

无线局域网技术在校园网中的应用与研究

胡新和 尹光辉 陈英

(咸宁教育学院计算机系 湖北咸宁437100)

The Application and Research of WLAN Techniques in Campus Network

HU Xin-He YIN Guang-Hui CHEN Ying

(Department of Computer Science, Xianning College of Education, Hubei, Xianning 437100)

Abstract This paper gives some introductions to the relevant techniques and characters of Wireless LAN(WLAN), and associates the techniques with the actual situations of current campus network construction. Meanwhile, this paper provides the solving plan to the relevant problems existing in the construction of campus network, and its typical application as well, so as to fill up the construction and applications of current campus network to full strength and make it perfect.

Keywords Wireless LAN, Criterion 802. 11, Campus network, Network safty

1. 前言

随着国家对教育信息化力度的不断加大,许多学校都相继建立了自己的校园网络,有的学校特别是高校还在原有网络基础上加以扩充和完善。现在高校的规模一般都比较大,拥有多种建筑物,并且一些建筑物还具有悠久的历史,甚至被列为文物保护单位,如图书馆等,当初并没有规划网络基础布线,如果要构建基于计算机的工作和学习环境,在这些建筑里重新进行网络基础布线,不仅费用非常昂贵且不易安装,而且还有可能给建筑物造成破坏。对于那些被人占用或短期租用的校舍,这类问题会更加严重。然而,人们的工作和学习却越来越离不开计算机和网络,如何解决这一矛盾?无线局域网为校园网络的建设提供了有力的补充。

在如今这个“移动”的世界里,传统局域网已经越来越不能满足学校网络建设的需求,无线局域网应运而生。面临21世纪,高校应该建立起完善的校园网络,在宿舍、教室、图书馆等整个园区提供网络服务。无线局域网因其灵活、方便、快捷的组网方式,特别适合校园网络。使用无线局域网可以实现建筑群网络连接、宽带互连网络接入及移动获取网络服务等功能。虽然如今无线局域网还不能完全脱离有线网络,但近年来,无线局域网产品逐渐走向成熟,正在以它的高速传输能力和灵活性发挥日益重要的作用。

2. 无线局域网

2.1 无线局域网的概念

无线局域网是计算机网络与无线通信技术相结合的产物,它利用了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、个性化和多媒体应用提供了可能。通俗地说,无线局域网(Wireless local-area network, WLAN)就是在不采用传统缆线的同时,提供以太网或者令牌网络的功能。与有线网络一样,无线局域网同样也需要传送介质,但它不是使用双绞线或者光纤,而是红外(IR)或者射频(RF)波段,以后者使用居多,我们现在所应用的无线网络基本上都是用的微波传输技术。

无线局域网有两层含义——“无线”和“局域网”。首先“无线”是指除掉了传统网络中的网络传输线缆,利用微波等无线技术进行信息传递。“局域网”是相对于“广域网”和“个人网”而言的,就其通信范围而言介于个人网和广域网之间。通常是

指在一个特定的单位内部位于相同的IP地址网段、相互通信计算机组成的网络。

无线局域网可以在普通局域网基础上通过无线Hub、无线接入站(AP)、无线网桥、无线Modem及无线网卡等来实现,其中以无线网卡最为普遍,使用最多^[1]。

2.2 无线局域网的技术特点

综合起来,无线局域网主要具有如下技术特点:

1)高移动性:通信范围不受环境条件的限制,网络的传输范围大大拓宽,最大传输范围可达几十公里。在有线局域网中,两个站点的距离在使用铜缆时被限制在500米,即使采用单模光纤也只能达到3000米,而无线局域网中两个站点间的距离目前可达50公里,距离数公里的建筑物中的网络可以集成为同一个局域网;

2)组网容易、灵活且管理方便:相对于有线网络,无线局域网的组建、配置和维护较为容易,一般计算机工作人员都可以胜任网络的管理工作;

3)速度快、工程周期短:采用2.4GHz民用频段,无需向无委会申请登记;

4)开发运营成本低:有线通信的开通必须架设电缆、或挖掘电缆沟、或架设架空明线、或高价租用专线;而无线网络没有这些要求,从而可以减少对布线的需求和与布线相关的一些开支,还可以为用户提供灵活性更高、移动性更强的信息获取方法,受自然环境、地形及灾害影响小;

5)采用直接序列扩频技术(DSSS),抗干扰能力强;IEEE标准WEP 40bit,安全性高,保密性好;

6)高速可扩展能力强,无线网络的传输速率在不断地提高;

7)无线局域网的关键技术,除了红外传输技术、扩频技术、网同步技术外还有一些其它技术,如:调制技术、加解扰技术、无线分集接收技术、功率控制技术和节能技术。

2.3 无线局域网的技术标准

目前,实现无线网络的技术,有蓝牙无线接入技术、IEEE802. 11连接技术及家庭网络的HomeRF技术。目前应用最普遍的则是802. 11连接技术。

802. 11标准是IEEE制定的无线局域网标准,主要是对网络的物理层和媒质访问控制层(MAC)进行了规定,其中对MAC层的规定是重点,各厂商的产品在同一物理层上可以互操作,逻辑链路控制层(LLC)是一致的,即MAC层以下对

网络应用是透明的,这样就使得无线网的两种主要用途——“多点接入(同网段内)”和“多网段互连”,易于质优价廉地实现。

在 MAC 层以下,802.11 规定了三种发送及接收技术:扩频(Spread Spectrum)技术;红外(Infrared)技术;窄带(Narrow Band)技术。而扩频又分为直接序列(Direct Sequence, DS)扩频技术(简称直扩)和跳频(Frequency Hopping, FH)扩频技术。直扩扩频技术,通常又会结合码分多址 CDMA 技术。

现在随着无线局域网技术的不断发展以及为了满足某些特定行业的安全等需要,出现了各种新标准,如 802.11a、802.11b、802.11f、802.11g、HyperLAN2 等。这些新标准极大地拓展了无线局域网的应用领域,展现了无线局域网领域旺盛的创造力和无限的发展机遇^[2]。

2.4 无线局域网的结构

对于不同局域网的应用环境与需求,无线局域网可采取不同的网络结构来实现互连,无线局域网的结构主要有以下几种:

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,若采取有线方式不方便,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。

2) 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。

3) 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。

4) 无中心结构:要求网中任意两个站点均可直接通信。此结构的无线局域网一般使用公用广播信道,MAC 层采用 CS-MA 类型的多址接入协议^[3]。

3. 无线局域网在校园网络建设中的应用

3.1 校园网络建设中存在的一些问题

在政府的大力推动下,校园网建设成直线上升,从幼儿园到高等院校,计算机网络建设正在迅速地开展之中。校园网是为学校师生提供教学、科研、办公和综合信息服务的宽带多媒体网络,是学校信息化教学环境的基础设施和实现各项管理的物质基础。如今校园网络已经成为大多数校园的必要设施,但在学校校园网络建设原有的有限网络中普遍存在着如下一些问题:

1) 布线繁琐,办公室电缆线泛滥:在高度信息化的校园办公环境中,办公室成为信息网络系统的末梢。在办公室内,各种网络系统共存,已经出现电缆线的“洪水”;铺设电缆或是检查电缆是否断线这种耗时的工作,很容易令人烦躁,也不易在短时间内找出断线所在;

2) 工作地点不确定时,无法在移动时访问局域网,共享网络的各种资源:在一些特殊的情况下,人员需要在某一范围内工作,如果用有线网就会造成每换一个工作地点就要重新布线一次,造成资源的浪费;

3) 受特殊地理环境的制约:在一些特殊的地理位置和环境,对有线网络的布线施工有着极大的制约力,并且施工周期长、后期维护困难;

4) 原有的端口不够用:由于一些原因,原有布线所预留的端口不够用,增加新用户就会遇到重新布置线缆繁琐、施工周

期长等问题;

5) 可扩展性差:由于校园及应用环境不断地更新与发展,原有的网络必须重新布局,需要重新安装网络线路,虽然电缆本身并不贵,可是请技术人员来配线的成本很高,尤其是旧的大楼,配线工程费用就更高了。

3.2 无线局域网在校园网络建设中的优势

以上存在的问题,使用无线局域网都可以有效解决。无论对于一个已经拥有宽带校园网络的,或是一个还未建设校园网络的教育单位,无线局域网技术是一个可以发挥巨大优势的新事物。与有限网络相比,主要具有以下优势:

1) 无线局域网不受地理环境的限制,低成本的搭建大范围的无线网络工作环境,能最大地满足覆盖范围,由于是基于基站的发射方式,可以在网络信号的覆盖上达到没有盲点。不受范围影响,能无限地扩大网络覆盖范围;

2) 传输速率可以由 2M 至 11M,完全满足学校教学的传输需求,数据,图像,视频完全满足;

3) 高抗干扰的产品性能,可以在恶劣天气和自然环境中照常工作,不会造成网络信号中断等故障;

4) 无线网络的后期维修和管理非常简便,网络建设周期短,施工成本低。可以随时增加撤离监控点。机动灵活,不受限制。

5) 安全性强,有一套周密的安全控制,可以抵御任何方式的网络入侵和恶意数据窃取,对于保护学校的教育资源起到安全防护的作用。

因此可以利用无线局域网的这些优势,迅速建立一个校园无线局域网,以满足学生和教师的任意联网需要。对于较为完善的校园信息系统,通过无线网络可以使得访问网上教育资源变得自由和轻松,无论在教室、宿舍、学术交流中心,甚至是充满绿意的校园草坪,无线网络将铺盖校园的任何地方。还可以迅速建立小型或中型的校区网络,投资甚少。可为已建成的校园网络增加网络覆盖面,使网络覆盖整个校区。同时还可使学生宿舍网络快速接入系统,校园活动需要的临时性网络,如招生活动、学术交流活动,任意地点访问教育网络资源,包括教室、会议中心,甚至户外等都可以利用无线网络技术得以解决。

3.3 无线局域网在校园网中的应用

无线局域网在学校中主要应用于:

1) 互联网接入:利用无线局域网将校园内多个地点的计算机与中心计算机设备实现快速的连接,中心设备与互联网服务提供商连接。这样可为整个校园提供价格合理的宽带互联网接入,可以实现学生在宿舍接入互联网,并可为学生提供远程学习的机会。如果用有线网络,则要为每个建筑物都铺设电缆来用于互联网,这在价格上将是非常昂贵的。

2) 移动网络服务:当学校建立了无线局域网后,学生和教师使用配置无线局域网卡的手提电脑,可以在学校的任何时候、任何地点使用图书馆、数据中心等校园服务设施。可以很方便地建立虚拟教室和调研项目。

3) 教室灵活配置:有了无线局域网,学校里的教室可作不同用途;例如:某一教室某一天用于上经济课,而另一日又用于软件培训。同时,该教室的计算机可能被拿到另外的教室中用于课程教学统计;也可以很快将一个本来是用于其他目的的教室变成一个临时测试中心或一星期只用一两次的教室,省去了布线的费用和所耗精力。

4) 在具有历史意义的建筑物中的应用:在一些历史悠久的大学里都有值得珍惜和保护的历史建筑,而这些建筑一般都仍然在使用,是校园通信网需覆盖的地方。由于这些建筑的

材料(比如石棉)以及其他原因造成布线困难,而使用无线局域网可以避免对古老的建筑物内部造成损坏,也不用为房中的计算机单独铺设线缆,另外也可免除在已经过度拥挤的线槽中安装更多的电缆。

无线局域网在现代校园网络建设中发挥着巨大的作用,同时也给无线局域网商提供了无限商机。现今,学校网络化建设的过程中,无线网络正成为校园网解决方案的一个重要选择方向。随着 IEEE 802.11b High-Rate 标准的数据速率已经突破10Mbps 大关,动态速率达到11Mbps 的无线局域网所能提供的功能也得到了完善。国内的一些学校正在采用该解决方案,在图书馆、教室、学生宿舍中安装无线接入点,学生无需进行任何接线就可接入互联网和校园网。

图1是无线局域网在校园网络中的一个典型应用。

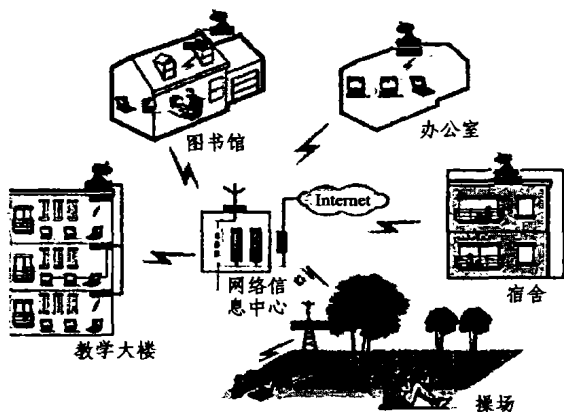


图1

3.4 无线局域网的安全性

无线局域网的安全是校园网络建设中最令人关注的一个议题。无线局域网由于其射频传输和广播的特性,带来了新的更复杂的安全性问题。如很容易出现电波泄露导致数据被截听等。可以说对无线局域网的攻击比有线网络更容易。

实际上无线局域网的安全性可概括为两个方面:

1) 用户(设备)认证,以阻止未经授权的对网络资源的访问,也可称为接入安全性;

2) 数据私密性,保护传输数据的完整性和私密性,也可称为访问安全性。

802.11规范中规定了两种机制来对客户端进行认证:开放认证(open authentication)和共享密钥认证(shared key authentication)。开放认证实际允许 AP 接受任何认证的请求,而共享密钥认证则需要 AP 和客户端都配置一个静态的 WEP(Wired Equivalent Privacy,有线网络等同加密)密钥来实现认证,有40位和128位(实际是104位,其余的24位为初始向量)两种强度可以选择,认证的会话过程如图2所示。

还有两种机制:SSID(Service Set Identifier,服务集标识符)和客户端 MAC 地址认证也被用来加强 WLAN 的安全。实际上,SSID 只是对同一区域中的不同无线局域网服务进行逻辑分割的一种机制,并不能真正提供加强安全的功能,在 AP 广播的信标信息中,它是以明文发送的(虽然现在的 AP 提供禁止 SSID 广播的选项,但还是很容易在 AP 的探测响应帧中获得)。客户端 MAC 地址认证机制并没有在802.11标准中定义,但几乎所有的厂商都支持,用来增强802.11中的开放和共享密钥认证,防止未经认证的设备接入网络。MAC 地址列表可以配置在 AP 里,Cisco AP1200还支持 RADIUS 服务

器来认证,但都很容易被 MAC 地址欺骗攻破。MAC 地址认证过程如图3所示。

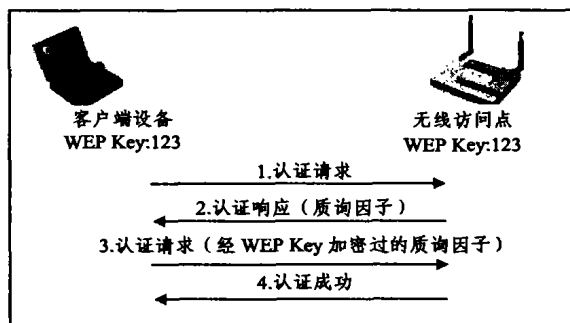


图2

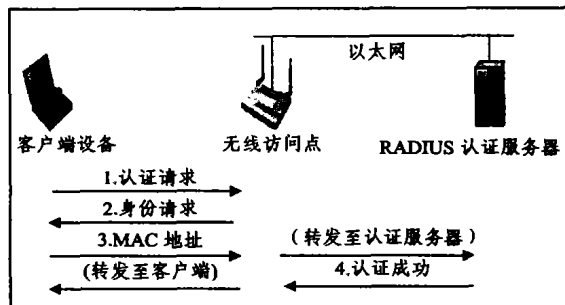


图3

标准的802.11规范提供的无线局域网安全机制都是基于设备的。各厂商为了加强无线产品的安全性,都在其中包含了建立在 WEP 之上的其他安全保护策略。但因为现在还没有形成最后的标准,所以各厂家的安全特性之间还缺乏相互兼容性。因此,在建设校园无线局域网时要根据实际情况来选择不同的无线局域网设备提供商^[5]。

结束语 与有限网络相比,无线局域网存在许多问题和挑战,还有许多地方值得进行深入细致的研究和完善。在无线局域网技术大规模普及前,仍然有一些障碍需要突破。如无线网络传输速度还存在着一些局限,通信环境要受到更多的限制,同时安全、网络的可用性方案还有待提高和完善。但随着无线网络在技术上的成熟,产品种类的不断增多和产品成本的下降,无线局域网将会在校园网络建设中发挥愈来愈重要的作用。

在这里值得指出的就是,无线局域网为校园网络建设提供了新的思路和解决办法,但绝不是用来取代校园现有的有线网络,而是用来弥补现有有线网络的不足,以达到网络延伸的目的。从这个意义上讲,无线局域网具有广阔的应用前景。可以预见,未来几年,无线网在校园网络建设中将有较大的发展,无线网将依靠其无法比拟的灵活性、可移动性和极强的可扩容性,使校园网络建设真正做到简单、方便、快捷。

参考文献

- 1 <http://www.yesky.com/20020725/1621993.shtml>
- 2 http://www.ht-tech.com/solutions_luoyangMultimedia.htm
- 3 <http://www.yesky.com/20020724/1621918-1.shtml>
- 4 无线网应用在校园。网络世界,2001
- 5 丛培岩. 无线局域网在数字化校园中的应用:[2002年中国数字化教育高峰论坛会数字化教育论文]. 2002