

无线扩频技术在临床医学领域的应用

Application of Wireless Spreadpectrum in Clinic Medicine

杨磊 连平 (解放军上海八五医院 200052)

摘要: 论述了无线局域网的技术、发展及其应用。其中,扩频技术具有高速宽带、抗干扰性强、具备漫游功能等优点,和传统的基于有线网的医院信息系统相比较,更加实时、便捷、准确、易扩展。

关键词: 无线局域网 无线扩频技术 医院信息系统

信息时代网络技术飞速发展,人们渴望一种更自由、更高速、更安全的网络技术。无线局域网(Wireless Local Area Networks; WLAN)是相当便利的数据传输系统,它利用射频(Radio Frequency; RF)的技术,取代旧式碍手碍脚的双绞线或铜轴电缆(Coaxial)所构成的局域网。在特定的工作环境下,人们需要在移动中也能连入已有的办公网、INTERNET网、实时传输数据,传统的有线局域网技术是不能解决这些实际问题的,而无线网使这一切成为可能,达到“信息随身化,便利走天下”的理想境界。

随着医院信息管理系统在全国大中医院的应用和普及,在摆脱了原先医生写护士抄的传统手工模式的基础上,医护人员对系统的要求也越来越高。医院信息管理系统对数据的准确性和实时性要求比较严,特别在临床一线,为了使医护人员在病床前也能及时正确的传送和查阅病人信息,基于802.11b的无线扩频通讯技术在医院信息管理系统的应用,拓宽了网络的范围,使网络的组建和拓展更加容易。医护人员可以随时随地处置病情,查看病人资料,扔掉了重重的病历本。

1 无线局域网技术

1.1 无线网的通信方式

(1) 红外技术 (Infrared)

红外通信具有很高的数据传输速率,但是不具有穿透能力,一般用于小范围的无线控制。

(2) 窄带技术 (NarrowBand)

使用窄带技术,需要提供较高的能量,传输数率低,同时,还需要得到FCC认定的许可证。

(3) 扩频技术 (SpreadSpectrum)

扩频技术原先是军事通信领域中使用的宽带无线通信技术,使用扩频技术能够使数据在无线传输中完整可靠,并能确保同时在不同频段传输的数据不会互相干扰。而扩频又分为直接序列 (DirectSequence) 扩频技术和跳频 (FrequencyHopping) 扩频技术。

跳频技术是扩频技术的一种,跳频的载

频受一个伪随机码的控制,在其工作带宽范围内,其频率按随机规律不断改变频率。接收端的频率也按随机规律变化,并保持与发射端的变化一致。跳频的高低直接反映系统的性能,跳频越高,抗干扰的性能越好,出于成本考虑,商用跳频系统跳速较慢,系统实现简单,一般用与低速WLAN。

直序扩频是与跳频技术完全不同的另一种扩频技术,是将要发送的信息用伪随机码 (PN码) 扩展到一个很宽的频带上去,在接收端,用与发端扩展用的相同的伪随机码对接收到的扩频信号进行相关处理,恢复出发送的信息。对于干扰信号而言,由于和伪随机码不相关,在接收端被扩展,使落入信号通频带内的干扰信号功率大大降低,抗干扰性强,速率高。扩频技术的漫游功能则使移动中传送数据成为可能。

1.2 基于直序扩频技术的无线局域网的特点

(1) 稳定性和安全性高

拥有载波侦听多路访问/避免碰撞 (CSMA/CA) 的介质访问协议,保证了访问质量并消除了由于“隐含码”的碰撞而带来的信包丢失问题。

(2) 实时性和准确性好

较宽的带宽保证了信号传输的数率比较高,网络的抗干扰能力使网不易中断,因而,确保了数据及时准确的到达接收端。

(3) 扩展性好

只需增加接入点 (AP) 就可以实现对现有网络覆盖范围的扩展。

(4) 移动通信

由于AP的覆盖范围可以重叠,当移动的终端不在第一个AP的覆盖范围之内而不能与之进行通讯时,移动的终端将自动选择同一域内的另一个AP,从而保证了与网络的连接,使终端可以在网络覆盖的范围内漫游。

2 采用有线网的医院信息管理系统的特点

医院管理信息系统中对数据的实时性, 准确性要求很高, 网络的安全是基础, 网络数据的传输率是保障, 由于医院工作环境复杂, 数据采集点多, 以“军卫一号”系统为代表的医院信息管理系统, 包括十二个分系统, 四十二个子系统, 涵盖了医院医疗工作的方方面面。

2.1 有线网的拓扑结构

医院信息系统一般采用有线局域网, 其拓扑结构如图:

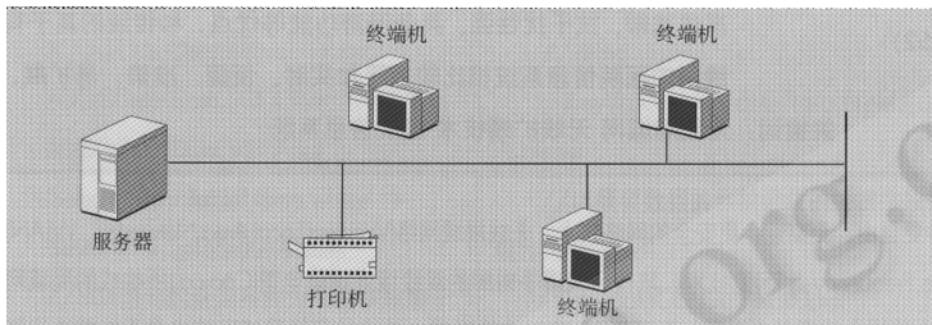


图1 医院信息系统采用有线局域网的拓扑结构

2.2 有线网的局限性

有线网的信息系统由于有线网本身的特点使得网络维护的工作量大, 网络不宜扩展, 特别是数据不能随时随地的采集和调阅, 束缚了使用者的手脚。如危重急救病人的医疗信息无法及时记录、下达和处置; 电子病历记录的多次重复打印; 病人检查、检验报告无法及时调阅; 无法及时迅速的访问患者过去的医疗记录等。特别是当系统要求数据的稳定性、安全性和实时性的综合指标较高时, 有线局域网不能满足使用要求。

3 基于无线扩频技术的医院信息系统

3.1 系统的拓扑结构

很多情况下, 医院信息系统, 采用有线网有很多不便, 而采用无线扩频技术组网可以方便、快捷的采集和传输, 实现应用。该无线网的拓扑结构如图2所示。

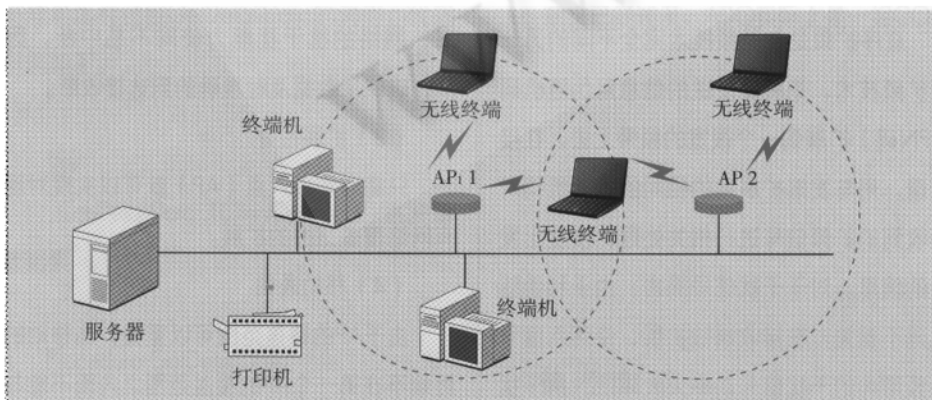


图2 医院信息系统采用无线局域网的拓扑结构

图中:

- (1) 实线部分代表现有的有线网。
- (2) 虚线圆表示无线接入点 (AP) 的覆盖范围, 在此范围之内, 无线终端可以和AP通信。

(3) 终端是已有有线网中的工作站 (PC 机)。

(4) 无线终端为装有无线适配卡的笔记本电脑。

(5) 将无线AP接入有线网, 使多台无线终端可以与该有线网进行实时数据通信, 同时各个AP之间进行漫游, 无线AP的覆盖范围重叠可以保证无线终端的无缝漫游。

3.2 系统的硬件构成

利用扩频技术组网一般需要以下设备:

- (1) 无线适配器 (Avaya wireless PC卡)。
- (2) 无线接入基站AP (Avaya wireless ASII)。
- (3) 高增益全向天线 (lucent产品)。
- (4) 无线终端机 (笔记本电脑)。
- (5) 服务器。

3.3 系统的软件构成

医院信息管理系统 (HIS) 是一个典型的MIS系统, 主要完成对医院的各个部门的数据采集、管理、分析, 程序设计中的难点是网络通信和系统流程的设计构造。

(1) 网络通信

网络通信的程序设计包括服务器端的网络侦听、建立连接后的数据接收和发送; 终端的连接请求, 建立连接后的数据发送和接收。网络侦听实现流程如图3。

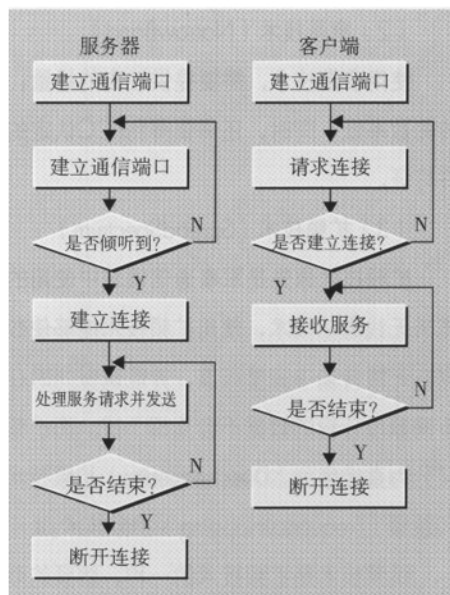


图3 网络侦听流程

系统由前端客户机、数据库服务器、文件服务器组成。用户程序位于客户机方，服务器上不运行用户程序，用户程序主要负责界面和一定的输入输出处理；除词库文件外，所有共享的数据位于后端数据库服务器中，统一管理，前端机不运行数据库管理系统，既便于维持数据的一致性，又降低了前端机的开销；文件服务器用于词库文件和应用程序的更新管理。

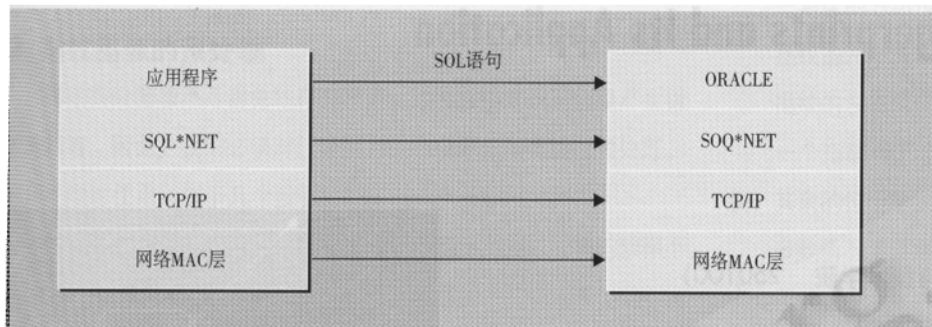


图4

(2) 系统流程的设计

医院信息系统是围绕医院的各项业务活动而建立的，其中涉及的信息大体上可以分为四类：业务过程信息、病人信息、费用信息和管理信息。其中业务过程信息是指完成业务所产生的过程控制信息，如预约信息、出入转信息、药品出入库信息等，都是局部信息；病人信息和费用信息是指在病人整个在院期间甚至出院以后需要在整个系统范围内共享的信息，是基本信息；管理信息是由基本信息和业务过程信息加工得到的，如病人流动情况、平均住院天数、效益分析等，是派生信息。数据库是信息共享和系统集成的基础。病人诊疗活动和各类信息之间的关系如图5所示：

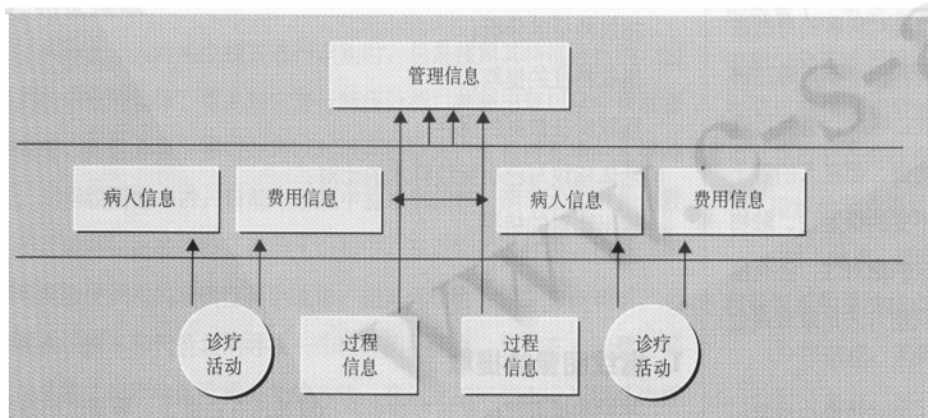


图5 病人诊疗活动和各类信息间的关系

4 方案评估

4.1 移动中通信

无线网的漫游功能使计算机在移动中仍可以与网络通信，并且移动对于用户是透明的，这对在有线局域网中必须定点采集数据是一大解放，病人信息不论在医院的何处，医护人员都可以及时的采集、处置、查阅。这对于医院数据采集点多、面广，实时性要求高的临床应用领域是一个很大的优势。

4.2 易于扩展

通过设置登录点可以很方便地对现有网络进行扩展，特别在临床医疗应用中，随着应用范围的扩展和病人的增加，必然涉及到网络的扩展。采用无线组网方式，若采集点在已有AP的覆盖范围内，只需增加一个终端即可，若不在已有AP的覆盖范围内，通过增设AP和终端就可以使网络工作。

4.3 安装方便灵活

采用无线扩频技术，通过安装无线适配卡和无线发射基站（AP），并设置域名和标识就可以组网，不需要布线，使数据采集更加容易。

4.4 更高的安全可靠

由于扩频技术的通信机制保证了数据在较高带宽下，具有极强的抗干扰能力和保密性能，对于数据准确率要求极高的医学应用领域非常重要。

5 结束语

无线局域网（WLAN）是采用无线传输媒介的计算机网络，结合了最新的计算机网络技术和无线通信技术。无线局域网是有线局域网的延伸，同时无线局域网的漫游功能，使得计算机在移动中仍能和对方面保持通信，而不用在重新登录、连接。

基于无线网的医院信息管理系统，剪断了象脐带般电缆的束缚，彻底改变了传统的工作模式。医生和护士在病房、诊室或急救中进行会诊、查房、手术时不必携带沉重的病历，而可使用笔记本电脑实时记录医嘱，并传递处理意见，查询病人病历和检索药品。特别是在急救室，那儿的患者往往都有严重的外伤，需要紧急救护，医护人员可直接在患者的床边完成登记手续、访问患者过去的医疗记录、记录重要的医疗数据和治疗方案并及时下达医嘱，为抢救病人赢得时间，为医院插上腾飞的翅膀。