

无线局域网技术在校园网中的应用

吴建斌 汪 劲

(浙江师范大学信息科学与工程学院 浙江金华 321004)

摘要 随着无线局域网技术的提高和标准的不断推出,无线局域网在各领域的应用得到了重视。在介绍无线局域网的基本概念和技术的基础上,对无线局域网技术在校园网中的应用模式及安全问题作了探讨和分析。

关键词 无线局域网,校园网,IEEE 802.11

1 引言

无线局域网(Wireless Local Area Network,缩写为“WLAN”)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,它提供了使用无线信道的方法来支持计算机之间的通信。它的产生和发展将带来传统局域网领域的革新。由于具有传统局域网无法比拟的灵活性和便捷性优势,无线局域网具有广阔的应用前景。广泛的市场需求以及技术上的可实现性,也促进了无线局域网技术的产业化和标准化。学校作为局域网应用的重要领域,在校园网中应用无线局域网技术已是新的发展趋势和需求。

2 无线局域网

2.1 无线局域网的概念

无线局域网,是以无线信道为传输媒介构成的计算机网络,通过无线射频信号(RF)在空中传播各种类型的数据。

2.2 传输方式

传输方式涉及无线局域网采用的传输媒体、选择的频段以及调制方式。传输媒体主要有两种,即无线电波和红外线。采用无线电波为传输媒体的无线局域网调制方式又可分为扩展频谱方式和窄带调制方式。基于扩展频谱方式的无线局域网一般选择ISM(Industrial, Scientific 和 Medical)频段。这是个公用频段。扩展频谱方式又包括直接序列扩频方式DSSS^[1]和跳频扩频方式FHSS。

2.3 网络拓扑^[2]

无线局域网的拓扑结构可分为两类:无中心拓扑和有中心拓扑。无中心拓扑的局域网络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。有中心拓扑结构中则要求一个无线站点充当中心站,所有站点对网络的访问均由中心站控制。

2.4 基本构件

架设无线局域网的基本配备主要由无线网卡、

无线接入点 AP (Access Point)、计算机和其他设备组成。无线网卡的作用类似于以太网中的网卡,作为无线网络的接口,实现与无线网络的连接。无线 AP 作用类似于以太网中的集线器,用于实现无线与有线的连接以及无线站点之间的通信。如果只是几台电脑的对等网,也可不要 AP,只需要每台电脑配备无线网卡。另外,如果计算机与无线 AP 或其他计算机相距较远时,还必须借助于无线天线对所接收或发送的信号进行增益。

3 无线局域网在校园网络中的应用

3.1 校园网应用需求分析与无线网络优势

现在大部分学校都已建有有线局域网,但是随着学校的发展,对现有的校园网提出了更多更高的要求:

(1)现代化教学需求。现在学校大量开展网络化教学活动,很多课程都有主页。学生希望在任意时间在校的任何地点访问课程主页,并进行提交作业等活动。同时,师生希望能有更便利的条件访问校园网上提供的其他资源。

(2)端口数量的限制。一般来说,如教室、图书馆、会议室等地方一般是不可能布设太多端口的,但是随着以后学生中笔记本电脑的普及和现代化教学的普及,这些地方往往在同一时刻有大量的电脑,而目前的有线校园网没有办法使学生们在这些区域上网。只有采用无线方式,在端口上连接无线接入点,才可以轻松从一个端口扩展到成百上千个端口的应用。

(3)分校间的连接。对于地理位置分布较远的多个校区之间的校园联网,采用无线局域网技术是最佳选择。它可以将学校内所有校区的局域互联网,实现资源共享。还有有些布线不方便的校园建筑物之间也可通过无线局域网技术实现连接。

(4)移动办公。随着教职员工的移动办公设备越来越多,对移动办公的要求也比较高,如会议、校长办公等都适合使用无线局域网。

(5)临时性活动。随着学校的办学层次的提高,学

校的学术氛围也日益浓厚,对外交流日趋频繁,各种学术活动越来越多地在学校举行。除此之外,学校每年也都会举办一些其他的活动,如运动会、人才交流活动等,这些都对现有的校园网提出了更高的要求。

由于学校的这些应用特殊性和灵活性,有线局域网将不能满足校园网的需求。所以很有必要使用无线局域网技术对原有的有线网络进一步扩充,使校园的每个角落都处在网络中,形成真正意义上的校园网。

3.2 标准的选择

无线局域网技术标准有蓝牙(Bluetooth)、IEEE 802.11 系列、HiperLAN、HomeRF 等。其中,目前得到广泛应用的是 IEEE 802.11 系列。该系列目前主要有 IEEE 802.11、IEEE 802.11a、IEEE 802.11b 和 IEEE 802.11g 四个标准。IEEE 802.11 是一个过时的标准。IEEE 802.11b 工作在 2.4GHz 范围内,采用直接序列扩频技术,支持最大数据率为 11 Mbps。802.11a 虽然最大数据速率为 54 Mbps,但工作在必须申请的 5 GHz 频段,且产品价格昂贵。而 IEEE 802.11g 其实是一个混合标准,工作在 2.4GHz 范围,能兼容 IEEE 802.11b,最大数据率可达 54 Mbps,但这方面的产品还不太成熟,且价格昂贵。所以,从目前校园网应用需求和升级考虑,可选择 IEEE 802.11b。

3.3 无线局域网在校园中的应用及其分析

分析目前校园网的应用需求和实际情况,无线局域网的应用主要分为两种,即楼宇内和楼宇间。

3.3.1 楼宇内的应用 在楼宇内,根据应用情景和场所的不同,主要可采用对等和接入两种连接方式。

(1) 对等连接方式 对等连接方式较适合未建网的用户。如果学校组建临时性的小型活动,如临时流动会议等时则可采用这种方式。对等(Peer to Peer)连接方式下的无线局域网,不需要单独地具有总控接转功能的接入设备 AP,所有的节点都能对等

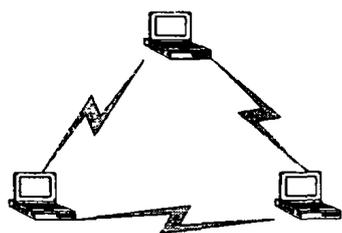


图 1 对等连接方式

地相互通信,如图 1 所示。它的最大优点就是网络架设简单,成本低。但是它的缺点也很明显。两个节点之间的通信距离比较短,只能是在直径 100~300 米之内,而且由于各节点无线网卡的发射和接收功率都非常有限,所以这种网络所能连接的节点数也是非常有限的。另外它只能一对一互传数据,不能

进行多点同时通信。它在局域网中设置比较简单,与双机互连设置相似。在目前,这种模式采用了 NetBEUI 协议,不支持 TCP/IP。

(2) 接入方式 在校园内那些难以布线的环境(如古老文物建筑、露天区域等),在那些需要联网、但网络设备使用率不高或无法固定的场所(如会议室、报告厅、临时办公场所、图书馆等),采用这种方式进行组网,是一种可行而又经济的联网方案。根据覆盖面的大小,可考虑采用单 AP 或多 AP 接入方式。单 AP 接入方式以星形拓扑为基础,以 AP 为中心,所有的节点通信都要通过 AP 转接,相当于以无线链路作为原有的基于网或其一部分,相应地在 MAC 帧中,同时有源地址、目的地址和接入点地址。通过各节点的响应信号,接入点 AP 能在内部建立一个像“路由表”那样的“桥连接表”,将各个节点和端口一一联系起来。当接转信号时,AP 就通过查询“桥连接表”进行。这种方式 AP 可以单独使用,也可以与有线局域网相连。但只能用在教室和会议室等一些小范围区域内。在图书馆等比较大的区域里,由于单 AP 点的覆盖面积十分有限,如果节点移动过快或超出了该范围都会失去与网络的连接,无法继续进行通信,所以往往使用多 AP 接入方式。多 AP 接入方式是单 AP 接入方式的扩展,AP 之间通过有线主干网连接,这样可以使节点实现区内漫游(参见图 2)。

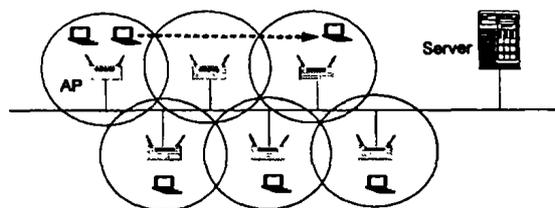


图 2 多 AP 接入方式

在使用多 AP 接入方式规划和部署时,有些关键问题必须考虑:规划无线网络的覆盖区域和容量^[4]; AP 的部署。在利用多 AP 设计无线局域网时要保证无缝覆盖,这样节点在移动时能始终保持在线。但在一些高用户密度的地方,更重要的是还应考虑提供足够的容量。规划时应充分估计区域内的节点数量,同时考虑所在区域对网络带宽、网络速度的要求等。网络容量规划之后就可以确定 AP 的数量。

部署 AP 时则应多考察环境。安装人员可以通过地点调查来确定 AP 的位置。在为临时活动,如毕业生招聘会等组建的无线局域网中,接入点经常放置在桌面上。但在固定部署中,接入点通常都安装在天花板上。安装在天花板上的接入点具备许多优势,不仅可让干扰信号的障碍物减至最少,而且可防止他人随意乱动接入点设备。如果无线局域网系统使用管理器,这些设备就应当安装在加锁的接线

盒或数据中心内。AP 部署同时还必须考虑到无线电信号损耗因素。门、窗、箱体和墙壁都会吸收和削弱无线电频率信号。

3.3.2 楼宇间的连接 楼宇间可采用室外网桥连接方式。这种方式是建立在接入原理之上的,通过两个无线设备点对点(Point to Point)链接,由于独享信道,较适合两个局域网的远距离互连(架设高增益定向天线后,传输距离可达到 50 公里)。特别是如果校园内的两幢建筑物或者分校之间不方便布线,则可采用这种方式。在这种结构中局域网之间的通信是通过各自的无线网桥来实现的,无线网桥起到了网络路由选择和协议转换的作用。在这种模式下,MAC 帧使用了四个地址,即源地址、目的地址、中转发地址、中转接收地址。这种方式和接入方式支持 TCP/IP 和 IPX 等多种网络协议。

如果两个有线局域网之间相距很远或中间有建筑物或山脉阻挡的点等复杂情况,则可考虑在中间设立中继中转站,绕过障碍,如图 3 所示。但中转站的无线网桥上需插有两块无线网卡,无线网卡再分别通过馈线接两部天线。

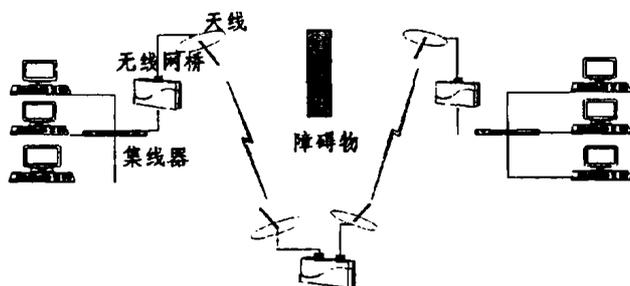


图 3 中间有障碍物的网桥连接方式

室外网桥连接方式为我们提供了一种较为灵活、带宽适合并且较为经济的互连方式。它适用于具有多校区的学校实现各校区间以及各建筑物之间的网络互连。

3.4 无线局域网的安全问题

由于无线局域网使用电磁波作为载体,很容易被人窃听或干扰,因此在无线局域网中安全问题很重要。但学校不同于企业,对 WLAN 的安全性要求不高,所以除了直接序列扩频技术本身具有的安全保密外,采用常用的无线局域网安全措施就已足够,即可以采用服务区标志符(SSID)、MAC 地址过滤、有效等效保密(WEP)^[3]、禁用或更改 SNMP 设置等无线网络安全防范措施。

结束语 无线局域网的发展为校园网的建设和升级换代带来了新的选择,但目前并不是用来取代有线局域网,它更多的是作为校园网应用的一种延续与补充。一般采取有线作主干网络、无线覆盖接入相结合的方式应用,这样既能保证主干网络的带宽容量,也能够发挥无线网络灵活经济的优点。

参考文献

- 1 Geier J. 无线局域网. 北京:人民邮电出版社,2001
- 2 刘元安. 宽带无线接入和无线局域网. 北京:北京邮电大学出版社,2000
- 3 Gast M S. 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide. 北京:清华大学出版社,2002
- 4 Dell. Deploying 802.11b (WI - FI) in the Enterprise Network. <http://www.dell.com/downloads/vectors/wireless-deployment.pdf>, 2001

(上接第 93 页)

结束语 电子商务发展到今天,企业与企业之间在 B2B 的模式下进行多方信息共享、数据整合和应用集成,已经成为电子商务解决方案设计中极具挑战性而又极为重要的一环。事实上,现在的 Web 服务已经能为利用 WSDL 编程、利用 SOAP 访问、利用 UDDI 搜索的 Web 应用提供标准的 Internet 界面,这种界面完全是人性化的,它采用 HTTP 协议实现访问,通过 URL/DNA 服务器完成搜索。Web 服务倡导的开放标准和潜力必然成为新一代电子商务发展的基础。随着 XML 相关技术的不断发展,以 XML/SOAP/WSDL 为基础的 Web 服务、UDDI 体系的日趋成熟,我们不难发现,由于上述技术所具有的平台无关、语言中立、高度分散及松散耦合的特性,它们将可以在电子商务领域为企业间系统集成带来巨大的机遇。

参考文献

- 1 柴晓路,梁宇奇. Web Services 技术、架构和应用. 电子工

业出版社,2003

- 2 [加] 李劲. 动态电子商务的 Web 服务. 清华大学出版社,2002
- 3 江红,余青松,顾君忠. 基于 Web Services 的动态电子商务的研究. 计算机工程,2003
- 4 覃征,闫焱,王立. 基于 Web Services 的动态电子商务. 计算机应用研究,2003
- 5 XML Schema Part 1: Structures W3C Recommendation 2 May 2001. <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502/>
- 6 SOAP Version 1.2 Part 0: Primer W3C Working Draft 26 June 2002. <http://www.w3.org/TR/2002/WD-soap12-part0-20020626>
- 7 Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 1: Core Language W3C Working Draft 10 November 2003. <http://www.w3.org/TR/2003/WD-wsdl20-20031110>
- 8 UDDI Version 3.0 UDDI Spec Technical Committee Specification 19 July 2002. <http://uddi.org/pubs/uddi-v3.00-published-20020719.htm>