

无线局域网 组建实战

杨军 李瑛 杨章玉 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

TN925
15

无线局域网组建实战

杨军 李瑛 杨章玉 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

03 北京·BEIJING

内 容 简 介

本书较为详细地介绍了无线局域网的基础知识、设计、安装、应用及故障排除方法,内容包括无线局域网硬件、无线局域网设计与工程实例、无线网卡、无线接入点的安装与设置、天线的基础知识与安装、基于对等结构和基础结构组建无线局域网、无线局域网安全、无线局域网管理等。

本书理论与实践双管齐下,内容全面、结构清晰,实例丰富,具有很强的可操作性,适合无线网络工程技术人员、相关专业大中专院校师生及广大无线网络爱好者阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

无线局域网组建实战/杨军等编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.4

ISBN 7-121-02306-7

I. 无… II. 杨… III. 无线电通信—局部网络—基本知识 IV. TN925

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第012369号

责任编辑: 徐云鹏

特约编辑: 卢国俊

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

北京市海淀区翠微东里甲 2 号 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.125 字数: 450 千字

印 次: 2006 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

随着现代交通工具的发展,计算机用户的移动性也越来越强,这使得笔记本电脑、PDA (Personal Data Assistant) 等移动设备的使用也日益增长。同时,由于计算机网络,特别是因特网的迅猛发展,移动用户也希望他们手中的移动设备能随时随地接入局域网或因特网。在此背景下,无线局域网技术便迅速发展起来,成为计算机网络技术中一颗耀眼的新星。

目前,无线局域网广泛应用于医院、学校、应急抢险、金融服务、制造业、服务业、公司应用、公共访问等领域。据 Gartner 对全球无线局域网设备的预测,2006 年全球无线局域网设备的市场销售额将达到 103 亿美元。

无线局域网 (Wireless LAN, 缩写为 WLAN) 被看做是传统有线网络的延伸,尤其是在桌面和靠近桌面的环境中,无线局域网有着如下更为显著的优点:

- 移动性: 在服务区域,无线局域网用户可随时随地接入网络并获取信息;
- 设备安装快速、简单、灵活: 无线局域网系统消除布线的烦琐工作,网络可遍及线路不能到达的地方;
- 减少投资: 无线网络减少了布线的费用,可应用在频繁移动和变化的动态环境中,投资回报高;
- 扩展能力: 无线局域网可组成多种拓扑结构,容易从少数用户的对等网络模式扩展到上千用户的结构化网络。

无线局域网可应用于下面一些领域:

- 希望在企业内部的传统有线网络之外获得移动联网功能;
- 需要在整个站点内或选定的区域内灵活而频繁地改变 LAN 的布线;
- 因建筑物或预算的限制 (如建筑物是老旧的、空间是租赁性的、地点是临时性的) 而不适于使用有线网络的公司;
- 任何需要灵活且节约成本来达到视野内建筑物到建筑物桥接设备联接的公司。

在这些领域中,都可以通过采用 WLAN 来避免昂贵的挖沟布线、线路租赁或走线问题。

本书全面、详细地介绍了无线局域网的安装、配置、维护和管理。全书共 19 章,理论与实践双管齐下,内容全面,结构清晰,实例丰富,具有很强的可操作性。适合无线网络工程技术人员、相关专业大中专院校师生及广大无线网络爱好者阅读。

由于时间紧迫,加之无线局域网技术的发展很快,在编写过程中难免会出现一些错误,恳请读者批评指正。

目 录

Part 1 无线局域网基础篇

第 1 章 无线局域网概述	2
1.1 无线局域网简介	2
1.1.1 传输方式	3
1.1.2 网络拓扑	5
1.1.3 网络接口	5
1.1.4 应用环境及发展前景	6
1.2 无线局域网主要标准	8
1.2.1 IEEE 802.11	8
1.2.2 HIPERLAN	11
1.2.3 ITU-R M.1450	12
1.2.4 中国 WLAN 标准简介	12
1.3 IEEE 802.11b 标准	12
1.3.1 802.11b 与 802.11a、802.11g、802.11a/b	12
1.3.2 802.11b 标准简介	14
1.3.3 WLAN 技术的选择	14
1.4 IEEE 802.16 标准	15
第 2 章 常用无线局域网硬件	17
2.1 无线局域网硬件概述	17
2.2 无线网卡	19
2.2.1 无线局域网卡	19
2.2.2 常见无线网卡	20
2.3 室内无线接入点	22
2.3.1 室内 AP 的应用	23
2.3.2 常见室内 AP	24
2.4 室外无线接入点/无线网桥	25
2.4.1 无线网络的桥接方式	25
2.4.2 无线网桥的作用	27
2.4.3 常见无线网桥	28
2.5 无线路由器/网关	29
2.5.1 无线路由器/网关的作用	29
2.5.2 无线路由器的实际应用	30
2.5.3 常见无线路由器	32

Part 2 无线局域网设计篇

第 3 章 无线局域网设计	36
---------------------	----

3.1 设计过程	36
3.1.1 进行初步调查	37
3.1.2 对现有环境进行分析	37
3.1.3 制定初步设计	37
3.1.4 确定详细设计	38
3.1.5 执行和实施设计	38
3.1.6 整理文档	39
3.2 确定设计方法	39
3.2.1 制定网络计划	39
3.2.2 设计网络体系结构	43
3.2.3 使详细设计阶段规范化	46
3.3 无线组网所特有的设计规则	49
3.3.1 应用支持	49
3.3.2 物理环境	51
3.3.3 网络拓扑结构	52
3.3.4 网络安全	52
3.4 无线网络与有线网络的结合	53
3.4.1 无线网络与有线网络的结合	53
3.4.2 连接示例	54
第4章 无线局域网工程设计实例	56
4.1 工程项目背景及概况	56
4.2 项目功能需求分析	56
4.2.1 基本应用状况	56
4.2.2 功能需求分析	56
4.3 项目系统规划	58
4.3.1 系统设计目标	58
4.3.2 系统设计原则	58
4.3.3 主流网络结构概述及技术分析	59
4.4 总体方案设计	60
4.4.1 总体方案设计及说明	60
4.4.2 内部局域网设计方案及特点	61
4.5 无线网络系统具体设计及实现	61
4.5.1 无线网络的规划	61
4.5.2 无线网络系统具体设计及实现	63
4.5.3 无线网络接入设计	63
4.5.4 无线网络与有线网络共同组建混合网络	64
4.5.5 无线网络采用的协议标准	64
4.5.6 无线局域网的相关安全设计	64
4.5.7 无线用户接入 VLAN 的实现原理	65

4.5.8 无线网络的网络管理	66
4.6 有线网络系统具体设计及实现	66
4.6.1 主干网络设计	66
4.6.2 有线楼层局域网接入具体设计	66
4.7 与无线网络相关的其他设计	67
4.7.1 虚拟网络设计	67
4.7.2 QoS 设计	67
4.7.3 因特网及 IP 电话接入设计	68
4.7.4 BA、CA 系统接口设计	69
4.7.5 系统安全设计	69
4.7.6 冗余及备份设计	70
4.7.7 软件平台设计	71

Part 3 无线局域网安装篇

第 5 章 无线网卡的安装与设置	75
5.1 在 Windows 98 中安装无线网卡	75
5.2 在 Windows 98 中设置无线网卡	77
5.3 在 Windows XP 中安装无线网卡	80
5.4 在 Windows XP 中设置无线网卡	82
5.5 Windows XP 对 WLAN 的支持	83
第 6 章 无线接入点的安装与设置	87
6.1 SMC7004AWBR 简介	87
6.2 无线接入点的安装	87
6.3 无线接入点的设置	88
6.3.1 登录	88
6.3.2 系统状态	88
6.3.3 系统管理工具	88
6.3.4 主设置	90
6.3.5 DHCP 服务设置	91
6.3.6 虚拟服务器设置	92
6.3.7 特殊应用程序设置	93
6.3.8 包过滤设置	93
6.3.9 动态 DNS 设置	94
6.3.10 SNMP 设置	94
6.3.11 杂项设置	95
6.3.12 无线设置	97
6.3.13 MAC 地址控制	98
6.4 在 Windows XP 中通过 UPnP 管理 AP	99
第 7 章 天线的基础知识与安装	104

7.1	天线的基础知识	104
7.1.1	天线的类型	105
7.1.2	馈线与连接器	108
7.1.3	功分器和耦合器	110
7.1.4	避雷器	110
7.1.5	选择天线	111
7.2	一个DIY天线的实例	113
7.2.1	所需材料	113
7.2.2	制作步骤	114
7.3	天线的安装	115
7.3.1	天线安装位置的选择	115
7.3.2	天线的安装	115
7.3.3	馈线的安装	116
7.3.4	避雷器的安装	116
7.3.5	功分器与耦合器的安装	116
7.3.6	天线铁塔的安装	116
第8章	基于对等结构组建无线局域网	118
8.1	基于Windows XP 组建对等Wi-Fi 网络	118
8.1.1	概述	118
8.1.2	台式PC 的配置	118
8.1.3	笔记本电脑的配置	120
8.1.4	ICS 的配置	120
8.1.5	WEP 的配置	122
8.2	基于Cirond Winc 组建对等Wi-Fi 网络	123
8.2.1	安装步骤	123
8.2.2	配置步骤	125
第9章	基于基础结构组建无线局域网	129
9.1	网络规划	129
9.2	安装无线接入点	130
9.3	基本配置	131
9.3.1	连接硬件	131
9.3.2	初始配置	132
9.4	高级配置	135
9.4.1	出站筛选	135
9.4.2	增强安全性	135
9.4.3	记录和监视	136
第10章	无线局域网安全	139
10.1	WLAN 安全问题	139
10.2	WLAN 安全技术	140
10.2.1	访问控制	140

10.2.2	WEP	140
10.2.3	802.1x	142
10.2.4	VPN-Over-Wireless	143
10.2.5	WEP	143
10.2.6	802.11i	144
10.2.7	防火墙	144
10.2.8	SSH	144
10.3	在 Windows XP SP2 下配置 802.1x	144

Part 4 无线局域网应用篇

第 11 章	无线局域网典型应用方案	155
11.1	网吧应用方案	155
11.1.1	需求分析	155
11.1.2	方案设计	155
11.2	零售业应用方案	156
11.2.1	需求分析	156
11.2.2	方案设计	157
11.3	医疗应用方案	158
11.3.1	需求分析	158
11.3.2	方案设计	158
11.4	会展中心应用方案	159
11.4.1	需求分析	159
11.4.2	方案设计	160
11.5	校园网络解决方案	161
11.5.1	需求分析	161
11.5.2	方案设计	161
11.6	餐饮业应用方案	162
11.6.1	需求分析	162
11.6.2	方案设计	163
11.7	公共场所应用方案	163
11.7.1	需求分析	163
11.7.2	方案设计	164
11.8	仓储管理应用	164
11.8.1	需求分析	164
11.8.2	方案设计	165
11.9	小型/家庭办公 (SOHO) 应用方案	165
11.9.1	需求分析	165
11.9.2	方案设计	166
第 12 章	基于无线局域网访问因特网	167

12.1 “随e行”简介	167
12.2 “随e行”的使用	167
12.3 “随e行”与“ADSL+无线”对比测试	168
12.3.1 “随e行”测试设置	168
12.3.2 “ADSL+无线”测试设置	169
12.3.3 测试结果	169
第13章 基于WLAN的定位技术	172
13.1 概述	172
13.2 安装步骤	173
13.3 使用指南	185
第14章 WLAN的语音服务	189
14.1 VoWLAN应用方式	189
14.2 VoWLAN关键技术	190
14.2.1 信令技术	190
14.2.2 编码技术	191
14.2.3 服务质量QoS保证技术802.11e	191
14.2.4 实时传输技术	192
14.2.5 轮询方法	192
14.3 VoWLAN系统测试	196
14.4 VoWLAN系统语音质量测试	197
14.4.1 主观评价与客观评价	197
14.4.2 VoWLAN系统语音质量测试——客观评价	197
14.5 思科无线IP电话7920	198

Part 5 其他无线网络篇

第15章 GPRS/GSM/PHS无线上网	205
15.1 通过GPRS访问Internet	205
15.1.1 GPRS无线网卡	205
15.1.2 安装GPRS MODEM	206
15.1.3 拨号上网	211
15.1.4 GPRS相关软件介绍	214
15.2 通过GSM访问Internet	218
15.3 通过PHS访问Internet	222
15.3.1 PHS简介	222
15.3.2 PHS上网简介	223
第16章 蓝牙无线通信技术	225
16.1 蓝牙技术简介	225
16.2 蓝牙的应用	228
16.2.1 蓝牙应用的特点	228

16.2.2 蓝牙的实际应用.....	228
16.2.3 蓝牙技术应用展望.....	229
16.3 蓝牙适配器的安装与设置.....	230
16.4 基于蓝牙技术组建无线局域网.....	231
第 17 章 红外线无线通信技术.....	235
17.1 IrDA 简介.....	235
17.2 系统需求.....	236
17.3 红外适配器的安装与设置.....	236
17.3.1 主板接口红外适配器的安装和设置.....	236
17.3.2 串口红外适配器的安装和设置.....	238
17.3.3 USB 接口的红外适配器的安装和设置.....	241
17.4 红外适配器的应用.....	243
17.4.1 手机与 PC 的连接.....	244
17.4.2 手机与 PDA 的连接.....	245

Part 6 故障排除和管理篇

第 18 章 无线局域网故障排除.....	248
18.1 故障排除的一般方法.....	248
18.2 故障排除工具——ES 网络通.....	251
18.3 常见故障排除.....	253
第 19 章 无线局域网管理.....	261
19.1 安装步骤.....	261
19.2 管理概述.....	263
附录 无线局域网常用术语.....	267

Part 1

无线局域网基础篇

本篇重点介绍了无线局域网的基础知识和常用无线局域网硬件。

具体包括如下内容：

→ 无线局域网概述

无线局域网简介

无线局域网主要标准

IEEE 802.11b 标准

IEEE 802.16 标准

→ 常用无线局域网硬件

无线网卡

室内无线接入点

室外无线接入点/无线网桥

无线路由器/网关

第 1 章 无线局域网概述

随着生产、生活水平的不断提高,人类对网络通信的需求也在不断提高。今天,人们已不仅仅满足于在固定环境中进行通信,还希望随时、随地都能够进行语音、数据和图像通信。这样,可进行移动通信的无线网络就应运而生了。

无线局域网是实现移动计算机网络的关键技术之一,它实现移动计算机网络中移动站的物理层与链路层功能,为移动计算机网络提供必要的物理接口的网络。无线局域网是计算机网络与无线通信技术相结合的产物。从专业角度讲,无线局域网利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,并让通信的移动化、个性化和多媒体应用得以实现。通俗地说,无线局域网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。

本章将向读者介绍有关无线局域网的基本概念。

1.1 无线局域网简介

无线局域网(Wireless LAN, WLAN)是利用无线射频技术构成的局域网络,它不需要铺设电缆,不受节点布局的限制,就可以构建局域网络,网络拓扑结构具有很大的灵活性和弹性。WLAN 安装便捷,使用灵活,经济节约,易于扩展。无线局域网络应用范围非常广泛,是当今网络发展的一个主要潮流,可广泛应用于无线办公、无线医院、无线校园、无线社区、无线厂房、无线 SOHO、无线监控、无线会议等场合。

无线局域网使用的是展频技术(Spread Spectrum,也被称为展频技术),使用 FCC 规定的 ISM(Industrial Scientific and Medical,工业、科学和医疗)频段,即 902~928MHz 和 2.4~2.484GHz 两个频段。展频技术主要分为调频技术和直接序列两种,是军用技术,能够在恶劣环境中依然保持通信的稳定性和可靠性。

为了应对无线局域网的强烈需求,IEEE(美国电气和电子工程师协会)制定了 802.11 系列标准,标准规范了介质存取层(MAC)、物理层(PHY),同时规定了三种不同的物理层,以适用不同的需求。无线局域网产品包括接入点 AP(Access Point),是传统的有线局域网和无线局域网的桥梁,任何一台装有无线网卡的 PC 都可以透过 AP 共享有线局域网的资源,此外 AP 还兼有网管的功能,可以对无线客户端做必要的控制,一般一台 AP 可以支持 20~30 个工作站。常用的还有无线路由器,它不仅具有 WLAN 接口,还具备 LAN、WAN 接口,可将无线局域网接入广域网(通常就是因特网)。无线网卡(Wireless LAN Card)是通过无线方式存取网络资源的网卡,目前最高速率可达 54Mb/s,接口方式有 PCI、USB、PCMCIA 和 miniPCI 等。

无线局域网的发射功率只有 60~70mW,又采用 ISM 频段和展频技术,因此稳定性、可靠性都非常高,每个无线网卡都有独一无二的硬件地址,从而控制资源的存取,透过 WEP 还可以对数据进行加密传送。只要有二个无线网卡或一个 AP 加一个无线网卡就可构成最基本的无线局域网,其适用范围从 30m 到 250m 不等。当需要较大覆盖范围时,可以借助 AP 构成蜂窝结构,延伸覆盖范围。无线局域网不同于蓝牙(Bluetooth)技术和 Home RF,尽管都工作

在同样的频段,但无线局域网采用的是 IEEE 802.11b 标准,比其他技术有更宽的带宽和更远的传输距离。

无线局域网的组成包括无线网络接口卡(NIC)和无线接入点(Access Point, AP)。无线网络接口卡把 PC 机或其他设备与无线网络连接起来;接入点是无线网络的基站,将多个无线的接入站聚合在一起。

下面我们将从传输方式、网络拓扑、网络接口、应用环境及发展前景这 4 个方面来描述无线局域网的特点。

1.1.1 传输方式

传输方式涉及无线局域网采用的传输介质、选择的频段及调制方式。目前无线局域网采用的传输介质主要有两种,即微波与红外线。

采用微波作为传输介质的无线局域网可分为窄带调制方式和展频方式。

在窄带调制方式中,数据基带信号的频谱不做任何扩展即被直接发射出去。与扩展频谱方式相比,窄带调制方式占用频率少,频带利用率高。但采用窄带调制方式的无线局域网一般选用专用频段,需要经过国家无线电管理部门的许可方可使用。

在展频方式中,数据基带信号的频谱被扩展至几倍至几十倍,再被搬移至射频发射出去。这一做法虽然牺牲了频带带宽,却提高了通信系统的抗干扰能力和安全性。由于单位频带内的功率降低,对其他电子设备的干扰也减小了。采用扩展频谱方式的无线局域网一般选择所谓的 ISM 频段(这里 ISM 分别取自 Industrial、Scientific 及 Medical 的第一个字母),许多工业、科研和医疗设备辐射的能量集中于该频段。欧美日等国家的无线管理机构分别设置了各自的 ISM 频段。例如美国的 ISM 频段由 902~928MHz、2.4~2.484GHz、5.725~5.850GHz 三个频段组成。如果发射功率及外辐射满足 FCC 的要求,则无需向 FCC 提出专门的申请即可使用这些 ISM 频段。

802.11 标准采用了展频技术。

展频技术主要又分为跳频展频(FHSS)及直序展频(DSSS)两种方式。而这两种技术是在第二次世界大战中军队所使用的技术,其目的是希望在恶劣的战争环境中,依然能保持通信信号的稳定性及保密性。

(1) 跳频展频(FHSS)

跳频展频(Frequency-Hopping Spread Spectrum, FHSS)在同步且同时的情况下,接收两端以特定型式的窄频载波来传送信号,对于一个非特定的接收器, FHSS 所产生的跳动信号对它而言,也只算是脉冲噪声。FHSS 所展开的信号可依特别设计来规避噪声或 One-to-Many 的非重复的频道,并且这些跳频信号必须遵守 FCC 的要求,使用 75 个以上的跳频信号,且跳频至下一个频率的最大时间间隔(Dwell Time)为 400ms。

(2) 直序展频(DSSS)

直序展频(Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS)是将原来的信号“1”或“0”,利用 10 个以上的 chips 来代表“1”或“0”位,使得原来较高功率、较窄的频率变成具有较宽频的低功率频率。而每个 bit 使用多少个 chips 被称做 Spreading chips,较高的 Spreading chips 可以增加抗噪声干扰,而较低 Spreading chips 可以增加用户的使用人数。

802.11 无线局域网络在性能和能力上的差异,主要取决于所采用的展频技术是 FHSS 还是 DSSS,以及所采用的调变方式。然而,调变方式的选择并不完全是随意的,像 FHSS 并不强

求某种特定的调变方式，而且，大部分既有的 FHSS 都是使用某些不同形式的 GFSK。至于 DSSS，则可使用可变相位调变，如 PSK、QPSK、DQPSK，可以得到最高的可靠性以及较高的数据速率性能。

采用 DSSS 技术的无线电性能因具体的调变方式不同而有所不同，如表 1.1 所示。

表 1.1 采用 DSSS 技术的无线电性能

无线电频道		11			
误码率 (BER)		小于 10^{-5}			
输出功率		15dBm (额定)			
调变方式		CCK 直接序列展频	CCK11bit Barker 序列	DQPSK	DBPSK
传输速率		11 Mb/s	5.5 Mb/s	2 Mb/s	1 Mb/s
无线电性能	开放环境 覆盖范围	160m	270m	400m	550 m
	半开放环境 覆盖范围	50 m	70 m	90 m	115 m
	封闭环境	25 m	35 m	40m	50m
	接收器灵敏度 (BER 小于或 等于 10^{-5} 时)	-83dBm	-87dBm	-91dBm	-94dBm
	传播延迟 (FER <1%)	65ns	225ns	400ns	500ns

表中的开放环境是指典型的无线电环境，该环境中的天线可以互相“发现”，即之间没有物理障碍。

半开放环境是指典型的无线电环境，该环境中的工作区按肩高、中空墙体分隔；天线与桌面平行。

封闭环境是指典型的无线电环境，该环境中的工作区由地板到天花板的砖墙分隔；天线无法互相“发现”。

无线电性能中列出的覆盖范围值只是根据经验得出的数据，因此可能会随产品安装地点的实际环境不同而有所不同。无线设备的覆盖范围在以下情形下可能会受到影响：

- 天线离金属表面和高密度固体材料较近。
- 无线电信号的信号线路中的障碍物或物体会吸收或反射无线电信号。例如，在封闭区域中，范围可能会减少到最大范围值的 15%。

在抗噪声能力方面，将采用 QPSK 调变方式的 DSSS 与采用 FSK 调变方式的 FHSS 相比，可以发现这两种不同技术的无线局域网拥有各自的优势。FHSS 系统之所以选用 FSK 调变方式是因为 FHSS 和 FSK 内在架构的简单性，FSK 无线信号可使用非线性功率放大器，但这却牺牲了作用范围和抗噪声能力。而 DSSS 系统需要稍为贵一些的线性放大器，可以获得更多的回馈。

到目前为止，若以现有的产品参数详加比较，可以看出 DSSS 技术在需要最佳可靠性的应用中具有优势，而 FHSS 技术在需要低成本的应用中较占优势。虽然我们可以在因特网上看到各家厂商各说各话，但真正需要注意的是厂商对 DSSS 和 FHSS 展频技术的选择，必须要符合

产品在市场的定位,因为它可以解决无线局域网的传输能力及特性,包括:抗干扰能力、使用距离范围、频宽及传输资料的大小。

一般而言,DSSS 由于采用全频带传送资料,速度较快,未来可开发出更高传输频率的潜力也较大。DSSS 技术适用于固定环境或对传输品质要求较高的应用,因此,无线厂房、无线医院、网络社区、分校联网等应用,大都采用 DSSS 无线技术产品。FHSS 则大都使用于需快速移动的端点,如行动电话在无线传输技术部分即采用 FHSS 技术;且因 FHSS 传输范围较小,所以往往在相同的传输环境下,所需要的 FHSS 技术设备要比 DSSS 技术设备多,在整体价格上,可能也会比较高。以目前企业需求来说,高速移动端点应用较少,而大多较注重传输速率及传输的稳定性,所以未来无线网络产品发展应会以 DSSS 技术为主流。

除了微波传输技术外,基于红外线的传输技术最近几年也有了很大发展。目前广泛使用的家电遥控器几乎都是采用红外线传输技术。作为无线局域网的传输方式,红外线方式的最大优点是不受无线电干扰,且红外线的使用不受国家无线电管理组织的限制。然而,红外线对非透明物体的透过性极差,对无线局域网传输距离有致命的限制。

1.1.2 网络拓扑

无线局域网的拓扑结构可归纳为两类:无中心(Peer to Peer)拓扑和有中心(Hub-based)拓扑。无中心拓扑(对等式拓扑)的网络要求网中任意两个站点均可直接通信。采用这种拓扑结构的网络一般使用公用广播信道,各站点都可竞争公用信道,而信道接入控制(MAC)大多采用 CSMA(载波监测多址接入)类型的多址接入协议。这种结构的优点是网络抗毁性好、建网容易、费用较低。但当无线网络中用户数(站点数)过多时,信道竞争成为限制网络性能的瓶颈。因此,这种拓扑结构受布局和环境限制较大,适用于用户数相对较少的工作群。

在有中心拓扑结构中,一个无线站点充当中心站,所有站点对网络的访问均由其控制。当网络业务量增大时,网络吞吐性能及网络时延性能的恶化并不剧烈。由于每个站点只需在中心站覆盖范围内就可与其他站点通信,故网络中心点布局受环境限制较小。此外,中心站为接入有线主干网提供了一个逻辑接入点。而采用有中心网络拓扑结构的弱点是抗毁性差,中心站点的故障容易导致整个网络瘫痪,并且中心站点的引入增加了网络成本。

在实际应用中,无线局域网往往与有线主干网络结合使用。这时,中心站点充当无线局域网与有线主干网间的转接器。

1.1.3 网络接口

网络接口一般是指无线局域网中站点从哪一层接入网络系统。通常网络接口选择在 OSI 参考模型的物理层或数据链路层。选用物理层接口即用无线信道替代通常的有线传输,而物理层以上各结构层保持不变。这样做的最大优点是上层的网络操作系统及相应的驱动程序可不做任何修改。这种接口方式一般应用于有线局域网的集线器和无线转发器以实现有线局域网间互联或扩大有线局域网的覆盖范围。

另一种接口方法是从数据链路层接入网络。这种接口方法并不沿用有线局域网的 MAC 协议,而采用更适合无线传输环境的 MAC 协议。在实际中,MAC 层及其以下层对上层是透明的,配置相应的驱动程序来完成与上层的接口,这样可保证现有的有线局域网操作系统或应用软件可在无线局域网上正常运行。目前,大部分无线局域网厂商都采用数据链路层接口方法。

1.1.4 应用环境及发展前景

根据无线局域网的应用环境,其应用可分为以下两种:室内应用和室外应用。

(1) 室内应用:无线局域网作为有线局域网的补充,与有线局域网并存。由于无线局域网的覆盖能力比有线局域网强,故在室内环境下,无线局域网在以下应用情况可发挥其特长:大型办公室、车间、超级市场、智能仓库、临时办公室、会议室、证券市场等。

(2) 室外应用:在难于布线的室外环境下,无线局域网可充分发挥其组网快速灵活的优点。下面列出几种应用情况:城市建筑群间通信、学校校园网络、工矿企业厂区自动化控制与管理网络、银行及金融证券城区网络、城市交通信息网络,另外还有矿山、水利、油田等区域网络;港口、码头、江河湖坝区网络;野外勘测、实验等流动网络;军事、公安流动网络等。

在实际组网中,根据不同的应用环境与使用需求,无线局域网可采取不同的网络结构来实现互联。

(1) 网桥连接型:不同的局域网之间互联时,由于物理上的原因,不便采取有线方式时,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,还可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,各移动站点之间的通信是通过基站接入、数据交换方式来实现互联的。各移动站不仅可以通过基站自行组网,还可以通过基站与远程站点组建工作网络。

(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。

(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 CSMA 类型的多址接入协议。

在充分掌握 WLAN 的网络结构及特点后,在设计 WLAN 的网络过程中,应首先确定接入点的数量和位置,以及每一组互联接入点覆盖区域的位置,防止因覆盖区的间隙而导致在这些区域内无法正常通信。可以通过实地勘察来确定接入点的位置和数量,了解实际环境和用户需求,这包括覆盖频率、信道使用效率和吞吐量需求等信息,最后确定网络结构及组网方案。

如同接收广播节目一样,在 WLAN 中随着移动用户逐渐远离接入点,它与接入点之间的通信也越来越困难,传输吞吐量也将会逐渐减少。WLAN 可以通过减低可靠性来提高传输速率,相反也可以通过降低传输速率来确保可靠性。很多方案都可通过多速率技术保证可靠性,这对企业级 WLAN 来说是一项重要功能。

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,1999 年获得了 4 亿美元的销售额。随着 802.11 WLAN 性价比实质性的提高,一个全新 WLAN 的销售高峰即将到来。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,商务人士集中的机场、酒店、会议中心、咖啡厅等地也将成为无线局域网扩展的重点。一项数据显示,如今,全世界每天大约有 15 万人成为新的无线局域网用户,全球范围内的无线局域网用户数量目前已经超过 2 亿。作为一项新的应用,可以说,无线局域网已成功叩开市场的大门。据专家预测,全球无线局域网市场总销售额每年平均增幅将高达 25% 左右。无线局域网应用范围也在不断拓展,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,具有市场可行性。据无线以太网协会(WECA)的调查表明,无线局域网可提高企业生产率 48%,提高企业效率 6%,改善企业收益与利润 6%,降低企业成本 40%。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开支,还