的信息标识位在数据库中找到对应的短信内容，按照标准格式发送给相关的医护人员。

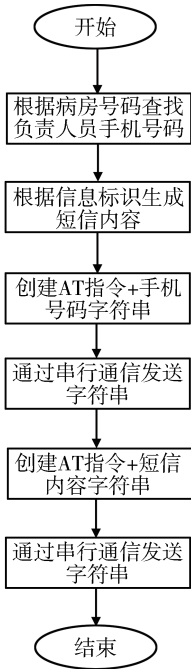


图 3 服务器发送报警信息流程

5 数据库设计

服务器需要对节点每次发送的信息进行存储，同时要通过短信通知医护人员，因此需要建立一个数据库。采用由微软发布的关联式数据库管理系统 Microsoft Office Access 进行设计，服务器通过 VC++ 6.0 的 ADO 接口对数据库进行管理。数据库共包括 5 张数据表，其中医护人员表和病房表作为基础信息表，由数据库管理员进行信息管理；还有两张记录表，分别记录病房的温度、湿度信息以及对医护人员的服务需求。医护人员-病房的实体联系，见图 4^[6]。在图 4 中，医护人员和病房作为两个实体，手机号码作为医护人员的主属性，病房编号作为病房的主属性，1 位医护人员负责几个病房，因此医护人员和病房是 1 对多的关系，它们之间又构成一张联系表，由病房编号和手机号码组成。环境参数记录表的实体联系，见图 5，共包括 5 个属性：日期、时间、病房编号以及该时刻的温度和湿度值。服务需求记录表的实体联系，见图 6。该表用于记

录需要医护人员提供的服务，一共包括 4 个属性：日期、时间、病房编号、需求详情。需求详情主要包括温度过高、温度过低，湿度过高、湿度过低、输液即将完成以及病人有服务需求这 6 种情况。

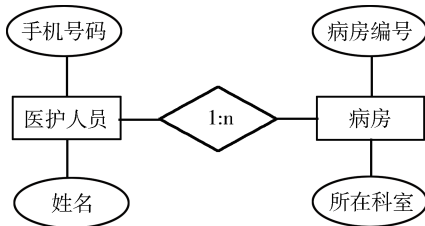


图 4 医护人员 - 病房的实体联系

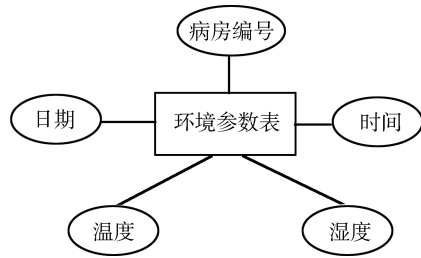


图 5 环境参数记录表的实体联系

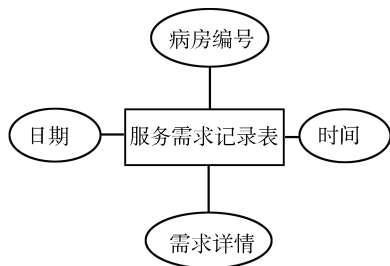


图 6 服务需求记录表的实体联系

6 结论

服务器系统运行时，配置之后处于监听状态，等待病房的节点客户端连接。服务器的消息提示界面，用于提示各病房节点发送的信息，便于管理员监控。当服务器软件设计完成后，与下位机进行通信测试，系统能够根据不同的信息做出正确的处理。管理员可以通过服务需求数据查询界面，在数据库中查询医生服务的具体日期、时间和详情。病房监控系统能够监测病房的温度、湿度以及输液的进度，当出现服务需求时，能够通过 GPRS 短信通知医护人员，使医院的服务更加及时和高效；而且对监测的数据以及服务具体情况进行存储，方便管理员查询；系统同时具有扩展功能，日后可以监测更多的参数以及扩充其他功能。

参考文献

- 1 刘静. 基于环境参数的蔬菜大棚监控系统研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2013.
- 2 彭祥新, 郭泓, 乔渠. 基于 nRF2401 的无线呼叫服务系统设计 [J]. 电子工程师, 2005, 31 (7): 16 - 17.
- 3 宋坤. Visual C++ 开发实战宝典 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- 4 周江村, 华泽玺, 苗轶如. 传感器网络中人体感应智能节点的设计 [J]. 仪表技术与传感器, 2013, (3): 66 - 68.
- 5 王华, 岳丽全, 岳志高. MSComm 控件在 VC++ 6.0 串口通信中的应用 [J]. 长春工程学院学报: 自然科学版, 2009, 10 (1): 72 - 74.
- 6 孙睿. 关系数据库技术在计算机网络设计中的运用 [J]. 网络安全技术与应用, 2014, (12): 41 - 42.

欢迎订阅 欢迎赐稿