

无线局域网 技术与协议

张振川 主编



NEUPRESS
东北大学出版社

无线局域网技术与协议

张 振 川 主编

© 张振川 2003

图书在版编目 (CIP) 数据

无线局域网技术与协议 / 张振川主编. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2003.10
ISBN 7-81054-952-9

I. 无… II. 张… III. ①无线电通信—局部网络 ②无线电通信—通信协议 IV. TN925

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 092218 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳农业大学印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 13.25

字 数: 331 千字

出版时间: 2003 年 10 月第 1 版

印刷时间: 2003 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000 册

责任编辑: 李毓兴

特邀编辑: 李 艳

封面设计: 唐敏智

责任校对: 司 徒

责任出版: 杨华宁

定 价: 20.00 元

前 言

随着网络技术的迅速普及和互连网络应用的高速发展,以及无线移动通信技术的成熟和计算机处理能力的不断提高,新的业务和应用不断涌现。这些变化在对人类的信息处理能力提出更高要求的同时,也为人们提供了更有力和更方便的工具和手段。为了提高工作效率,随时能够交换和处理信息,人们提出了移动计算的概念。移动计算是指人们可以随时、随地进行“计算”。

移动计算网络(Mobile Computing Network)是指能够支持移动计算的网络。其目标与个人通信系统(Personal Communication System)的目标是基本一致的。其研究与发展的背景一是在过去的 20 多年中计算机软件 and 硬件技术都得到了飞速的发展,以网络为特征的计算机操作系统、大型数据库、客户服务器技术得到了广泛的应用;二是随着集成电路工艺的提高,计算机硬件的处理速度、功耗、体积等指标都已今非昔比;三是移动电话、PDA(Personal Digital Assistant)、笔记本电脑的普及与应用标志着计算机设备小型化技术已经成熟,可移动性大大提高;四是在通信技术领域,无线通信特别是移动通信也取得了巨大的进步。

移动通信近年来高速发展的主要标志是以数字化为特征的第二代移动通信系统在系统的频谱利用率、容量、多种业务支持能力、保密性、系统的抗衰落能力、网络管理和控制的灵活性方面性能的巨大提高和在全球范围内得到的普及和应用。为了更好地支持宽带的业务,一些高速的无线技术如无线局域网、宽带卫星技术以及无线 IP 技术等成为近年来国际范围内通信与计算机网络领域的热门课题。要支持计算的移动性,需要在系统的各个层面增加对移动性的支持。其中,一个可靠、支持高数据速率的物理和数据链路对计算的移动性至关重要。无线局域网是一个被看好的移动解决方案。

无线局域网是一种能支持较高数据速率($2\sim 11\text{Mb/s}$)、采用微蜂窝、微微蜂窝结构的、自主管理的计算机局部网络。它可采用无线电或红外线作为传输媒质,采用扩展频谱技术,移动的终端可通过无线接入点来实现对 Internet 的访问。

无线局域网实现移动计算网络中移动站的物理层和数据链路层功能,可以为移动计算网络提供必须的物理网接口,是实现移动计算网络的关键技术之一。

本书主要对无线局域网的技术理论与协议标准进行阐述。书中除了对与无线局域网的技术有关的基础理论研究外,重点分析了无线局域网的原理与协议,同时对无线局域网的实现技术与应用进行了讨论。

全书共分十章。第一章概述无线联网的优越性、无线网络的特点、发展历史、应用、主要技术要求及标准化问题;第二章介绍计算机网络特别是计算机局域网的基础知识,包括局域网协议体系、典型的 IEEE 802.3 局域网及网络互连技术与协议;第三章概括介绍无线局域网的构成及协议体系;第四章和第六章分别介绍无线局域网媒体访问控制(MAC)和物理(PHY)层协议的相关技术基础,包括 ALOHA、CSMA、Polling 等广播信道媒体访问控制协议和数字调制与扩展频谱等物理信号形成技术;第五章和第七章分别讨论 IEEE 802.11

无线局域网(WLAN)标准建议的媒体访问控制和物理层协议规范；第八章介绍和分析了无线信道传输特性，并对常用的技术对策予以介绍；第九章讨论了无线局域网的规划与实施问题；第十章概括介绍了移动计算网络及其移动 IP 协议。

本书由张振川主编。参加编写的还有曹英禹同志，研究生邢丽娜、卢继东、董世信等也为本书编写提供了大量的帮助，在此一并向他们表示感谢。

由于编者水平有限，另外许多技术尚在不断的发展和完善之中，书中难免存在一些错误和问题，殷切希望读者批评指正，在此表示诚挚的感谢。

编 者

2003 年 8 月 28 日

目 录

第一章 概 述	1
1.1 引 言	1
1.1.1 无线联网的优越性	1
1.1.2 无线网络的应用	2
1.2 无线网络的发展历史	4
1.2.1 大型机联网阶段	4
1.2.2 微型机联网阶段	5
1.2.3 移动计算互连网络	7
1.3 无线网络的特点	9
1.3.1 无线网络概念	9
1.3.2 无线网络传输方式	9
1.3.3 无线网络拓扑结构.....	10
1.4 无线局域网的主要技术要求及问题.....	12
1.5 无线局域网的标准化.....	14
1.5.1 无线局域网的电波法规.....	14
1.5.2 无线局域网的协议标准.....	14
第二章 计算机网络基础知识	16
2.1 引 言.....	16
2.1.1 计算机网络概念及特征.....	16
2.1.2 计算机网络的组成与分类.....	16
2.2 计算机网络的体系结构.....	19
2.2.1 分层体系结构模型.....	19
2.2.2 OSI 七层网络参考模式	20
2.3 计算机局域网.....	24
2.3.1 局域网的特点	24
2.3.2 局域网拓扑结构.....	25
2.3.3 局域网协议体系.....	26
2.4 IEEE 802.3 局域网(总线以太网)	28
2.4.1 IEEE 802.3 局域网的特点与网络构成	28
2.4.2 IEEE 802.3 局域网的媒体访问控制(MAC)协议	29
2.4.3 IEEE 802.3 局域网的物理(PHY)层协议	30

2.4.4 IEEE 802.3 媒体访问控制(MAC)与物理(PHY)层实现	34
2.5 网络的互连技术	35
2.5.1 网络互连的必要性与基本要求	35
2.5.2 网络互连的结构型式	36
2.5.3 常见互连设备及特点	36
2.5.4 互连协议	37
第三章 无线局域网的构成及协议体系	47
3.1 引 言	47
3.2 无线局域网的组成	47
3.2.1 概述	47
3.2.2 单小区自组无线局域网(IBSS 网络)	48
3.2.3 多小区无线局域网(ESS 网络)	50
3.3 无线局域网中站的管理	53
3.4 无线局域网的协议体系	54
3.4.1 无线局域网协议层次	54
3.4.2 无线局域网的 MAC 协议	54
3.4.3 无线局域网的物理层协议	54
3.4.4 无线局域网标准的适应性	55
3.5 无线局域网协议的基本功能要求	56
第四章 无线局域网媒体访问控制协议基础	57
4.1 引言	57
4.2 MAC 协议基础	57
4.2.1 广播信道及多址接入技术	57
4.2.2 多址接入信道模型	58
4.2.3 多址接入协议的主要性能指标	59
4.3 典型的时分多址接入 MAC 协议与性能	61
4.3.1 多址接入 MAC 协议的分类	61
4.3.2 ALOHA 协议	62
4.3.3 CSMA 协议	66
4.3.4 按需分配方式 MAC 协议	71
4.4 无线局域网络对 MAC 协议的特殊考虑	73
第五章 IEEE 802.11 媒体访问控制协议	76
5.1 引言	76
5.2 MAC 层主要功能	77
5.3 MAC 帧结构	78
5.3.1 MAC 帧主体框架结构	78
5.3.2 MAC 管理信息帧结构	81

5.3.3 MAC 控制信息帧结构	83
5.3.4 MAC 数据信息帧结构	85
5.4 分布式访问控制方式(DCF)及原理	86
5.4.1 载波监听机制	86
5.4.2 访问优先机制	88
5.4.3 差错控制机制	89
5.5 中心网络控制方式(PCF)及原理	89
5.5.1 超帧结构	90
5.5.2 PCF 访问原理	90
5.6 登录与认证服务	91
5.6.1 加入网络	91
5.6.2 认证与保密服务	92
5.6.3 网同步服务	94
第六章 无线局域网物理层的调制与扩频技术	95
6.1 基带数据信号及其频谱特性	95
6.1.1 数据序列的电信号表示	95
6.1.2 二进制基带数据信号的频谱特性	97
6.2 数字调制技术	99
6.2.1 二值幅移键控(2ASK)	99
6.2.2 二值频移键控(2FSK)	102
6.2.3 二值相移键控(2PSK)	105
6.2.4 多值数字调制与 MPSK	107
6.2.5 差分相移键控 2DPSK 与 4DPSK	111
6.2.6 数字调制系统的性能	114
6.3 扩展频谱技术	116
6.3.1 直接序列扩展频谱(DSSS)	117
6.3.2 跳频扩频(FHSS)	125
6.3.3 混合扩频系统	130
第七章 IEEE 802.11 物理(PHY)层协议	133
7.1 引言	133
7.2 物理层结构与主要功能	133
7.2.1 物理层结构	133
7.2.2 物理层主要功能	134
7.3 物理层操作	134
7.3.1 物理层服务原语	134
7.3.2 载波帧听功能	135
7.3.3 数据发送功能	135
7.3.4 数据接收功能	136

7.4 直接序列扩频(DSSS)物理层	136
7.4.1 DSSS 物理层的汇聚(PLCP)子层	136
7.4.2 DSSS 物理层的媒体依赖(PMD)子层	137
7.5 跳频扩频(FHSS)物理层	140
7.5.1 FHSS 物理层的汇聚(PLCP)子层	141
7.5.2 FHSS 物理层的媒体依赖(PMD)子层	142
7.6 红外线(IR)物理层	145
7.6.1 红外线(IR)物理层的汇聚(PLCP)子层	145
7.6.2 红外线(IR)物理层的媒体依赖(PMD)子层	146
7.7 IEEE 802.11 标准的物理层扩充协议	147
7.7.1 IEEE 802.11a 无线局域网物理层扩充协议	147
7.7.2 IEEE 802.11b 无线局域网物理层扩充协议	149
第八章 无线信道特性分析及技术对策	152
8.1 引言	152
8.2 无线信道模型	152
8.3 瑞利型衰落特性及对信号传输的影响	154
8.3.1 瑞利型衰落信道的统计特性	154
8.3.2 瑞利型衰落信道的误码率特性	155
8.4 频率选择性衰落及对信号传输的影响	156
8.5 时变多径衰落信道的技术对策	158
8.5.1 分集技术	158
8.5.2 编码交织传输技术	160
8.5.3 自适应均衡技术	162
第九章 无线局域网的规划与实施	164
9.1 无线局域网的规划	164
9.1.1 项目规划内容与步骤	164
9.1.2 项目规划解析	165
9.1.3 对无线局域网的需求分析	169
9.1.4 对无线局域网的目标可行性分析	174
9.2 无线局域网的实施	177
9.2.1 无线局域网的设计	177
9.2.2 无线局域网的安装	182
9.2.3 无线局域网的运行准备	186
第十章 移动计算网及其协议	189
10.1 引言	189
10.1.1 移动计算的研究背景	189
10.1.2 移动计算的研究技术内容	190

10.1.3 移动计算网络.....	190
10.2 移动计算网络的构成及要求.....	191
10.2.1 网络的构成.....	191
10.2.2 网络的主要功能性能要求.....	193
10.3 漫游协议.....	193
10.3.1 移动 IP(Mobile IP)概述	193
10.3.2 移动 IP(Mobile IP)的设计要求与目标	194
10.3.3 移动 IP(Mobile IP)的网络结构与功能实体	195
10.3.4 移动 IP(Mobile IP)的工作原理	196
参考文献.....	200

第一章 概 述

1.1 引 言

近年来以计算机局域网络为主要代表的数据通信网和以数字蜂窝电话网为主要代表的移动通信网获得日新月异的高速发展,人们从真正意义上感觉到伴随世纪交替的信息时代的到来。随着人们对信息需求的不断提高,在获得信息的质量、速度、手段以及方式方法上提出了更高的要求。无线联网正是近年来通信网络技术与人们日益提高的信息需求结合的产物。

本章以对无线通信网络的概括了解为目的,主要介绍以下方面内容:

- 无线联网的优越性
- 无线网络的应用领域
- 无线网络的发展历史
- 无线网络的主要特点
- 无线网络的主要技术要求及问题
- 无线网络的标准化

1.1.1 无线联网的优越性

多年来,人们一直努力追求以最廉价的基础设施成本,提供高效率、高质量、低消耗和方便快捷的服务。无线网络的产生与不断发展正是基于这些要求。它的可移动性、低成本和在特殊环境的应用表现出有线联网无法比拟的优越性。

1. 可移动性

无线联网的可移动性为网络用户提供了方便快捷的服务,主要表现在以下方面:

(1) 网内任一用户在一定地域范围内改变其工作地点时,随身携带他的终端或计算机到一个新的地方,不用考虑和网络的连接问题。

(2) 用户在一定地域范围内,可以在移动体上操作他的终端或计算机,在一定速度的行进中保持与网络的连接与通信。

(3) 整个网络需要从一个地域搬到一个新的地域时,尽管将它的全部用户终端或计算机搬到新地域内的所需位置即可,无须考虑重新结网。

2. 低成本性

尽管目前无线联网所需设备(无线网卡、无线 HUB 或无线访问点 AP)的成本比同指标的有线联网设备还高一些,但就总的建网成本来说,无线联网比有线联网要低,而且在逐年降低。主要表现在:

(1) 不需要有线介质(双绞线、同轴电缆、光纤等)。

(2) 不需要通信线路铺设中的其他辅助设施(架空线杆、地下管道、建筑物内线管和线槽等)费用。

(3) 不需要线路铺设的施工(架杆、挖沟、凿洞、穿线等)费用。

(4) 不需要线路及线路设施的维护费用等。

3. 特殊环境应用

有些网络应用是在某种特殊环境下, 使用有线联网几乎不可能, 有时即使可能也要为之付出昂贵的代价, 这些环境包括:

(1) 在经常流动(改变工作地域)的企事业单位(如桥梁、道路建设单位和部门)或军事作战现场, 使用有线联网通信显然不便。即使网络中有个别需要经常流动的用户也是如此。

(2) 网络节点间有海洋、湖泊或严重布线障碍物的场合, 有线联网异常困难并导致建网投资过于巨大。

(3) 建筑物内的网络铺设难免造成对建筑物的破坏, 这在一些特殊情况下也是不能轻易容许的。像在一些历史古建筑内的建网, 尤其应考虑有线联网施工中对建筑物的可能破坏。

无线联网除以上所述在可移动性、低成本性、与特殊环境应用这些重大优越性之外, 在增加线路可靠性、缩短布线时间及节省线路维护费用等方面也有明显的好处。

1.1.2 无线网络的应用

无线网络自诞生以来, 已被公认为可为用户提供前所未有的灵活性、便利性及显著提高工作效率, 在减少工作压力、改善生活水平乃至提高用户社会地位等方面都具有得天独厚的优势。有关方面数据表明, 1998 年美国无线网络服务的收入为 300 亿美元, 几乎所有的收入都来源于无线语音服务(主要是移动电话), 而无线数据通讯基本没有。在不到五年的时间里, 美国无线网络数据服务的收入迅速上升, 到 2003 年无线网络数据服务的收入超过 40 亿美元。预计到 2005 年, 美国的无线服务收入可以达到 600 亿美元, 其中无线数据通信的收入可以达到 84 亿美元。另有数据表明, 2001 年全球无线上网人口总数为 3900 万人, 预计到 2005 年底可达到 7.29 亿人, 占全球上网人数的 36%。这就意味着在短短 5 年间, 全球无线上网人数大约可增加 17 倍。

1. 无线联网应用解决方案

从应用区域的大小来分, 无线联网有以下几个解决方案。

• 无线个人网(WPAN)

无线个人网主要用于个人用户工作空间, 典型距离覆盖几米到十几米, 可以与计算机同步传输文件, 访问本地外设。目前主要技术包括蓝牙(Bluetooth)和红外(IrDA)。

• 无线局域网(WLAN)

无线局域网主要用于宽带家庭、大楼内部以及园区内部, 典型距离覆盖几十米至上百米。目前主要技术为 IEEE 802.11 系列。

• 无线 LAN-to-LAN 网桥

无线 LAN-to-LAN 网桥主要用于大楼之间的联网通信, 典型距离可达几公里。许多无线网桥采用 IEEE 802.11b 技术。

• 无线城域网(WMAN)和无线广域网(WWAN)

无线城域网和广域网覆盖城域和广域环境, 目前多采用 CDPD 等技术, 主要用于 Internet/E-mail 访问, 但提供的带宽比无线局域网技术要低很多。

2. 国内无线联网应用领域

对于中国市场来讲, 受技术和应用规模的限制, 无线个人网的应用还非常少, 而目前

CDPD也只是处于初期阶段, 仅仅覆盖北京、上海、广州、深圳、厦门和长沙等几个城市。虽然在2001年Toshiba灵智31系列笔记本电脑的发布会上, 展示了它与IBM AirCard无线广域网网卡的应用, 但在国内真正使用的还极少。

我国真正应用较多的无线联网可主要划分为两类。一类是所谓的“移动办公室”, 即在办公室中通过IEEE 802.11b网卡、AP以及无线网关来实现无线与有线网络的结合; 另外一种应用, 我们称之为“移动商务”, 应用的范围已经延伸到一些公共场所, 通过无线局域网技术实现与Internet的连接, 准确地说, 这是一种无线接入应用。

尽管我国的无线联网应用从规模、程度上还刚刚开始, 但发展非常迅速, 短短的几年中, 其应用遍及公众服务、企业内部网、校园网、及地理位置较特殊的政府机构等领域, 从发展趋势来看, 随着产品价格和技术方面日渐成熟, 校园网对WLAN的应用会迅速增长, 尤其是高等教育和科研机构对WLAN的需求不断增加, 将为WLAN创造广阔的空间。像现在北京大学校园就构建了校园WLAN网络。另外, 在政府内部, 电子政务建设正如火如荼, WLAN在政府的网络建设中有非比寻常的机会。

目前, 在国内, 北京、上海、广州和深圳是WLAN应用最为普及的城市。在这些城市的酒店、宾馆、会展中心和机场等公众场所, 已经成为运营商如中国网通、中国电信公网铺设的重点场所。特别是上海, 由于2001年APEC会议的召开, 其无线局域网的应用得到了突飞猛进的发展, 现在已位居四城市之首。

3. 典型应用举例

(1) 锦江饭店无线联网

锦江饭店坐落在上海市中心的淮海中路、茂名南路上, 占地3万余平方米, 绿地面积为1万平方米, 是一家具有悠久历史的著名的花园式饭店。

无线联网项目主要是为了解决2001年上海APEC会议期间入住锦江饭店的各国商务客人、记者媒体和各国高官的互联网接入需要, 为他们提供方便、灵活、高效的无线网络连接服务。本项目包括锦江饭店南北楼和锦江小礼堂会议中心的无线网络室外桥接、锦江饭店北楼一至二层和南楼贵宾厅的无线网络室内覆盖, 该项目2001年10月完成。

(2) 吉林大学校园无线网络应用

新吉林大学是由原吉林大学、吉林工业大学、白求恩医科大学、长春科技大学、长春邮电学院五校合并后成立的, 合并后共八个校区: 前卫校区南区(原吉大南校园)、前卫北区(吉大北校园)、南岭校区(工大)、南湖校区(长邮)、新民校区(白求恩医科大学)、朝阳校区(科技大学)、卡伦湖校区(工大分校)、朝阳东区(科大分校)。吉林大学校园网办公系统将解决校区的办公系统及其他计算机网络应用, 实现八个校区间计算机网络的高速通信链路问题。

吉林大学无线校园网使用11Mb/s的传输速率, 无线计算机网络通信系统全部采用以色列BreezeCOM公司的DS.11 11Mbps高速无线局域网系列产品。系统的建立实现了学校各校区间信息资源的共享, 为学校各类人员提供充分的网络信息服务; 同时提供简单、有效、便捷的理想办公、教学环境, 对学校的信息化建设起到巨大的推动作用。

(3) 上海市电信公司“天翼通”无线网络服务

“天翼通”业务是上海市电信公司为拥有笔记本电脑或PDA的用户提供的在家庭、公共区域及公司无线上网的新型服务项目。用户申请办理成为“天翼通”用户之后, 就可以利用笔记本电脑、台式机或PDA在居室中的任何地方享受上网冲浪以及远程教育、视频点播、

证券业务等宽带网络服务。“天翼通”的账号不仅可以在家中使用，还可在上海电信所布网的休闲中心、咖啡吧等公共区域上网或者与公司网络实现远程沟通，实现真正有效的网络移动办公。目前，上海电信已经在上海国际饭店、锦江饭店、世贸商城、锦沧文华、新国际博览中心、虹口足球场、星巴克咖啡连锁店等一批公共场所，以及明城花苑、复旦大学管理学院首批安装了接入点设备，进行“天翼通”布网。

(4) 上海东亚体育文化中心无线网络服务

位于上海徐家汇地区上海东亚体育文化中心有限公司拥有八万人体育场、上海大舞台、上海游泳馆等一批著名的大型文体活动场馆。这些场地的各类配套设施齐全，既能开展满足广大市民健身娱乐需求的各类体育文化活动，又能为各类商业性活动提供相关的服务，是上海规模最大、功能最多、设施最全、人气最旺，集体育竞技、文艺演出、健身娱乐、都市旅游为一体的大型综合性文化体育中心。

项目建设是为了解决八万人体育场及周边场馆等的网络互连问题，以及八万人体育场、上海大舞台、上海游泳馆、上海东亚展览馆内主要区域的网络接入，AboveCable 提出了“无线桥接+无线覆盖”的一体化解决方案，利用 AboveCable 产品系列中的无线桥接器、信号放大器、天线和无线接入设备，实现了上述区域内无线网络覆盖和各个场馆之间的无线桥接。

以上只是几个无线网络服务的典型例子。事实上，无线联网在我国各类工矿企业、政府机关、金融机构、教育、卫生、体育、餐饮娱乐等各个领域都有广泛的应用。

1.2 无线网络的发展历史

仅就计算机无线联网而言，并不比有线局域网晚多少时间，但是有线网络在一直到 20 世纪 90 年代中期的近 30 年的过程中发展较快，而无线网络主要用于军事、海上作业等一些特殊场合。限制无线网络发展速度的原因主要有以下几点：

- (1) 早期的计算机体积庞大，一般不做移动使用；
- (2) 无线发送接收设备比较昂贵；
- (3) 无线传输技术与无线传输的性能(可靠性，速率等)方面的限制。

近年来，微型机的大量普及，以及笔记本计算机、掌上机等大量便携机的出现，人们对移动体访问网络提出迫切的要求，无线网络的研究受到空前的重视。

追溯无线联网的发展历史，大致可分为大型机联网、微机联网和移动计算网三个阶段。

1.2.1 大型机联网阶段

本阶段大致时间是从 20 世纪 50 年代到 20 世纪 70 年代，当时的计算机多是配置有大量时分终端的大型计算机。此阶段的计算机通信主要表现在以下两个方面：

- 终端用户与其主计算机的信息交换
- 若干大型计算机间通信以实现资源共享

此阶段的典型例子是美国夏威夷大学于 1970 年建成并投入运行的无线计算机网络——AlohaNet。

夏威夷大学由分布在夏威夷群岛(Oahu, Maui, Hawaii 等)的 10 个校区组成，主校设在瓦胡(Oahu)岛。

为了能使分布在各岛屿上的校区间的计算机和用户终端互通信息并共享主校区的大型计算机上的资源, 必须建立一个连接各个校区的通信网络, 把分散的计算机和终端联入主校的大型计算机。

尽管当时的无线设备成本还很昂贵, 但其特殊的地理环境和对网络业务的需求及传输性能要求的综合因素考虑, 采用无线联网方式, 即用无线电作为通信传输媒体, 仍然是最佳的选择。

AlohaNet 的网络结构如图 1-1 所示(图中 TCU 是终端控制单元, PCU 是可编程控制单元)。

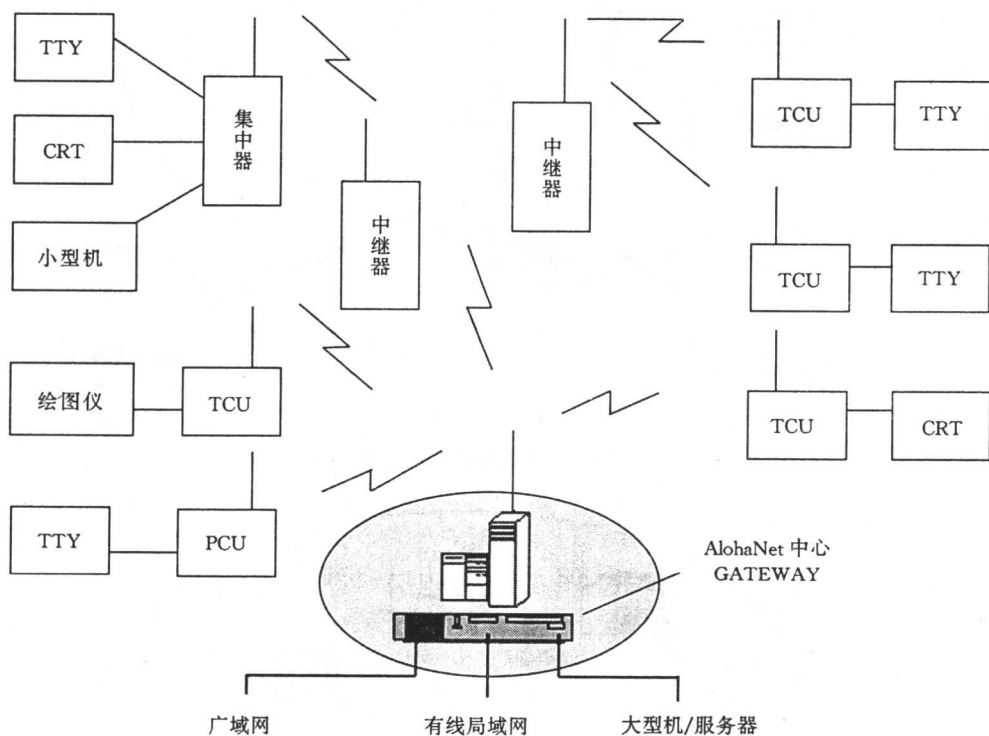


图 1-1 AlohaNet 网络结构示意图

AlohaNet 网络的中心站设在主校区, 所有设在分校区的分站终端设备都可借助无线电介质直接或通过中继器转接的方式与中心站的主计算机、有线局域网或广域网进行信息交换。AlohaNet 网络的主要特点与指标如下:

- 采用有中心的拓扑结构
- 设上行(各分站到中心站)和下行(从中心站到各分站)两个广播信道
- 上行信道 407.35MHz, 下行信道 413.475MHz
- 全双工传输, 数据速率 9.6kb/s
- 接入方法: Aloha 信道接入协议

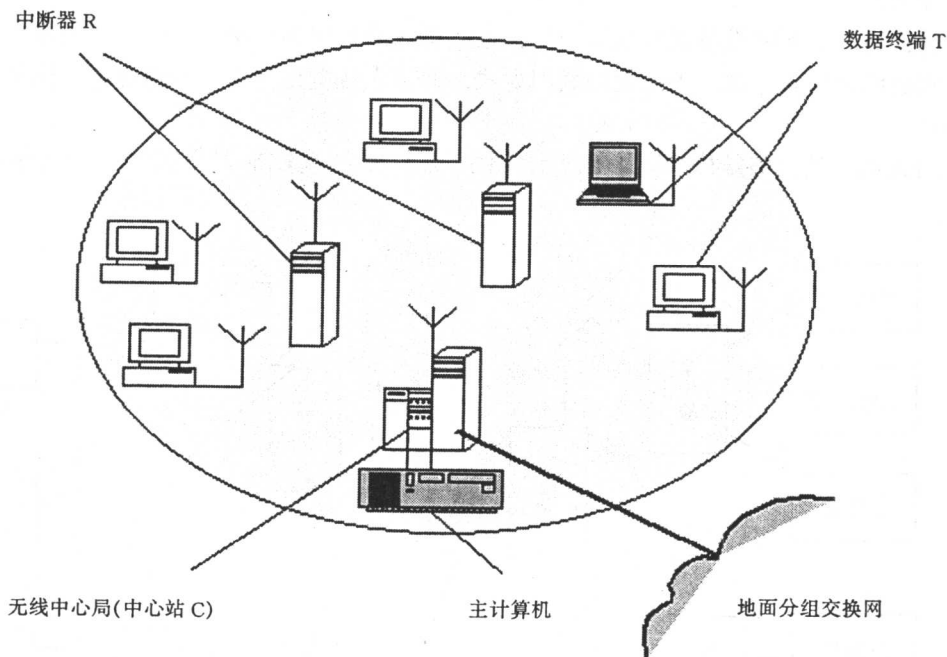
1.2.2 微型机联网阶段

该阶段时间大致在 20 世纪 80 年代到 20 世纪 90 年代。典型的无线联网主要有两种:

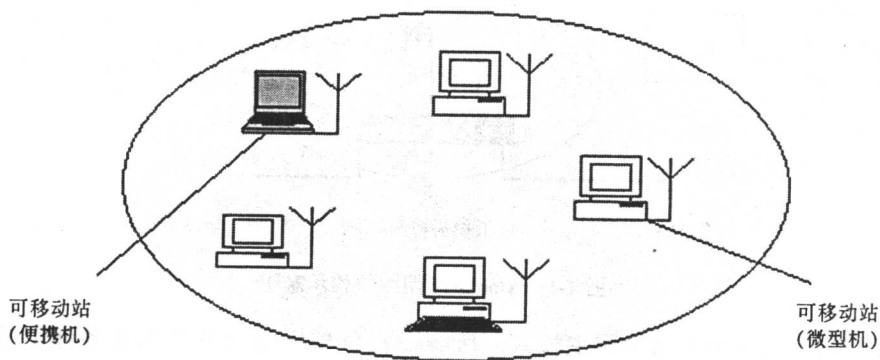
- 无线分组交换网

- 自组无线局域网

无线分组交换网和自组无线局域网的基本结构分别如图 1-2(a)和图 1-2(b)所示。



(a) 无线分组交换网结构示意图



(b) 自组无线局域网(WLAN)

图 1-2 微机无线联网的两种典型结构示意图

无线分组交换网是地面有线分组交换网的无线扩展。图中的无线中心局 C 作为无线/有线间的桥梁，对无线用户间、无线用户和有线用户间的数据传输起转接作用。图中示出网中无线节点有三种：数据终端 T、中继器(中转节点)R、无线中心局节点 C。数据终端是数据信息的发源地和(或)目的地，主要有微型机或其他智能设备与无线分组适配器构成；中继器对收到的数据分组进行存储与转发并负责路由处理，以扩大终端与中心站间的通信距离；中心站完成各终端间分组的转接，并提供本地无线分组网同其他网络(如地面有线分组网、电话网、电报网、卫星地面站等)的接口。

自组无线局域网是该时期的无线计算机联网的另一典型例子,多数情况是某一中小型企业事业单位内部自己组网、自己使用。自组无线局域网的覆盖范围从几米到几百米,数据传输速率从每秒几百千到几兆比特。这种自组无线局域网是现在无线局域网络的前身,它使用无线电作总线的广播信道,采用 CSMA 多址接入方式。网中任一移动站都可是微型机或智能终端(带有无线传输适配器)。网中也可设立中心站,以便对区域内无线用户进行必要的管理,也可使这些移动用户通过中心站和其他网络相连接。

1.2.3 移动计算互联网络

20 世纪 90 年代以来,网络与数据通信技术飞速发展。网络互联技术将形形色色的区域性数据传输网相互连接,形成国际性互联网络 Internet。上网用户每年均以指数上升。

按照当前情况来看,用户上网绝大多数是采用有线连接的方式,具体形式有模拟电话线拨号上网、专用网(局域网)接入上网、ISDN 或 ADSL 线路上网、其他数字专用线路上网等。

移动计算互联网络的最终目的是能够使人们携带着他的便携式计算机,无论走到世界哪一个地方(互联网可达到),借助无线媒体,都可以和在自己家里一样,保持与网络的联系。

尽管目前移动上网用户尚少,距离国家及世界范围内的移动计算互联网络服务还可能有一定的时期,但用户在移动环境下对互联网的访问是可能的。实现移动计算网络,人们通过无线介质对互联网的访问方式不会是单一的,目前主要有直接利用蜂窝电话网、利用专用移动分组交换网和利用无线局域网几种可能。

1. 利用蜂窝电话网访问互联网

如图 1-3 所示,利用蜂窝移动电话交换网访问互联网或其他公共网络,只要将自己的计算机通过一个调制解调器和移动电话相连接便可。用户计算机发出的数据经移动电话以无线电方式发给蜂窝电话网小区的基站,进入移动电话网,再经由移动交换中心便可访问网中其他计算机(包括移动用户和固定用户)。数据也可由移动电话网经路由器送至其他公共网或互联网。

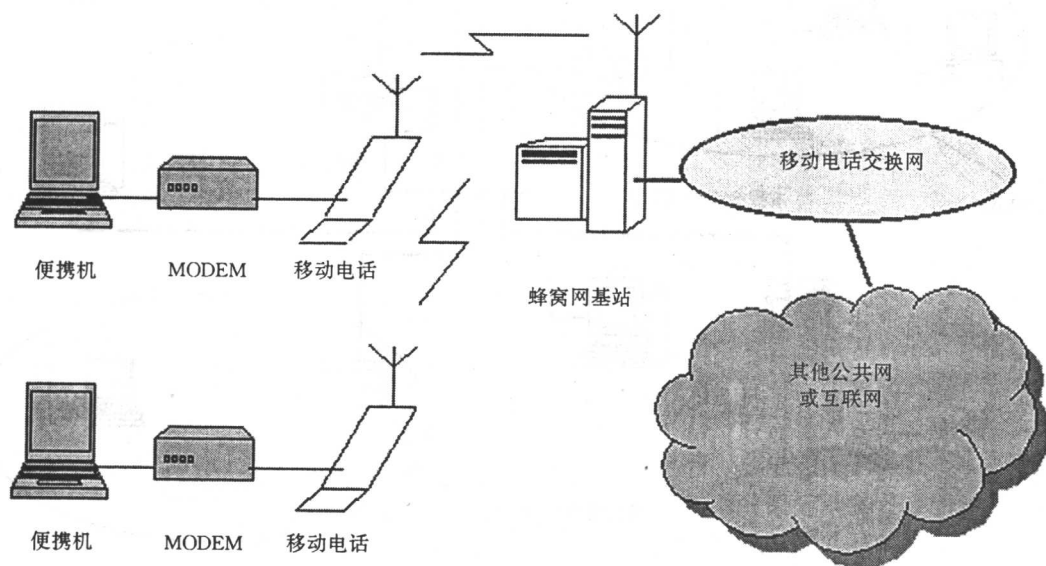


图 1-3 利用蜂窝移动电话交换网访问互联网