

校园无线局域网的构划与实现*

赵雪梅¹, 周彩根²

(1. 盐城工学院 教务处, 江苏 盐城 224003 2. 盐城师范学院 计算机系, 江苏 盐城 224002)

摘 要 无线局域网(Wireless LAN)是 20 世纪 90 年代计算机网络与无线通信技术相结合的产物,它提供了使用无线多址信道的一种有效方法来支持计算机之间的通信,并为通信的移动化、个人化和多媒体应用提供了潜在的手段。本文简单地介绍了校园无线局域网的基本原理、拓扑结构以及实现技术。

关键词 无线局域网 拓扑结构 校园网 实现技术

中图分类号 :TN925.93 **文献标识码** :A **文章编号** :1675-532X(2004)01-0046-04

随着 Internet 和手提电脑的普及,人们越来越想随时上网,随时在线,正是人们这种日益增长的上网需求,推动了无线网络的迅速发展。自从 1999 年 8 月 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 美国电气和电子工程师学会)发布 IEEE802.11b 和 IEEE802.11a 无线互连协议以来,各种无线局域网产品不断涌现,尤其是无线局域网产品的推出,使无线网络出现勃勃生机。如今,无线技术正在包括计算机和通信等行业内进行着一场革命。2002 年 5 月 16 日,北京大学与全球企业级网络应用领先厂商 Avaya 公司合作共建北大校园无线局域网,该项目的实施,标志着中国开始拥有校园无线局域网的高校。校园无线局域网开始向我们走来。

1 无线局域网的概念及基本原理

1.1 无线局域网的概念

无线局域网(Wireless Local Area Networks, WLAN)是指以无线信道作传输媒介的计算机局域网。其常见的形式是把一个计算机站点以无线方式连入一个计算机网络中,作为网络中的一个点,使之具有网络工作站所具有的各种功能,并能享受网络中的各种服务。无线入网的计算机能在一定的区域内移动同时又随时与网络系统保持联络。

1.2 无线局域网的基本原理

无线网络系统由网络适配器和转发器两部分组成。网络适配器固定在计算机扩展槽上,利用天线发送信息,而转发器则接收发送信息,通过一条输出线连接用户计算机和公共网络。

无线网络中使用的通信技术主要可分为三类:窄频微波技术、扩频技术及红外线技术。其中扩频通信技术应用最广,其基本特征是使用比发送信息数据速率高许多倍的伪随机码对载有信息数据的基带信号的频谱进行扩展,形成宽带的低功率频谱密度的信号来发射。扩频通信技术在发射端以扩频编码进行扩频调制,在接收端以相关解调技术接收信号。这一过程使其具有抗干扰性强、隐蔽性强、易于实现分码多址、抗多径干扰等优点。

实现扩频通信的基本工作方式有直接序列扩频(Direct Sequence Spread Spectrum)方式(简称 DSSS 方式)和跳频(Frequency Hopping)工作方式(简称 FH 方式)。

(1)直接序列扩频(DSSS 方式):直接序列扩频是直接利用具有高码率的扩频码系列,采用各种调制方式在发射端扩展信号的频谱;而在接收端用相同的扩频码序去进行解码,把扩展宽的扩频信号还原成原始的信息。例如在发射端将“1”用“11000100110”而“0”用“00110010110”去代替,

* 收稿日期:2003-11-12

作者简介:赵雪梅(1975-),女,江苏盐城市人,盐城工学院助教

这个过程就实现了扩频,而在接收端只要把收到的序列“11000100110”恢复成“1”而“00110010110”就恢复成“0”,这就是解扩。这样信源速率就被提高了 11 倍,同时也使处理增益达到 10dB 以上,从而有效地提高了整机倍噪比。直接序列扩频的主要特点是易于隐蔽^[1]。

(2)跳频技术(FH 方式)跳频系统即载波频率在一个由编码序列控制下产生的图案内离散地跳变。跳频信号可看成是载波频率按随机图样跳变的已调脉冲序列。载频的跳变是在一个包含许多信道的频带上发生的。每个信道都占有一定的频谱区域,其带宽足以容纳相应载波脉冲的大部分功率。当信息调制使跳变信号每一跳变之间只有一个载波频率,并且占有一个信道时,称为单向信道调制,反之称为多信道调制。微波扩频通信的工作频带最终将统一在 2.4GHz 的频带,带宽为 83MHz,在这一频带上工作的无线网络产品不受各国无线电管理部门的限制^[2]。

2 校园无线局域网的构件及拓扑结构

2.1 所必备的一些硬件设备:

无线网桥(无线接入点,Access Point):可支持 65 个用户同时运行。距离可达 100m,速度可达 11 Mbps。该速度要比上一代无线局域网产品快 5 倍多,相当于标准线缆以太局域网的速度。产品有:WP-2001 无线网桥、WP-2001B 无线网桥(内建桥接器)。

无线网卡:无论笔记本电脑或是桌面计算机在什么位置,你都可以即时、安全地与任何经 Wi-Fi 验证的设备或网络连接。

无线路由器:有线路由器集成无线网桥的功能,合二为一(即有线路由器+AP)。既能实现宽带接入共享,又能轻松拥有无线局域网的功能。产品有:WA-2204 无线路由器、BEFW11S4 无线路由器、FR3002AL 无线路由器。

天线:Antenna 一般称为天线。此天线与一般电视、手机所用的天线不同,其原因是因为频率不同所致。WLAN 所用的频率为较高的 2.4GHz 频段,其天线功能是将 Source(信号源)信号藉由天线本身的特性而传送至远处,至于能传多远,一般除了考虑 Source 的 Output Power(输出功率)强度之外,其另一重要因素是天线本身的 dB 值即增益值。dB 值愈高,相对所能传达之距离也更远。通常每增加 6dB 则传输数据之距离可增加一倍。一

般天线有所谓指向性 Uni-directional 与全向性 Omni-direction 两种,前者较适合于长距离使用,而后者则较适合区域性之应用。

无线 HUB 既是无线工作站之间相互通信的桥梁和纽带,同时又是无线工作站进入有线以太网的访问点。它负责管理其覆盖区域(无线单元)内的信息流量。覆盖彼此交叠区域的一组无线 HUB,能够支持无线工作站在大范围内的连续漫游功能,同时又能始终保持网络连接,这与蜂窝式移动通信的方式非常相似。另外,在同一地点放置多个无线 HUB,可以实现更高的总体吞吐量。

2.2 可选择的网络拓扑结构

(1)网桥连接型:不同的局域网之间互连时,由于物理上的原因,若采用有线方式不方便,则可利用无线网桥的方式实现二者的点对点连接,无线网桥不仅提供二者之间的物理与数据链路层的连接,还为两个网的用户提供较高层的路由与协议转换。此方案的性能指标主要由无线网桥的性能决定。以美国 Solecetek 公司的产品 AIRLAN/Bridge Ultra 的性能指标为例:定向(即点对点)通信距离为 40 km 以上,全向为 10 km,速率为 2 Mbps~10 Mbps,载波频率为 2.4~2.485 GHz,在这之间有 4 个频率,可由用户自选。此方案可用于办公大楼之间的连接。该方式网络结构如图 1 所示^[3]。

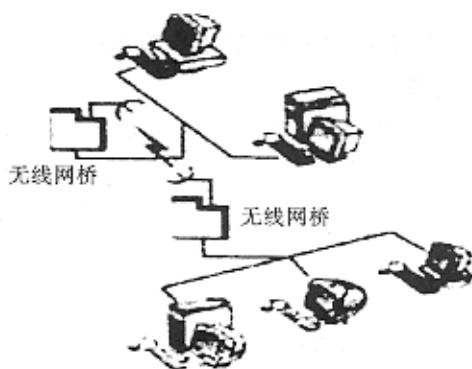


图 1 网桥连接型网络结构图

Fig.1 Srtucture of drawing of net-bridge-joining typed network

(2)HUB 接入型:利用无线 Hub 可以组建星型结构的无线局域网,具有与有线 HUB 组网方式相类似的优点。在该结构基础上的 WLAN,可采用类似于交换型以太网的工作方式,要求 HUB 具有简单的网内交换功能。此方案的技术参数主要由无线 HUB 的性能决定。最新的美国 LinkSYS

公司的产品技术参数为:支持最高 11 Mbps 的连接,支持 IEEE802.11b 标准,每个无线 HUB 最多支持 32 个用户,通信距离室内最大 120 m,室外最大 300 m。此方案适用于大楼内部和机房内部。网络结构如图 2 所示。

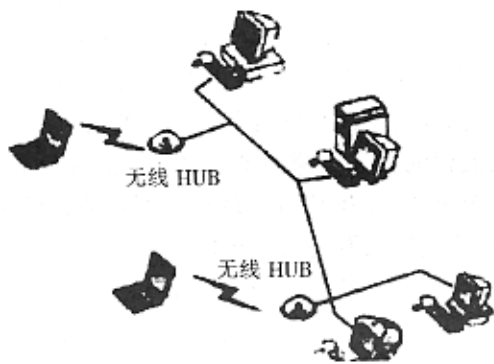


图 2 HUB 接入型网络结构图

Fig.2 Structure drawing of
Hub - inserting - typed network

(3) 基站接入型:当采用移动蜂窝通信网接入方式组建无线局域网时,各站点之间的通信是通过基站接入、数据交换方式来实现互连的。各移动站不仅可以通过交换中心自行组网,还可以通过广域网与远地站点,组建自己的工作网络。此方案可方便所有师生无线接入网络。

3 无线校园网的实现技术

以机房无线局域网的组建为例:

3.1 原理

建立无线局域网,实际上是把高速因特网联接到一个既能向终端发送无线电信号,又能联接到其他单独设备的设备上。无线局域网的拓扑结构可分为两类:无中心对等式结构和有中心结构。无中心无线局域网要求网中任意两点均可直接通信。采用这种结构的网络一般使用公用广播信道,而信道接入控制(MAC)协议多采用载波监测多址接入(CSMA)类型的多址接入协议。在有中心拓扑结构中,要求一个无线站点充当中心站,所有站点网络的访问均由中心站控制,也就是在网络中采取了桥接器。其中前者费用较低,而后者由于需要购买昂贵的中心控制设备,所以费用较高,但整个网络可以通过中心控制设备进行管理,诸如接入网络设备的身份验证,内部流量和服务质量控制等。我们下面要建设的网络,采用无中心结构,利用一台 PC 机作为服务器接入互

联网。

3.2 网络服务器的安装

对于接入宽带网络,要进行共享的服务器,需要安装两块网卡,其中一块普通网卡用于连接宽带设备,另一块为无线网卡(带宽为 11M),用来连接局域网内的其他计算机,如果局域网的范围比较大,可以为无线网卡加装专门的天线。

常见的无线网卡有 PCMCIA 接口和 USB 接口两种。对于 PC 卡式的无线网卡,将之插入笔记本电脑后会提示找到新设备,要求安装驱动程序。在光驱中放入安装光盘,按照屏幕提示操作即可顺利安装。对于 USB 接口的网卡应注意,先不要连接 USB 网卡,在装好驱动后再进行连接,电脑会提示找到设备并自动安装相应驱动和工具。在使用 PC 卡接口的无线网卡时应注意,如果要取出无线网卡,应先在 PC 卡属性中停止该设备,再将卡取出。特别是在 WIN98 系统中,直接取出常导致系统死机。如(图 3)。

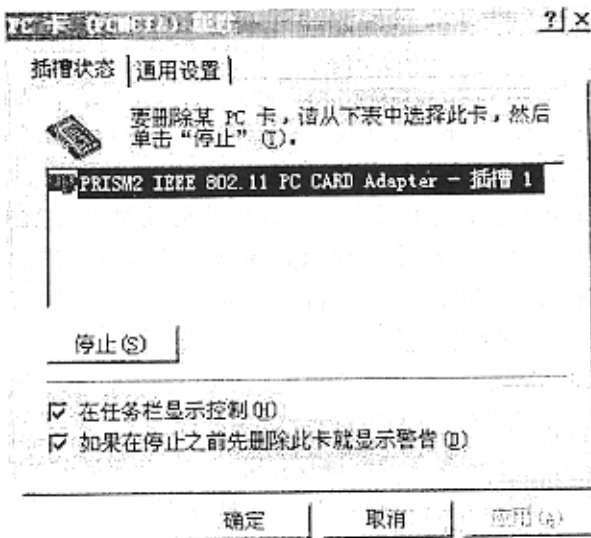


图 3 PC 卡属性对话框

Fig.3 dialog of the property of PC card

网卡安装好后任务栏右侧的系统托盘中会出现网卡监测程序的图标,双击图标可以打开网卡设置窗口。设置网卡的时候最重要的参数是“Mode”和“SSID”,当需与其他网卡直接连接的时候,应选“Ad-Hoc”模式,而在每一台利用无线网卡组网的机器里面,SSID 都应该设置成为一样的。这些设置完成后,就可以进行网卡的 TCP/IP 协议设置,设置方法与普通网卡的设置完全相同。

3.3 安全技术

在机房组织各种上机考试时,为了确保无线

局域网的安全性,安全方案应做到:无线身份验证基于与设备独立的项目,如用户 LAN 名和口令等,不论在哪一部客户机上运行,这些项目都由用户拥有和使用;支持客户机和验证服务器之间的双向身份验证;使用由用户身份验证动态产生的密钥,并不是和 WEP 客户机物理相关的静态密钥;支持基于会话的密钥。WEP 同时应根据对安全性要求的高低通过设置认证服务器和配置其他监控手段以进一步提高网络的安全性^[4]。

4 发展展望

随着标准的发展与无线网络产品的成熟,无

线局域网已经能够覆盖有线网络所无法涉及的领域,主要用于不能或不方便架设电缆、频繁更换工作场地、终端变动频繁、业务成长快速、突发性强的场合。无线局域网通信作为一种成熟的技术广泛应用于金融、企业、医疗、教育等系统的主干备份通信网络,使信息电子化更加完善,使各行各业更好地服务于社会和大众。有关专家还提到,无线局域网的前景是无线互联网。到那时,各个学校的师生可随时随地能通过各种形式取得联系,进行信息交流。

参考文献:

- [1] 温晓军,文光斌.基于 IEEE802.11 标准的无线局域网组网方案[J].计算机应用研究,2002(3):120-123.
- [2] 尹桂杰,卢建川,邓洁.无线局域网关键技术与发展综述[J].电讯技术,2002(2):134-139.
- [3] David C Yen, David C Chou. Wireless communication: the next wave of Internet technology[J]. Technology in Society, 2001, 23: 217-226.
- [4] 张伟.无线局域网安全性研究[J].计算机工程,2002(1):180-182.

Construction and Realization Techniques of Campus Wireless LAN

ZHAO Xue - mei¹ ZHOU Cai - gen²

(1. Office of Studies, Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, China
Department of Computer Engineering, Yancheng Teachers' College, Jiangsu Yancheng 224002, China)

Abstract Wireless LAN is the combination of computer networks and wireless communication techniques in 1990s. It provides effective methods for using wireless multi - address channel to support intercomputer communication as well as for communication migration, personalization and the multi - media applications. This paper focuses on the brief introduction to the fundamental principles of campus wireless LAN topological structure and its realization techniques.

Keywords Wireless LAN; topological structure; Campus networks; realization techniques