

无线局域网技术及其未来应用

晏斌 王进 (沈阳市交通局信息中心 110004)

摘要: 本文主要介绍与论述了无线局域网的发展背景、技术特征与特点、结构组成原理、遵循的技术标准、普遍存在的问题与缺点及未来发展前景与实际应用。

关键词: 无线局域网 技术特点 结构原理 技术标准 未来发展

1 引言

无线局域网的最初产生与发展是作为有线局域网的补充而存在的,现今的GPRS上网的速度很慢,不适合未来3G移动通信的数据传输与通信要求。要使笔记本电脑、掌上电脑等移动设备进行无线上网,无线局域网技术完全可以作为补充,即逐渐从传统意义上的局域网技术发展成为一种INTERNET宽带接入手段,即实现兆数量级速率的高速互联网接入。正是由于把它重新定位于互联网高速无线接入技术之后,其技术才被逐渐地推广使用起来,广泛应用于办公、大型商场、酒店、机场等公共场所。

2 无线局域网的结构、组成及原理

2.1 无线局域网的网络结构

WLAN的基本结构是由接入点(AP)和接入控制器(AC)构成。WLAN结合认证服务器,可以使用户最终实现移动数据的接入。总的来说,无线局域网有两种类型:对等网络(Peer to Peer)和基础结构(Hub-based)网络。

(1) 对等网络(Peer to Peer)。最简单的无线局域网结构是对等网络,也称为无中心拓扑结构。一个对等网络由一组有无线接口的计算

机组成,这些计算机要有相同的工作组名,任意两台计算机之间均可直接通信。任何时间,只要两个或更多的无线接口互相都在彼此的范围之内,它们就可以建立一个独立的网络。这些根据要求建立起来的典型的网络在管理和预先设置方面没有要求,其接入控制协议多采用载波监测多址接入(CSMA)类型的多址接入协议。

(2) 基础结构网络(Hub-based)。基础结构网络,也称为有中心拓扑结构,要求一个无线站点充当中心站,即作为无线中继站。无线中继站把无线局域网与有线网连接起来,所有站点对网络的访问均由中继站来控制,每个站点只要在中心站所覆盖的范围内就可以与其他站点通信,并允许用户有效地共享网络资源。中继站不仅仅提供与有线网络的通信,也为网上邻居解决了无线网络拥挤的状况,中心站为接入有线网提供了一个逻辑接口。

2.2 无线局域网的网络组成

WLAN由无线网卡、无线接入点(AP)、计算机和有关设备组成,采用单元结构,把整个系统划分成多个单元,每个单元为一个基本服务组(BSS)。BSS的组成方式有集中控制式、分布对等式和混合式三种。

集中控制式,每个单元由一个中心站控制;分布对等式,单元中任意两个终端可直接通信,无需中心站转接;混合式,即集中控制式与分布对等式相结合的方式。

一个无线局域网WLAN可由一个基本服务区(BSA)组成,一个BSA通常包含若干个单元,这些单元通过无线接入点与某骨干网相连。骨干网可以是有线网,也可以是无线网。无线局

域网WLAN可独立使用,也可与有线局域网互连使用。

2.3 无线局域网的工作原理

无线局域网原理和普通有线网络一样,其基础还是有线局域网,可以说是有线局域网的扩展,也是采用了ISO/RM七层网络模型,只是在其模型的最低两层“物理层”和“数据链路层”中,使用了“无线”的传输方式,通过无线HUB、无线访问节点AP、无线网桥、无线网卡等设备使无线通信得以实现。

在其设备组成中,无线网卡主要由三个功能模块组成,即网卡NIC单元、扩频通信机和天线。网卡是属于ISO/RM七层网络模型的二层数据链路层设备,负责建立主机与物理层之间的连接。扩频通信机与物理层建立对应关系,实现无线电信号的接收与发射。计算机接收信息时,扩频通信机通过网络天线接收信息,并对该信息进行处理。计算机发送信息时,主机先将待发信息传给NIC单元,由NIC单元通过监测信道是否空闲,以便决定是否发送,并进行继续监测。

3 无线局域网的技术标准

无线网接入技术与有线网接入技术是有本质区别的,其区别的根本就在于技术标准,技术标准不同其应用的领域自然不同。正是因为基于此,才出现了诸多的无线接入技术标准,形成了百家争鸣的局面。在如此众多的无线接入技术标准中,蓝牙、3G都不同程度受到了挫折,或者是比预期发展得缓慢或者是商用时间被迫推迟。只有无线局域网技术一枝独秀,成为人们关注的焦点。

早在1990年IEEE 802标准化委员会就成立了IEEE 802.11无线局域网(WLAN)标准工作组。1997年6月推出全球第一个无线局域网的标准

Wireless LAN Technology and Its Application in Future

IEEE 802.11, 它主要用于解决办公室局域网和校园网中用户终端的无线接入问题, 数据速率最高可达 2Mbps。

由于 802.11 在速率和传输距离上无法满足日益发展的业务需求, IEEE 相继推出 802.11b 和 802.11a 两个标准。2001 年底, IEEE 又通过 802.11g 试用混合方案, 该方案可在 2.4GHz 频带上实现 54Mbps 的数据速率, 并与 802.11b 标准兼容。

802.11a 工作于 5GHz 频带, 它采用的调制方式为正交频分复用 (OFDM)。通过对标准物理层进行扩充, 802.11a 支持的数据速率最高可达 54Mbps, 还可以提供 25Mbps 的无线 ATM 接口和 10Mbps 的以太网无线帧结构接口以及 TDMA 空中接口。

802.11b 工作于 2.4GHz 频带, 采用的调制方式为补码键控, 能够支持 5.5Mbps 和 11Mbps 两种速率, 从 1999 年推出到现在, 802.11b 在无线局域网市场取得了明显的主导地位。在美国, 802.11b 网络产品已经获得了广泛应用。

2002 年 11 月, IEEE 通过了 802.11gV1.1 版方案。802.11g 可以在 2.4GHz 频带上实现最高 54Mbps 的数据传输, 与 802.11a 相类似, 并可以

和 802.11b 兼容。此外, 802.11g 还较好地解决了蓝牙技术和 802.11b 相互干扰的问题。

4 无线局域网的市场分析与定位

随着移动通信、无线接入与以太网接入技术的发展, WLAN 来被重新定位为一种高速无线接入技术, 在一定范围内满足接入互联网和移动办公的需求。由于互联网的普及应用, 各种接入手段都呈现增长趋势, 因此 WLAN 的广泛应用便应运而生。基于 WLAN 的网络位置、传输距离、性能特点、支持的业务, 它有自己的市场空间, 同时 WLAN 这种全新的接入方式可以作为有线宽带接入的补充, 且正在进入一个快速发展期, 有人预计年增长率会保持在 100% 以上。WLAN 基于它自身的特点, 利用当前市场的空挡将很快占有相当大的市场空间, 在现有问题得到进一步解决之后, 将会取得更大的发展。

目前 WLAN 的应用范围非常广泛, 包括室内和室外应用, 服务对象主要是商务人士和出差人员, 经营方式主要有两种。一种是宽带公共接入 WLAN 服务, 即在火车站、机场、酒店、证券市场、酒吧、会展中心、医院、商场、体育馆、

咖啡屋等公共热点场所 (hotspots) 部署 WLAN 接入点, 用户只要有带 802.11b 接口卡的笔记本电脑就可接入互联网或进行 VPN 连接, 接至他们的网络。另一种经营方式就是为企业或机关、院校安装 WLAN, 用于各种目的。另外还可以开展其他一系列服务, 如安装摄像机, 远程监视收银台、后台办公室等。

5 无线局域网存在的问题

5.1 标准不统一

WLAN 技术标准是 WLAN 产业活动的源头, 只有技术标准统一后, 才能促进 WLAN 产业的良好发展。

随着无线局域网的发展, 市场上开始出现多标准并存的现象。到目前为止, WLAN 的标准目前还是没有得到最后的统一, 众多的标准使用户感到无所适从。尽管 WLAN 在标准上并没有统一, 但 WLAN 依然是目前技术较为成熟的无线传输方式, 并且 WLAN 标准问题正在得到逐步解决。

在当前无线技术发展的不确定阶段, 最佳的选择就是采用可靠和能够互操作的 802.11b 技术。如果现今我们既能够使用满足今天实际应用的 802.11b 技术, 同时 802.11b 技术将来又能平滑过渡到未来的无线通信技术中, 这是我们最希望的。

5.2 安全问题

目前在无线局域网的实际应用中, 安全方面的问题主要体现在几个方面。

(1) 密钥管理: 802.11 规范采用了 WEP 这种安全模式, 该规范没有提供任何密钥管理功能。

(2) 流量分析与检测: 通过分析检测网络流量来截获未进行加密的网络流量。



Wireless LAN Technology and Its Application in Future

(3) 地址欺骗: 通过欺骗帧去重定向数据流。

(4) 带宽吞噬: 通过以太网发送大量的 Ping 流量, 轻易地吞噬有限的带宽。

(5) 未授权使用服务: 未经授权擅自使用网络资源。

(6) 非法 AP: 未经授权而连入网络。

(7) 易于侵入: 入侵者可以通过高灵敏度天线对网络发起攻击。

尽管 WLAN 仍然还存在许多安全方面的问题, WLAN 以其安装简便、使用方便、高速接入、移动接入等諸多优点赢得了市场的青睐。

5.3 带宽不足

现今国内绝大多数的产品都是基于 802.11b 协议来开发的, 其最高所能够提供的传输带宽仅能达到 11Mbit/s, 但实际应用中还将更低。尽管部分开发商开发的 802.11b+ 协议产品最高能达到 22M, 802.11a 协议产品最高能达到 54M 带宽, 但与现在的桌面千兆有线网络以及未来的万兆有线网络相比, 仍然存在着严重的传输带宽不足, 而这将是未来用户业务应用与发展的瓶颈。

尽管现在的无线网络带宽完全可以满足用户低容量的数据传输、数据交换及网页浏览的需要, 但对视频数据、语音数据等需要高服务质量保障的业务处理来说, 仍然存在着严重的带宽不足问题。

6 无线局域网的未来发展前景与实际应用

6.1 未来发展前景

早期的 802.11 无线局域网技术已经在欧美无线市场取得成功, 随着 802.11 性价比实质性的提高, 企业将可以应用无线局域网作为他们有线局域网的延伸。同样, 在会议中心、机场、

咖啡厅、酒店等地也将成为无线局域网扩展的重点。作为一项新的应用, 无线局域网已成功迈入市场大门。无线局域网应用范围也在不断的拓展, 甚至在某些情况下取代有线局域网。

无线局域网可极大提高企业的经济效益, 具有一定的市场可行性。使用无线局域网不仅可以减少对布线的需求和与布线相关的一些成本开支, 还可以为用户提供灵活性更高、移动性更强的信息通信手段。

在国内, WLAN 的技术和产品在实际应用领域还是比较新的。但是, 无线由于其不可替代的优点, 将会迅速地应用于需要在移动中联网和在网间漫游的场合, 并在不易布线的地方和远距离的数据处理节点提供强大的网络支持。特别是在一些行业中, WLAN 将会有更大的发展机会, 这一切进一步印证了无线局域网的潜在的巨大需求。

随着办公地点的灵活变化、手持通信设备的普及、人们对移动数据传输以及移动存储信息的需求愈来愈多, 要求也越来越高, 我们相信 WLAN 在办公、生产和家庭等社会各领域将会获得更广泛地应用, WLAN 将拥有美好灿烂的明天。

6.2 实际应用

无线局域网技术的应用尽管尚处于初级阶

段, 但是其巨大的潜力和广阔的市场空间引起了广泛的关注。由于无线局域网技术在距离上和传输速率上的扩展, 因此可以灵活地在一个几十公里的范围内组建一个企业网。在网络需要扩展时, 无线网络设备可以从骨干转移到边缘, 从而提高设备利用率。

在有线网络基础设施逐步走向完善以后, 无线网络在诸多方面都具有优势, 如可移动性、容易安装、无须布线、组网灵活、成本低等, 这些均获得了用户的普遍认可。应用是市场前进的根本, 只有应用才能使这项技术发挥出最大作用。

金融行业, 通过无线网络的支持将各机构相连; 工厂车间, 在不便布线的情况下, 应用 WLAN 技术; 石油钻探, 提供钻井台到压缩机房的数据通信链路; 展览及会议场所, WLAN 可使工作人员使用移动计算机进行数据传输、稿件传递和报告制作等; 旅游服务, 服务员通过手持通信终端来更新记帐系统; 移动办公系统, WLAN 使办公用计算机具有移动能力, 实现计算机漫游。

随着更多的行业用户对无线网络认可和接受以后, 在无线网络市场的未来发展中, 无线网络一定能够深入到千家万户, 彻底地改变人们的工作和生活。 ■

参考文献

- 1 《现代移动通信系统》——蒋同泽著(电子工业出版社 1994.7)。
- 2 《现代通信新技术》——储钟垢主编(机械工业出版社 1997.12)。
- 3 《现代通信》——中国通信学会发行 (1998-1999)。
- 4 《移动卫星通信》——雷震洲著(人民邮电出版社 1993)。
- 5 《现代移动通信应用——宽带无线接入和无线局域网》刘元安等著(北京邮电大学 2000)。