

WIFI 与 GPRS 在远程医疗中的应用及研究

孙 勇, 陈小惠

(南京邮电大学 自动化学院, 江苏 南京 210046)

摘 要:对于突发传染性疾病疑似人群,他们不构成留院治疗仅需居家隔离,而且数量庞大,单靠疾控人员手工收集被监测对象的人体基本信息(体温、心率等)是比较困难的,也是无法实时监控的。文中提出了一套以 gs1010 传感器节点与智能手机为基础,以 WIFI 以及 GPRS 网络为无线传输方式的远程医疗监护系统的方案,重点考虑了突发传染性疾病疑似患者的实际场景与无线传输方式的结合。当病人在医院时,节点直接发送数据到医院中心;当病人不在医院时,随身携带一部具有 WIFI 功能的智能手机,传感器节点先将数据传送到手机终端,再由手机终端经 GPRS 网络远程传输至医院数据中心。经设计与研究,系统能将实时数据传送到医生和护士办公计算机上,并能实现短信发送到医生护士手持 PDA,方便其掌控其责任病人的情况,现已进入临床应用测试,在以后必将显示出独到的优势。

关键词:gs1010;智能手机;WIFI;GPRS

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)08-0200-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.08.051

Application and Research of WIFI and GPRS in Telemedicine System

SUN Yong, CHEN Xiao-hui

(College of Automation, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210046, China)

Abstract:For suspected crowds of infectious diseases, they do not constitute a stay in the hospital for treatment only home quarantine, and that is a huge number. It is difficult for disease control officers alone to manually collect object monitoring human basic information (body temperature, heart rate, etc), but also can not be monitored in real-time. Propose a project of remote medical monitoring system based on the gs1010 sensor nodes and smart phones, WIFI and GPRS network for wireless transmission of the program, focus on the actual combination of scenes and wireless transmission of infectious diseases and suspected patients. When a patient in the hospital, the node directly sends data to the hospital center, when the patient not in the hospital, he needs to carry a smart phone with WIFI. Firstly, the sensor node sends data to the mobile phone terminal and then the mobile phone remotely transmits to hospital center via GPRS network. The system can real-time transfer data to the doctors and nurses, office computer, sent the SMS to the doctors and nurses hand-held PDA, and facilitate their control of their responsibility to the patient's condition. Now it has been tested in the clinical application and will inevitably show a unique advantage in the future.

Key words:gs1010; smart phone; WIFI; GPRS

0 引 言

尽管改革开放以来,我国人民健康水平不断提高,主要健康指标已处于发展中国家的前列,但重大传染性疾病所带来的压力并没有得到减轻,曾经的非典、甲流等严重影响了国民的生理健康。突发重大传染性疾病由于发病危险性高、突发性强,故而成为威胁人类生命以及社会稳定的重要因素之一,如何有效控制传染病的蔓延成为维护国家稳定的重要举措,如何及时、准

确地获取患者身体的异常症状是对患者采取有效治疗措施的关键。

传染病通常是在小范围内爆发,但如果不能及时发现,则可能会发展为流行病。随着移动通信设备的推广,尤其是智能手机的普及,疾病信息能够快速得以反馈,这对预防和控制传染病的传播至关重要。目前,很多发展中国家已经建立了基于移动通信技术的疾病报告机制,比卫星和无线电通信更有效和及时,赢得了

收稿日期:2012-10-29

修回日期:2013-01-31

网络出版时间:2013-04-22

基金项目:国家自然科学基金资助项目(61104216);江苏省科技支撑计划项目(BE2011843)

作者简介:孙 勇(1987-),男,硕士,研究方向为无线通信、数据库、Windows 图形界面;陈小惠,博士,教授,研究方向为自动化控制理论与工程、传感器设计、仪器仪表。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130422.1726.043.html>

时间,而且降低了运行成本。此外,在发展中国家,采集信息十分重要,因为其中很多人都很少去医院,即使是身患严重的疾病。因此,在病人生活的地方进行数据采集十分必要,并且应该保持这些信息及时更新。现在通过利用移动通信设备,使数据采集、分析更加便捷、可靠,为准确诊断提供可靠的依据^[1]。

在医院内布置 WLAN,对于位于 WLAN 中的患者,设计采取低功耗 WiFi 终端将患者信息采集并通过 WiFi 网络对服务器中的数据(患者信息)进行实时监控。患者离开医院或无法接入医院的 WLAN 中时,携带智能手机可以将采集到的温度等生理特征参数、患者的位置,通过 GPRS 网络及时地送到医院的服务器上或发到医生手机上。可以让医务人员检查资料及时地做出正确的病情诊断。患者可以在该设备上接收医生发出的短信。在紧急情况下,也可以自动地通知医生和急救服务或病人亲属。

1 概念综述

WiFi, Wireless Fidelity, 无线保真的缩写,是一种可以将个人电脑、手持设备(如 PDA、手机)等终端以无线方式互相连接的技术。它的最大优点就是传输速度较高,可以达到 11Mbps,另外它的有效距离也很长,同时也与已有的各种 802.11 DSSS 设备兼容。与 Zig-Bee 网络比较, WiFi 是更成熟的技术,在设备互操作上具备明显优势^[2]。

GPRS 是通用分组无线服务技术 (General Packet Radio Service) 的简称,是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新无线数据传数业务,目的是给移动用户提供高速无线 IP 或 X125 服务。网关 GPRS 支持节点 GGSN 通过 Gi 接口与外部 IP 分组网络连接,可以用于 internet 连接(文中就是运用到了这一点)、数据传输等应用。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据,而不需要利用电路交换模式的网络资源。同时,GPRS 还有一个显著的优点,只要有信号的地方都可以通过 GPRS 来传输数据,适用性特别高,非常适用于开展行业无线接入应用^[3]。

GS1010 是 GainSpan 公司历经 6 年之久研发的第一个高度集成、超低功耗 WiFi 无线片上系统 (SOC),它包含一个 802.11 射频前端、媒体控制器 (MAC) 和基带处理器,片上 FLASH 和片上 SRAM,一个应用处理器,和丰富的 IO 外设。

智能手机是一种安装了相应开放式操作系统的手

机,通常使用的操作系统有: Symbian、Windows Mobile、Android、iOS 等。如今的智能手机在人们的生活中基本已经普及化,手机本身的功能也越发强大,就拿无线功能来讲,现在几乎所有的智能手机都内置了 WiFi 功能,这样可以实现智能机的一个“软路由”功能^[4]。

2 系统总体设计

2.1 本系统中的两种场景

1) 患者在医院。低功耗 WiFi 终端采集的数据传到 AP 点,由 AP 点把数据发送到网关,经过网关送到应用服务器进行数据的处理,通过服务器端的可视化界面显示,医生可对服务器中的信息进行实时监控。

2) 患者离开医院。医生向每个患者提供一部智能手机(文中选用的是 Windows Mobile 操作系统的设备^[5]),无论在家或其他任何地点,都可以将温度、心率等生理特征参数甚至患者的位置,通过 GPRS/3G 网络及时地送到医院的服务器上或发到医生手机上。可以让医务人员检查资料及时地做出正确的病情诊断。患者可以在该设备上接收医生发出的短信。在紧急情况下,也可以自动地通知医生和急救服务或病人亲属。

2.2 总体架构

总体架构如图 1 所示。

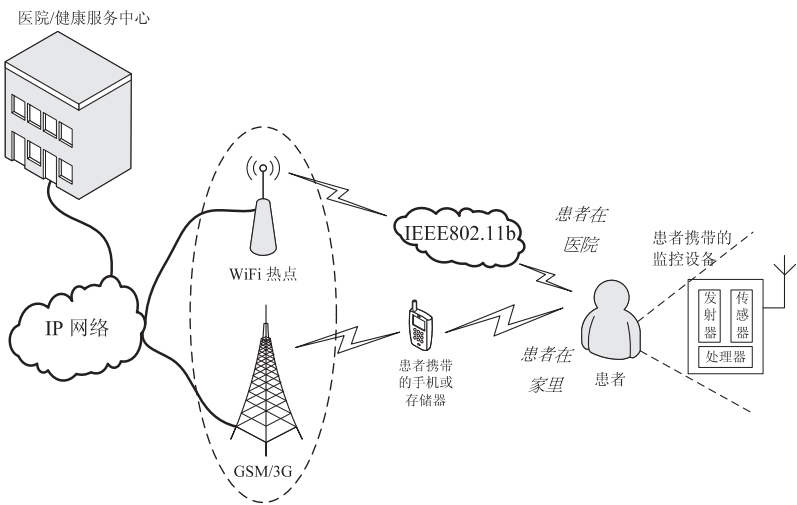


图 1 两种场景下的网络模型

2.3 系统硬件

内置 WiFi 功能的智能手机(文中选用的是 Windows Mobile 操作系统的设备),gs1010 传感器节点^[6], 连接到公网的服务器,1 个 802.11b/g 接入点 (AP), SIM 卡等。

2.3.1 智能手机

上文对智能手机已作说明,这里要强调的是:目前的智能设备作为“软路由”建立网络连接的时候大多只支持 Ad_Hoc 点对点模式^[7];Android 系统 2.2 以上

的设备支持 Infrastructure 模式。GS1010 片上系统对这两种模式都是支持的。本系统中,智能设备将与 gs1010 传感器节点通过 Ad_Hoc 模式组成局域网以收发数据^[8]。此外,插有 SIM 卡的手机可以通过调用拨号函数连接全覆盖的 GPRS 网络,把收到的数据发送到连接公网的服务器^[9]。同时,还可以利用手机上的短信功能,调用 API,自动发送数据到医生或护士的手机。

2.3.2 以 gs1010 为内核的传感器节点

硬件上提供图形中英文显示液晶、温度/光敏/加速率等传感器、8 个功能按键、1 个 BEEP 声音控制、USB/RS232 功能接口、电源/电池供电接口、低功耗供电电源。

在这个 10mm×10mm×0.85mm 体积的封装芯片内,它包含如上所说的一个 802.11 射频前端、MAC 和基带处理器,片上 FLASH 和片上 SRAM,一个应用处理器,和丰富的 IO 外设。

2.4 系统软件

GS1010-PK 传感器节点软件上使用的是人人熟悉的 Keil MDK 集成开发环境,基于 UCOS-II 实时操作系统,提供低功耗 WiFi 无线网络协议栈,提供基于 GS1010 丰富、实用的 API。

2.4.1 传感器节点应用启动

节点上电时需要冷启动一次,在冷启动过程中,系统会根据存储在 Flash 中的参数进行初始化,如上位机的 IP 地址、WlanMode、MacAddress、UDP 数据包的端口号、WLAN 网络的 SSID 等,节点接下来初始化网络协议栈。网络组建完成以后,服务器的节点注册表将记录节点的信息,并允许发送配置或更新至节点。

图 2 为传感器节点唤醒。

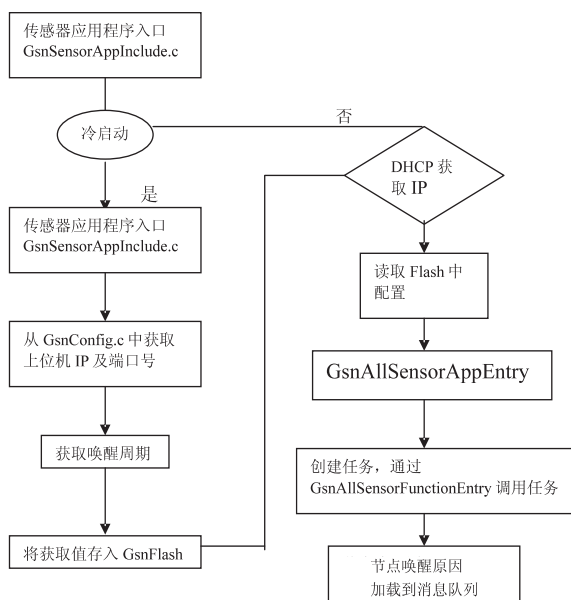


图 2 传感器节点唤醒

2.4.2 应用软件开发

远程服务器端以及手机端应用开发软件都是基于所熟悉的 .NET 开发平台,采用 C# 语言^[10]。

在智能手机上建立 Ad_Hoc 模式的网络与无线传感器节点互连,并且在手机上建立 Socket 服务端负责接收从无线传感器节点客户端发出来的数据。

与此同时,手机连接 GPRS 网络,通过 GGSN 网关支持节点,把收到的数据经 Internet 传输到远程服务器:

(1) 首先利用 ConnMgrApiReadyEvent() 函数来确认是否有可用连接,如果有可用连接则利用 ConnMgrEnumDestinations() 函数枚举所有可用连接;

(2) 调用 ConnMgrMapURL() 函数,找到一个最佳的网络连接方式;

(3) 调用 ConnMgrEstablishConnectionSync() 与 GPRS 网络建立连接。此时手机动态的获得的 IP 地址(如 10.0.0.127)为移动骨干网内地址,无法被公网服务器直接解析,服务器是无法与手机直接通讯的。必须先由手机主动向服务器发送数据,进行连接。当连接的路由建立以后,服务器和手机终端才可以双工地进行数据传输;

(4) 最后调用 ConnMgrReleaseConnection() 释放连接。

由于 GPRS 网络工作方式是以 IP 地址寻址为基础的,所以服务器端需具备公网分配的 IP 地址。在实际应用中,如果服务器是拨号或 ADSL 等方式接入,每次接入所获得的 IP 是不固定的,因此要求服务器具有静态 IP 或通过其他方式中转。

在手机端建立 Socket 客户端,在同样连接到公网的远程服务器上建立 Socket 服务端负责收发数据,完整的系统传输至此基本实现。

图 3 为套接字编程。

服务器方远程接收数据如图 4 所示。

此外,本系统利用了手机的短信功能,在完成 socket 数据传输的同时,通过调用 outlookSession.SmsAccount.Send(msg) 直接以短信形式发送到医生或护士的手机上,使负责的医护人员远程实时监控病人的生理参数。

3 结束语

文中主要研究了无线通信在远程医疗中的应用,结合智能手机的普及以及高速网络应用,提出了 WiFi 与 GPRS 技术相结合的无线传输系统。手机是实现移动医疗、保健的主要工具,利用 GPRS 和短信功能,能够做到 24 小时的实时监控。经研究与测试,这个系统将在临床的实际应用中,起到非常突出的作用和显著

的效果,并且后期具有很强的可扩展性(例如可以定位病人的地理位置^[11])。

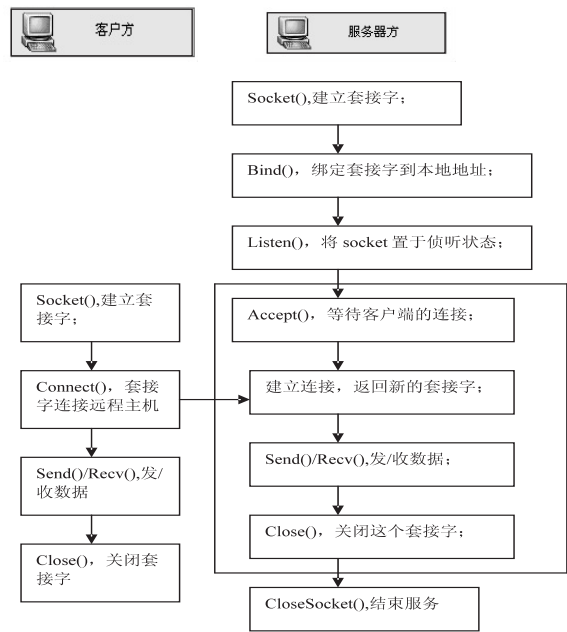


图 3 套接字编程



图 4 服务器端界面

该系统体现着科技关怀生命的人本精神,结合了现实的场景特殊性,在医疗改革中必然会体现出独到的优势。

参考文献:

[1] 吴 敏,童家乐. 零距离医学模式-远程医疗[J]. 中国中医药现代远程教育,2004(2):9-11.

[2] Lehr W, McKnight L W. Wireless Internet Access: 3G vs. WiFi? [J]. Telecommunications Policy, 2003, 27(5-6): 351-370.

[3] Ghribi B, Logripo L. Understanding GPRS: the GSM packet radio service [J]. Computer Networks, 2000, 34(5): 763-779.

[4] Iera A, Molinaro A. Making a mesh router/gateway from a smartphone: Is that a practical solution? [J]. Ad Hoc Networks, 2011, 9(8): 1414-1429.

[5] 王新志,柯福阳,赵显富. 基于 Visual C#的全站仪与 Windows Mobile 通信技术[J]. 测绘通报, 2012(7): 91-94.

[6] 何华国,孙士兵. 基于 GS1011 的无线远程医疗监控系统的研究[J]. 数字技术与应用, 2011(6): 49-51.

[7] 鲍 晶. 无线 Ad Hoc 网络技术探讨[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(7): 201-203.

[8] 雷 远,熊建设,赵晓慧. 基于 Wi-Fi 的无线传感器网络设计与研究[J]. 现代电子技术, 2009(18): 192-194.

[9] 曾松伟,刘敬彪,周乔娣,等. GPRS 在远程医疗监护系统中的应用研究[J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(8): 1947-1949.

[10] 江 红,余青松. C#. NET 程序设计教程[M]. 北京:清华大学出版社, 2010.

[11] 周 晴,白礼彬,鲍远律. 基于 SMS 和 Windows Mobile 的手持式地理信息汇报系统[J]. 计算机系统应用, 2010(6): 25-28.

(上接第 199 页)

果。比较符合实际^[8]

5 结束语

国外开展基于激光制导技术的研究工作已有二十多年。根据不同任务及攻击不同目标,研究了不同的激光照射方式及不同的投放方式。激光制导技术自问世以来已历经数次战争的检验,其优越性也越来越受到人们的关注,激光制导技术研究具有重要的意义。

参考文献:

[1] 高晓光. 航空军用飞行器导论[M]. 西安:西北工业大学出版社, 2004.

[2] 刘 魁,张 安. 激光制导炸弹投放域计算方法研究[J]. 火箭与制导学报, 2009, 29(6): 225-227.

[3] 李卫丽,严洪森,张维琴. 风干扰下某型导弹的弹道仿真[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(1): 246-249.

[4] 林亚军,周晓光,谷树山. 某型飞机飞行训练模拟器的设计与实现研究[J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(3): 226-229.

[5] 陈新庚,马长生,孙文涛. 基于 Vega 的导弹防御仿真系统研究[J]. 计算机仿真, 2011, 28(1): 59-62.

[6] Nielson G M, Hangen H, Mculler H. Scientific Visualization [M]. Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1997: 23-28.

[7] Stob W K, Wu D T K. Industry low-coat inertial guidance system development [P]. USA: ADA-092606 OrAGARD-CP-292, 1999.

[8] Liton Industries. LN-200fiber Optic Inertial Measurement Unit [P]. California, USA, 2001.

WIFI与GPRS在远程医疗中的应用及研究

作者：[孙勇](#)，[陈小惠](#)，[SUN Yong](#)，[CHEN Xiao-hui](#)
作者单位：[南京邮电大学 自动化学院, 江苏 南京, 210046](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2013(8)

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201308051.aspx