

计算机百科知识

# 计算机网络基础

(三)

本书编写组 编

山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机百科知识/本书编写组编. —济南: 山东科学技术出版社, 2003

ISBN 7-5331-1651-8

I. 计… II. 本… III. 计算机网络—基本知识—汇编  
IV. TP39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 004271 号

山东科学技术出版社出版发行

(济南市玉函路 16 号 250001)

全国各地新华书店经销 莒县新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 240 字数: 4 000 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1~1 000 册

书号: ISBN 7-5331-1651-8/D·112

定价: 698.00 元

# 目 录

令牌环媒体访问控制协议 .....	1
令牌总线工作原理.....	5
令牌总线媒体访问控制协议.....	8
46 光纤分布数据接口 FDDI.....	1 1
FDDI 工作原理.....	1 1
FDDIMAC 帧格式 .....	1 6
FDDI 的组成.....	1 7
局域网操作系统概述.....	1 9
NOVELL 网的硬件配置 .....	2 4
NETWARE 基本命令简介.....	2 6
NOVELL 网的安装理.....	3 5
472NOVELLNETWARE 的体系结构.....	4 2
NOVELLNETWARE 的主要特点.....	4 4
局域网 (LOCAL AREA NET WORK) 的特点.....	4 8
局域网的选择.....	5 0
局域网络参考模型.....	5 4
逻辑链路控制协议.....	5 6
C S M A / C D 媒体访问控制 .....	5 7
令牌环 (TOKENRING) 媒体访问控制 .....	6 0
令牌总线(TOKENBUS)媒体访问控制.....	6 3
分布式队列双总线 DQDB.....	6 6

光纤分布数据接口.....	7 6
数据编码.....	7 7
时钟偏移.....	7 8
计算机交换分机 CBX .....	7 9
ALOHA 网.....	8 2
无线网络与移动通信.....	9 0
NOVELL 网络.....	9 2
无线局域网简介.....	9 3
什么情形需要无线局域网.....	9 4
无线局域网之产品简介.....	1 0 1
无线网络与有线网络产品 Q&A .....	1 0 2
局域网.....	1 1 0
无线局域网的基本常识.....	1 1 8
六项措施保护无线安全.....	1 2 5
红外局域网组建实战.....	1 2 9
组建办公室无线局域网.....	1 3 0
无线网络基础架构.....	1 3 3
无线网卡安装 DIY 软件篇.....	1 3 7
WINDOWS98/ME/2000 下的配置.....	1 4 1
使用手机+笔记本电脑来体验 GPRS 的魅力.....	1 4 3
无线局域网学堂-经典问答.....	1 4 6
WLAN 能覆盖的范围有多广? .....	1 4 8
IEEE80211B 标准简析.....	1 5 1
80211B 允许使用任何现有在有线网络上运行的应用程序或	

网络服务.....	1 5 6
轻松搭建家庭无线网.....	1 6 0
上网主机的配置.....	1 6 3
无线网卡安装 DIY.....	1 6 5
SOHO 的无线组网 (1) .....	1 6 5
SOHO 的无线组网 (2) .....	1 6 8
传输控制协议/网间协议.....	1 7 0
局域网与广域网接口标准.....	1 7 6
广域网常识.....	1 7 9
因特网小知识.....	1 8 2

## 令牌环媒体访问控制协议

IEEE8025 标准规定了令牌环的媒体访问控制子层和物理层所使用的协议数据单元格式和协议,规定了相邻实体间的服务及连接令牌环物理媒体的方法。

### IEEE8025MAC 帧格式

IEEE8025 令牌环的 MAC 帧有两种基本格式:令牌帧和数据帧。令牌帧只有 3 个字节长,数据帧则可能很长。这两种帧都有一对起始定界符 SD 和结束定界符 ED 用于确定帧的边界,它们中各有 4 位采用曼彻斯特编码中不使用的违法码(“高一高”电平对和“低一低”电平对),以实现数据的透明传输。

访问控制字段 AC 的格式如下:

PPPTMRRR

其中 T 为令牌/数据帧标志位,该位为“0”表示令牌,为“1”表示数据帧。当某个站点要发送数据并获得了令牌后,将 AC 字段中的 T 位置“1”。此时,SD、AC 字段就作为数据帧的头部,随后便可发送数据帧的其余部分。M 为监控位,用于检测环路上是否存在持续循环的数据帧。PPP(3 比特)为优先级编码,当某站点要发送一个优先级为 n 的数据帧时,必须获得一个 PPP 编码值 $\leq n$ 的令牌才可发送。RRR(3 比特)为预约编码,当某站点要发送数据帧而信道又不空时,

可以在转发其它站点的帧时将自己的优先级编码填入 RRR 中,待该帧发送完毕,产生的令牌便具有了预约的优先级。若 RRR 已被其它站点预约了更高的优先级,则不可再预约。将令牌的优先级提升了的站点,在帧发送完毕后,还要负责将令牌的优先级降下来,这样就使优先级较低的站点也有发送帧的机会。

帧控制字段 FC 中的前两位标志帧的类型。“01”表示为一般信息帧,即其中的数据字段为上层提交的 LLC 帧:“00”表示为 MAC 控制帧,此时其后的 6 位用以区分控制帧的类型。信息帧只发送给地址字段所指示的目的站点,控制帧则发送给所有站点。控制帧中不含数据字段。

数据字段的长度没有下限,但其上限受站点令牌持有时间的限制。令牌持有时间的缺省值为 10 毫秒,数据帧必须在该时段内发送完,超过令牌持有时间,必须释放令牌。

32 位的帧校验序列 FCS 的作用范围自帧控制字段 FC 起至 FCS 止,其中不包括帧首(SD、AC 字段)和帧尾(ED、FS 字段)。

帧状态字段 FS 的格式如下:

ACxxACxx

字段中设置了两位 A 和两位 C,其余 4 位未定义。A 位为地址识别位,发送站发送数据帧时将该位置“0”,接收站确认目的地址与本站相符后将该位置“1”。C 为帧复制位,发送站发送数据帧时将该位置“0”,接收站接收数据帧后将该位置“1”。当数据帧返回发送站时,A、C 位作为应答信号使发送站了解数据帧发送的情况。若返回的 AC=11,表示接收站已收到并复制了数据帧;若 AC=00,表示接收站不存在(目的地址有错或接收站未工作),此时不必再重发;若 AC=10,表示接收站存在,但由于缓冲区不够或其它原因未接收数据帧,可等待一段时间后再重发。由于 FS 字段不在 FCS 校验范围内,所以使用两套重复的 A、C 以提高可靠性。

结束定界符 ED 除了用于指示帧的结束边界外,其最后一位 E 还用做差错位,发送站发送数据帧时将该位置“0”。此后,任何一个站点在转发该数据帧时,通过 FCS 校验一旦发现有错,都可以将 E 位置“1”。这样,当数据帧返回时,发送站便可了解数据帧的传输情况。

### IEEE8025 的媒体访问控制功能

令牌环局域网协议标准包括四个部分:逻辑链路控制(LLC)、媒体访问控制(MAC)物理层(PHY)和传输媒体,IEEE8025 规定了后面三个部分的标准。令牌环

的媒体访问控制功能如下：

(1) 帧发送。采用沿环传递令牌的方法来实现对媒体的访问控制，取得令牌的站点具有发送一个数据帧或一系列数据帧的机会。

(2) 令牌发送。发送站完成数据帧发送后，等待数据帧的返回。在等待期间，继续发送填充字符。一旦源地址与本站相符的数据帧返回后，即发送令牌。令牌发送之后，该站仍保持在发送状态，直到该站发送的所有数据帧从环路上撤消为止。

(3) 帧接收。若接收到的帧为信息帧，则将 FC、DA、SA、Data 及 FS 字段复制到接收缓冲区中，并随后将其转至适当的子层。

(4) 优先权操作。访问控制字段中的优先权位和预约位配合工作，使环路服务优先权与环上准备发送的 PDU 最高优先级匹配。

#### 4.5 令牌总线媒体访问控制

前面介绍过的 CSMA/CD 媒体访问控制采用总线争用方式，具有结构简单、在轻负载下延迟小等优点，但随着负载的增加，冲突概率增加，性能将明显下降。采用令牌环媒体访问控制具有重负载下利用率高、网络性能对距离不敏感以及具有公平访问等优越性能，但环形网结构复杂，存在检错和可靠性等问题。令牌总

线(TokenBus)媒体访问控制是在综合了以上两种媒体访问控制优点的基础上形成的一媒体访问控制方法,IEEE8024 提出的就是令牌总线媒体访问控制方法的标准

### 令牌总线工作原理

令牌总线媒体访问控制是将局域网物理总线上的站点构成一个逻辑环,每一个站点都在一个有序的序列中被指定一个逻辑位置,序列中最后一个站点的后面又跟着第一个站点。每个站点都知道在它之前的前趋站和在它之后的后继站的标识。从图中可以看出,在物理结构上它是一个总线结构局域网,但是在逻辑结构上,又成了一种环形结构的局域网。和令牌环一样,站点只有取得令牌,才能发送帧,而令牌在逻辑环上依次(A→D→B→C→A)循环传递。

在正常运行时,当站点做完该做的工作或者时间终了时,它将令牌传递给逻辑序列中的下一个站点。从逻辑上看,令牌是按地址的递减顺序传送至下一个站点的,但从物理上看,带有目的地址的令牌帧广播到总线上所有的站点,当目的站识别出符合它的地址,即把该令牌帧接收。应该指出,总线上站点的实际顺序与逻辑顺序并无对应关系。

只有收到令牌帧的站点才能将信息帧送到总线

上,这就不像CSMA/CD访问方式那样,令牌总线不可能产生冲突。由于不可能产生冲突,令牌总线的信息帧长度只需根据要传送的信息长度来确定,就没有最短帧长度的要求。而对于CSMA/CD访问控制,为了使最远距离的站点也能检测到冲突,需要在实际的信息长度后添加填充位,以满足最短帧长度的要求。

令牌总线控制的另一个特点是站点间有公平的访问权。因为取得令牌的站点有报文要发送则可发送,随后,将令牌传递给下一个站点;如果取得令牌的站点没有报文要发送,则立刻把令牌传递到下一站点。由于站点接收到令牌的过程是顺序依次进行的,因此对所有站点都有公平的访问权。

令牌总线控制的优越之处,还体现在每个站点传输之前必须等待的时间总量总是“确定”的,这是因为每个站点发送帧的最大长度可以加以限制。当所有站点都有报文要发送,最坏的情况下,等待取得令牌和发送报文的时间,等于全部令牌和报文传送时间的总和;如果只有一个站点有报文要发送,则最坏情况下等待时间只是全部令牌传递时间的总和。对于应用于控制过程的局域网,这个等待访问时间是一个很关键的参数。可以根据需求,选定网中的站点数及最大的报文长度,从而保证在限定的时间内,任一站点都

可以取得令牌。

令牌总线访问控制还提供了不同的服务级别,即不同的优先级。

令牌总线的主要操作如下:

(1)环初始化,即生成一个顺序访问的次序。网络开始启动时,或由于某种原因,在运行中所有站点不活动的时间超过规定的时间,都需要进行逻辑环的初始化。初始化的过程是一个争用的过程,争用结果只有一个站能取得令牌,其它的站点用站插入的算法插入。

(2)令牌传递算法。逻辑环按递减的站地址次序组成,刚发完帧的站点将令牌传递给后继站,后继站应立即发送数据或令牌帧,原先释放令牌的站监听到总线上的信号,便可确认后继站已获得令牌。

(3)站插入环算法。必须周期性地给未加入环的站点以机会,将它们插入到逻辑环的适当位置中。如果同时有几个站要插入时,可采用带有响应窗口的争用处理算法。

(4)站退出环算法。可以通过将其前趋站和后继站连接到一起的办法,使不活动的站退出逻辑环,并修正逻辑环递减的站地址次序。

(5)故障处理。网络可能出现错误,这包括令牌丢

失引起断环、重复地址、产生多个令牌等。网络需对这些故障做出相应的处理。

## 令牌总线媒体访问控制协议

### IEEE802.4 MAC 帧格式

IEEE802.4 标准规定了令牌总线媒体访问控制 (MAC) 子层、物理层 (PHY) 所使用的格式和协议, 以及连接令牌总线物理媒体的方法, 媒体访问协调所有连接的站点对共享媒体的使用。

帧校验序列 FCS 使用 32 位 CRC 码, 校验范围为 SD 与 ED 之间的帧内容。数据字段有三类, 即 LLC 协议数据单元、MAC 管理数据和用于 MAC 控制帧的数据。在 SD 和 ED 之间的字节数应少于 8191。另外还有异常终止序列格式, 仅由 SD 和 ED 两个字节组成。IEEE802.4 的媒体访问控制功能

逻辑环上的每个站点由三个地址决定它的位置, 即本站地址 Ts、前趋地址 Ps 和后继地址 Ns。前趋地址 Ps 和后继地址 NS 可以动态地设置和保持。

(1) 令牌传递算法。逻辑环按递减的站地址次序组成, 刚发完帧的 Ts 站将令牌传递给后继 NS 站, 后继 NS 站应立即发送数据或令牌帧, Ts 站监听到总线上的信号, 便可确认后继站已获得令牌。

① Ts 站在发送完数据帧后, 发出带有地址 DA=NS

的令牌传递给下一个站,DA 为目的地址。Ts 站监听总线,若监测到的信息为有效帧,则传递令牌成功。

②若 Ts 站未监测到总线上的有效帧,且已超时,则重复前一步骤。

③此后若 Ts 站仍未监测到有效帧,即第二次令牌传递仍然失败,则原发送站判定后继站有故障,就发“WhoFollows”,MAC 控制帧,并将它的后继地址 NS 放在数据字段中。所有站与该地址相比较,若某站的前趋站是发送站的后继站,则该站发送个“Set-Successor”MAC 控制帧来响应“WhoFollows”帧,在“SetSuccessor”帧中带有该站的地址,于是该站点取得令牌。如此,便将故障的站点排除在逻辑环之外,建立了一个新的连接次序。然后返回第①步。

④如 Ts 站未监听到响应“WhoFollows”控制帧的“SetSuccessor”帧,则重复第③步,再发“WhoFollows”帧。

⑤如果第二次“WhoFollows”帧发出后,仍得不到响应,则该站就尝试另一策略来重建逻辑环,即再发送请求后继站“SolicitSuccessor2”MAC 控制帧,并将本站地址作为 DA 和 SA 放入控制帧内,询问环中哪一个站要响应它。收到该询问请求后就会有站点响应。然后,使用响应窗口处理算法来重新建立逻辑环。

最后返回第①步。

⑥如果发送“SolicitSuccessor2”路。控制帧后仍无响应,则断定发生了故障。此时,就需要维护逻辑环,使其重新开始工作。

(2)插入环算法。逻辑环上的每个站点应周期性地使新的站有机会插入环中。当同时有几个站要插入时,可以采用带有响应窗口的争用处理算法。

(3)退出环算法。

方案一:要退出环的Ts站接收到令牌后,发送一个设置后继“SetSuccessor”MAC控制帧给Ps站,设置后继站为Ns,并将令牌传递给Ns站。

方案二:要退出环的Ts站拒绝接收PS站发出的“WhoFollows”MAC控制帧,而让Ns站去响应。

(4)逻辑环的初始化操作。初始化操作实质上是增加新站的一个特例,其操作过程如下:每个站设置一个环不活动计时器。当某个站的环不活动计时器超时,则发一个请求令牌“ClaimToken”MAC控制帧,控制帧带有一个数据字段,其长度取决于站地址的高二位。类似于站插入环的操作,当多个站同时试图进行初始化操作时,用基于地址的争用算法,争用结果只能允许一个站获得令牌。

## 46 光纤分布数据接口 FDDI

光纤由于其众多的优越特性,在数据通信中得到了日益广泛的应用。用光纤作为媒体的局域网技术主要是光纤分布数据接口 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)。FDDI 以光纤作为传媒体,它的逻辑拓扑结构是一个环,更确切地说是逻辑计数循环环(Logiced Counter Rotating Ring),它的物理拓扑结构可以是环形、带树形的环或带星形的环。FDDI 的数据传输速率可达 100Mbps,覆盖的范围可达几公里。FDDI 可在主机与外设之间、主机与主机之间、主干网与 IEEE802 低速网之间提供高带宽和通用目的的互连。FDDI 采用了 IEEE802 的体系结构,其数据链路层中的 MAC 子层可以在 IEEE802 标准定义的 LLC 操作。

### FDDI 工作原理

#### 1FDDI 的性能

FDDI 数据传输速率达 100Mbps,采用 4B/5B 编码,要求信道媒体的信号传输速率达到 125Mbaud。FDDI 网最大环路长度为 200km,最多可有 1000 个物理连接。若采用双环结构时,站点间距离在 2Km 以内,且每个站点与两个环路都有连接,则最多可连接 500 个站点,于其中每个单环长度限制在 100km 内。

FDDI 是由许多通过光传送媒体连接成一个或多

个逻辑环的站点组成的,因此与令牌环类似,也是把信息送至环上,从一个站到下一个站依次传递,当信息经过指定的目的站时就被接收、复制,最后,发送信息的站点再将信息从环上撤消。因此 FDDI 标准和令牌环媒体访问控制标准 IEEE8025 十分接近。FDDI 和 8025 的主要特性比较见表 44

FDDI 和 8025 主要特性比较

特性 FDDI 8025

媒体类型

数据速率

可靠性措施

数据编码

编码效率

时钟同步

信道分配

令牌发送

环上帧数

光纤

100Mbps

可靠性规范

4B/5B 编码

80%

分布式时钟

定时令牌循环时间

发送后产生新令牌

可多个屏蔽双绞线

4Mbps

无可靠性规范

差分曼彻斯特编码

50%

集中式时钟

优先级位

接收完后产生新令牌最多一个数据编码

FDDI 规定了一种很特殊的定时和同步方法。在网络中使用的代码最好是那种信号状态变化频繁的代码,这些状态变化使得接收器能够持续地与输入信号相适应,这样就保证了发送设备和接收设备之间的同步。在 IEEE8023 标准中使用的曼彻斯特码只有 50% 的效率,因为每一比特都要求线路上有 2 次状态变化(即 2Baud)。如果采用曼彻斯特编码,那么 100Mbps 传输速率就要求 200MBaud 的调制速率,也即 200MHz 的带宽。换言之,曼彻斯特编码需要发送数据的 2 倍带宽。

考虑到生产 200MHz 的接口和时钟设备会大大增加成本,ANSI 设计了一种称为 4B/5B 的代码。在这种

编码技术中,每次对 4 位数据进行编码,每 4 位数据编码成 5 位符号,用光的存在和不存在表示 5 位符号中每一位是 1 还是 0。这样,对于 100Mbps 的光纤网只需 125MHz 的元件就可实现,使效率提高到 80%。

为了得到信号同步,可以采用二级编码的方法。即先按 4B/5B 编码,然后再利用一种称为倒相的不归零制 NRZI 编码。该编码确保无论 4 比特符号为何种组合(包括全“0”,其对应的 5 比特编码中至少有 2 位“1”,从而保证在光纤中传输的光信号至少发生两次跳变,以利于接收端的时钟提取。这个原理类似于第 2 章中介绍过的差分编码。

5 比特编码的 32 种组合中,实际只使用了 24 种,其中的 16 种用做数据符号,其余 8 种用做控制符号(如帧的起始和结束符号等)。表 45

454B/5B 编码(数据部分)

符号 4 位二进制数 4B/5B 代码符号 4 位二进制数 4B/5B 代码

00000111108100010010

10001010019100110011

200101010010101010110

300111010111101110111

401000101012110011010

501010100113110111011

601100111014111011100

701110111115111111101

列出 4BAB 编码的数据符号部分,所有 16 个 4 位数据符号,经编码后的 5 位码中“1”码至少为 2 位,按 NRZI 编码原理,信号中就至少有两次跳变,因此接收端可得到足够的同步信息。

### 时钟偏移问题

在一般的环形网中,采用只有一个主时钟的集中式时钟方案,在绕环运行时,时钟信号会偏移。每个站点产生的偏移,积累起来还是很可观的。为了消除这种时钟偏移现象,采用一种弹性缓冲器来消除这种偏移。但即使采用了这种措施,由于偏移积累的缘故,也限制了环网的规模。

这种集中式时钟方案,对 100Mbps 高速率的光纤网来说是不适用的。100Mbps 光纤网中每一位的时间为 10ns(而在 4Mbps 环网中,1 位的时间为 250ns)。因此,时钟偏移的影响更严重,如采用集中式时钟方案,就需在每一个站点配置锁相电路,成本会很高。

因此 FDDI 标准规定使用分布式时钟方案,即在每个站点都配有独立的时钟和弹性缓冲器。进入站点缓冲器的数据时钟是按照输入信号的时钟确定的,而从

缓冲器输出的信号时钟则根据站点的时钟确定,这种方案使环路中中继器的数目不受时钟偏移因素的限制。

## FDDIMAC 帧格式

FDDI 标准以 MAC 实体间交换的 MAC 符号来表示帧结构,每个 MAC 符号对应 4 个比特,这是因为在 FDDI 物理层中,数据是以 4 位为单位来传输的。

前导码 P 用以在收发双方实现时钟同步。发送站点以 16 个 4 位空闲符号(64 个比特)作为前导码。

起始定界符 SD 占一个字节,由两个 4 比特 MAC 非数据符号组成。

帧控制字段 FC 占一个字节,其格式为:

CLFFZZZZ

其中 C 表示是同步帧还是异步帧,L 表示是使用 2 字节(16 位)地址还是 6 字节(48 位)地址,FF 表示是 LLC 数据帧还是 MAC 控制帧,若为 MAC 控制帧,则用最后 4 位 ZZZZ 来表示控制帧的类型。

目的地址字段 DA 和源地址字段 SA 可以是 2 字节或 6 字节地址。

数据字段用于装载 LLC 数据或与控制操作有关的信息。FDDI 标准规定最大帧长为 4500 字节。

帧检验序列配 S 为 4 个字节(32 比特)长。

结束定界符 ED,对令牌来说占 2 个 MAC 控制符号(共 8 比特);其它帧则只占一个 MAC 控制符号(即 4 比特),用于与非偶数个 4 比特 MAC 控制符号的帧状态字段 FS 配合,以确保帧的长度为 8 比特的整倍数。

帧状态字段 FS 用于返回地址识别、数据差错及数据复制等状态,每种状态用一个 4 比特 MAC 控制符号来表示。

由上可见,FDDI MAC 帧与 8025 的 MAC 帧十分相似,不同之处是 FDDI 帧含有前导码,这对高数据速率下的时钟同步十分重要;允许在网内使用 16 位和 48 位地址,比 8025 更灵活;令牌帧也有不同,没有优先位和预约位,而用别的方法分配信道使用权。

虽然 FDDI 和 8025 都采用令牌传递的协议,但两者还是存在着一个重要差别,即 FDDI 协议规定发送站发送信帧后,可立即发送新的令牌帧,而 8025 规定当发送出去的帧的前沿回送至发送站时,才发送新的令牌帧。因此,FDDI 协议具有较高利用率的特点,特别在大的环网中显得更为明显。

### FDDI 的组成

1982 年 ANSI 的 X31125 委员会提出并在以后陆续制订了由物理层(PHY)、物理层媒体依赖(PMD)和媒体访问控制(MAC)三部分组成的基本 FDDI,1990 年 ISO

也发布了 IS09314-1(PHY)、IS09314-2(MAC)和 IS09314-3(PMD)的国际标准。FDDI 的站管理 SMT(Station Management),提供在节点级上管理各种 FDDI 层次中正在进行的进程所必需的控制,以使节点可以在环上协调地工作。

### EBDI 的物理层

FDDI 的物理层被分为两个子层:

(1)物理媒体依赖 PMD,它在 FDDI 网络的节点之间提供点一点的数字基带通信。先的 PMD 标准规定了多模光纤的连接,现在已有关于单模光纤连接的 SMF-PMD,并在开发与同步光纤网连接的 PMD 子层标准。

(2)物理层协议 PHY,它提供 PMD 与数据链路层之间的连接。

### FDDI 的数据链路层

FDDI 的数据链路层被分为多个子层:

(1)可选的混合型环控制 HRC(Hybrid Ring Control),它在共享的 FDDI 媒体上提供分组数据和电路交换数据的多路访问。HRC 由混合多路器(H-MUX)和等时 MAC(I-MUX)两部分组成。

(2)媒体访问控制 MAC,它提供对于媒体的公平和确定性访问、识别地址、产生和验证帧校验序列。

(3)可选的逻辑链路控制 LLC,它提供 MAC 与网络层之间所要求的分组数据适应服务的公共协议。

(4)可选的电路交换多路器(CS-MUX)。

## 局域网操作系统概述

### 局域网操作系统的演变过程

局域网操作系统的定义是:在局域网低层所提供的数据传输能力的基础上,为高层网络用户提供共享资源管理和其它网络服务功能的局域网系统软件。

操作系统是计算机系统中的重要组成部分,它是计算机与用户之间的接口。单机操作系:统必须具备以下两个基本功能:

(1)为用户提供各种简便有效的访问本机资源的手段。

(2)合理地组织系统工作流程,有效地管理系统。

为实现上述功能,需要在操作系统中建立各种进程,编制不同的功能模块,按层次结构将功能模块有机地组织起来,以完成处理器管理、存储系统管理、文件系统管理、设备管理和作业控制等功能。

单机操作系统只能为本地用户使用本机资源提供服务,不能满足开放网络环境的要求。对于连网的计算机系统,它们不仅要为本地用户使用本地资源和网络资源提供服务,也要为远地网络用户使用资源提

供服务。局域网操作系统的基本任务就是为用户提供各种基本网络服务功能,完成网络共享系统资源的管理,并提供网络系统的安全性服务。局域网操作系统可以分为两类:面向任务型局域网操作系统和通用型局域网操作系统。面向任务型局域网操作系统是为某一种特殊网络应用要求而设计的;通用型局域网操作系统能提供基本的网络服务功能,以支持各个领域应用的需求。

通用型局域网操作系统又可以分为变形系统和基础级系统两类。变形系统是以原单机操作系统为基础,通过增加网络服务功能构成的局域网操作系统;基础级系统则是以计算机裸机的硬件为基础,根据网络服务的特殊要求,直接利用计算机硬件和少量软件资源进行设计的局域网操作系统。

纵观十多年来的发展,局域网操作系统经历了从对等结构向非对等结构演变的过程。

### 局域网操作系统的演变过程

(1)对等结构局域网操作系统。对等结构的局域网操作系统具有以下特点:连网节点地位平等、每个网络节点上安装的局域网操作系统软件均相同、连网计算机的资源原则上均可相互共享。各连网计算机均以后台方式工作,前台为本地用户提供服务,后台

为其它节点的网络用户提供服务。对等结构的局域网操作系统可以提供共享硬盘、共享打印机、共享 CPU、共享屏幕、电子邮件等服务。

对等结构局域网操作系统的优点是：结构简单，网络中任意两个节点间均可直接通信；而其缺点是：每台连网计算机既是服务器又是工作站，节点要承担较重的通信管理、网络资源管理和网络服务管理等工作。对于早期资源较少、处理能力有限的微机来说，要同时承担多项管理任务，势必降低性能指标。因此，对等结构局域网操作系统支持的网络系统一般规模均较小。

(2)非对等结构局域网操作系统。非对等结构局域网操作系统的设计思想是将节点计算机分为网络服务器(Server)和网络工作站(WorkStation,简称 WS)两类。网络服务器采用高配置、高性能计算机,以集中方式管理局域网的共享资源,为网络工作站提供服务;网络工作站一般为配置较低的 PC 机,用以为本地用户访问本地资源和网络资源提供服务。

非对等结构局域网操作系统的软件也分为两部分：一部分运行在服务器上；另一部分运行在工作站上。安装运行在服务器上的软件,是局域网操作系统的核心部分,其性能直接决定网络服务功能的强弱。

早期的非对等结构局域网操作系统以共事硬盘服务器为基础,向网络工作站用户提供共享硬盘、共享打印机、电子邮件、通信等基本服务功能。这种系统效率低、安全性差,使用也不方便。为了克服这些缺点,提出了基于文件服务器的局域网操作系统的设计思想。

基于文件服务器的局域网操作系统软件由文件服务器软件和工作站软件两部分组成。文件服务器具有分时系统文件管理的全部功能,向网络用户提供完善的数据、文件和目录服务。

初期开发的基于文件服务器的局域网操作系统属于变形级系统,其典型实例是 3+网操作系统。在变形级系统中,作为文件服务器的计算机安装了基于以宠的文件服务器软件。由于对硬盘的存取控制仍通过四克的 BIOS 进行,因此在服务器大量读/写操作时会造成网络性能的下降。

后期开发的局域网操作系统均属于基础级系统,它们具有优越的网络性能,能提供很强的网络服务功能,目前大多数局域网的操作系统都采用这种方式。其典型实例有 Novell NetWare、Microsoft Windows NTServer、Microsoft LANManager 及 IBM LANServer 等。

## 2 局域网操作系统的基本服务功能

(1)文件服务(FireService)。文件服务是局域网操作系统中最重要、最基本的网络服务功能。文件服务器以集中方式管理共享文件,为网络工作站提供完整的数据、文件、目录服务。用户可以根据所规定的权限对文件进行建立、打开、关闭、删除、读写等操作。

(2)打印服务(PrintService)。打印服务也是局域网操作系统提供的基本网络服务功能。共享打印服务可以通过设置专门的打印服务器来实现,打印服务器也可由文件服务器或工作站兼任。局域网中可以设置一台或多台共享打印机,向网络用户提供远程共享打印服务。打印服务实现对用户打印请求的接收、打印格式的说明、打印机的配置、打印队列的管理等功能。

(3)数据库服务(Database Service)

(4)通信服务 (Communication Service)。

(5)信息服务(Messageservice)。局域网可以存储一转发方式或对等的点一点通信方式向用户提供电子邮件服务,也可提供文本文件、二进制数据文件的传输服务以及图像、视频、语音等数据的同步传输服务。

(6)分布式服务(DistributedService)。局域网操作系统的分布式服务功能,将不同地理位置的互连局域网中的资源组织在一个全局性的、可复制的分布式数据库中,网络中的多个服务器均有该数据库的副本。用户在一个工作站上注册,便可与多个服务器连接。服务器资源的存放位置对于用户来说是透明的,用户可以通过简单的操作访问大型互连局域网中的所有资源。

### Novell 网的硬件配置

经典的PC机可以分为三类:一类是使用标准结构总线(AT总线)的PC机,大部分网卡都是按AT总线设计的;第二类PC机使用微通道接口,这样的PC机连网时要使用微通道网卡,如Novell公司的NE/2和3M公司的3C523网卡;第三类是使用EISA总线的PC机,需使用EISA总线的网卡,如Novell公司的NE3200网卡。一般EISA总线PC机都可使用标准的AT总线插件,故也可以使用AT总线的网卡。

#### 1 最小配置

(1)服务器:Netware386 网络的文件服务器需要使周以 80386 或 80486 为主处理器的 PC 机,建议有 4MB 以上内存。文件服务器的内存可以作为磁盘文件的高速缓冲区,如果条件允许应尽量配置得多一些,

以改善文件服务器的响应速度。

(2)工作站:作为工作站的 PC 机的内存建议配足 640KB,在其中要安装以 DOS、中文操作系统以及 NetWare 的 Shell 软件,在此基础上再运行用户的应用程序。

(3)外部网桥:应使用 286 以上的微机并具有 1MB 以上内存。

### 2 网卡参数设置

需要设置的网卡参数有:中断号(IRQ)、I/O 地址、DMA 号以及内存地址。

每块网卡都要使用中断号和 I/O 地址,使用前必须妥善设置。DMA 号视情况决定是否设置。网卡都设有队 M 作为数据缓冲器,有些网卡上的缓冲器与内存统一编址,使用 640K 至 1MB 的以 3S 保留区,可以直接快速访问,因此事先要设置缓冲器的 RAM 地址。

每块网卡的参数在出厂时都已设置好,称之为默认设置。网卡的默认设置有可能和 PC 机内其它设备的设置相冲突。因此,使用前必须根据实际情况重新设置网卡参数。当 PC 机作为网桥需安装多块网卡时,为使这些网卡上的中断号、I/O 地址、DMA 号和 RAM 地址不相互冲突,也需要重新设置。

参数设置的常用方法有两种:

一种是用跨接器设置中断号、I/O 地址、DMA 号及 RAM 地址,如 3C501、3C505、DE-100 网卡都采用这种方法;

另一种是用软件设置,如 3C503 网卡。Netware 软件在安装时设置了多种参数组合以供用户选择。

### 3 站点地址

每块网卡都有一个网卡地址,这个地址将作为工作站的站地址。以太网卡的地址是 12 位 16 进制的数(即 6 个字节共 48 比特),这个地址在国际上有统一的分配,不会重复。ARCnet 网卡地址范围为 0~255,可通过 8 位拨动开关进行设置。要求设置的站地址在同一二个网上不重复,因为网络上的工作站是以网卡地址作为惟一标识的。

## Netware 基本命令简介

Novell 网提供两种基本类型的实用程序:菜单实用程序和命令行实用程序。使用菜单实用程序或命令行实用程序都能完成同样的任务。下面简要介绍一些最基本的操作命令。

### 1 用户操作

用户操作是用户使用网络资源和实现站点间报文传输的命令。

(1)用户登录上网和退网。在 Novell 网文件服务

器软件安装成功以后,已自动生成了管理员(SUPERVISOR)和客户(GUEST)两个用户及一个全体成员(EVERYONE)分组。管理员用户可以创建用户,用户一旦被创建,就可以在网络工作站上登录上网。用户登录上网的步骤如下:

①(用叹)S 引导工作站 PC 机。

②运行 Shell 软件:

A> EX <Enter>

A> NET3 <Enter> (对应以> S3X 版本)。

③登录上网:

A> F: <Enter>

F> LOGIN <Enter>

根据提示键入用户名、口令,即可登录上网。用户退网可使用 LOGOUT 命令。

(2)驱动器映射。网络用户在工作站登录进网后,最多可以拥有26个磁盘驱动器。一般前5个盘符A:~E:分配给本地驱动器,从F:~Z:共21个盘符可定义为逻辑磁盘驱动器。用户的逻辑磁盘驱动器一旦与文件服务器共享磁盘某文卷上的目录建立了映像关系,便可使用这些目录中的文件,使用方法与单机以> S 磁盘目录类似。建立映像可使用 MAP 命令。

(3)目录和权限。目录的创建和授权主要是管理

员(Supervisor)的工作,对目录权限的操作有设置目录的最大访问权限、授权、撤消权限、查看实际权限等命令。但用户可以用DOS命令创建、更名和删除用户目录下的子目录。用户对自己创建的子目录拥有全部权限。

(4)文件的属性。文件的属性主要有三个方面:一是确定该文件是只读文件还是可读写文件;二确定文件可共享还是不可共享;三是该文件是否允许事务跟踪。要查看或修改文件的属性,可使用FLAG命令;查看和修改子目录属性,可使用FLAGDIR命令。

(5)发送和接收即时报文。Novell网络的一个重要功能是发送和接收即时报文。发送报文的命令为SEND,报文长度加上发送方用户名的字符数不得多于45个字符,中文则要减半。用户接收报文无需运行其它软件,因为运行NET3EXE文件就有接收即时报文的的功能。用户若为避免干扰想阻止来自其它站点的报文,可使用CASTOFF命令;此后使用CASTON命令可恢复报文接收。

(6)网络共享打印。在网络上安装的打印机称为网络共享打印,可供工作站上的用户共享使用。Netware386系统中的共享打印机不论是连接在文件服务器上还是连在用户工作站上,都可以为网上的用

户所共享。网络共享打印机的管理核心是打印机队列和假脱机(Spooling)技术。

用户请求在共享打印机上打印的一个任务称为一个打印作业,用户请求的打印作业被放在打印队列中排队。打印队列实际上是 Netware 在磁盘上开辟的空间,这个空间用以存放用户请求打印的文件。每个打印队列都有一个队列名,打印队列名是打印队列的标识。

打印队列到打印机的分配关系称为打印机映像。为了不致使打印作业等待时间太长,允许将一个队列指派给两台以上的打印机;同样,服务器上的每一个打印机也可以被指派给两个以上的打印机队列。打印作业的优先次序取决于打印队列的优先级和打印作业在队列中的位置,可以通过控制台命令改变原有打印作业的顺序。假脱机映像是把假脱机号与打印队列联系起来,使用户申请的打印作业进入所分配的打印队列,以便让与假脱机号对应的假脱机程序为该打印队列服务。控制台有专门的命令实现假脱机映像。

(7)查看网络情况。Novell 网向用户提供了一系列用以查看网络情况的命令,它们是:SLIST(查看服务器)、USERLIST(查看已登录用户)、WHOAMI(查看本用户)、CHKVOL(查看文卷)、LISIDIR(查看子目录)、

NDIR(查看指定目录中文件)、NVER(查看网络软件版本)和 SYSTIME(查看网上时间)等。

(8)设置用户口令。使用命令 SETPASS 或菜单 SYSCON,可以对用户口令进行设置。管理员在创建用户时,可以规定用户口令周期性改变的时间,口令到期后允许用户以老口令继续登录的次数,以及允许在规定时间内打入不正确口令的次数等。用户可以设置或更改自己的口令。

(9)自动执行登录批文件。每个用户可以建立自己的登录批文件 AUTODEXECBAT,其中可以包括 Shell 命令、登录命令以及逻辑驱动器与目录映像等命令。在登录时,首先执行系统登录批文件,然后自动执行用户登录批文件。

(10)SEELLCFG 文件。该文件是工作站上使用的 Shell 软件的配置文件,它为 Shell 软件配置任选项,其中有些任选项可供 IPXCOM 程序运行时使用,一些任选项供 NET3.COM 程序使用,还有一些任选项供 NetBIOSCOM 程序使用。SHELLCFG 对 Shell 软件的作用,类似于 CONFIGSYS 对以宠的作用。SEELL-CFG 是在工作站上设置 Net-Ware 所用的参数,应和 IPXCOM 和 NET3.COM 文件放在同一目录中,以便运行 IPXCOM 和 NET3.COM 时使用 SHELLCFG 中的选项。Netware 为

SHELLCGF 中的大部分选项设置了默认值,因此在工作站上不一定要有 SHELLCGF 文件。

## 2 管理员操作

管理员(Supervisor)是一个特殊的用户,它负责对共享磁盘目录和网络用户的管理。

(1)创建和管理目录结构。一般情况下,在安装好文件服务器软件后,已经在共享盘上建立了系统文卷 SYS:,并在 SYS:文卷中建立了 SYSTEM 目录和 PUBLIC 目录。SYSTEM 目录主要供给管理员使用,而 PUBLIC 目录则提供给所有网络用户使用。管理员负责管理共享目录,只有管理员才有权在文卷的根目录下创建目录,而用户创建目录的权限仅限制在该用户自己的目录中。

(2)创建用户与对用户的管理。使用 sygx3N 菜单能够很容易地加入新用户或删除老用户。管理员可以创建用户分组,将一些已创建的用户分在一个组中以便于管理。管理员可设定用户的口令与登录安全性,包括对用户口令、用户使用站点、用户使用时间等的限定。

(3)网络收费和用户账户。管理员可对网络用户使用网络资源安装记账服务,进行收费 8 准设置、账户余额修改、账户限定情况修改等操作。

(4)系统登录批文件。网络用户在登录时,先执行系统登录批文件,然后执行各用户自:的登录批文件。因此,系统登录批文件对网络上的所有用户起作用。只有管理员级的用户能改变系统登录批文件。要建立或修改系统登录批文件,可使用SYSCON菜单编辑登录批文件。

(5)打印机设定。PRINTDEF 可用于创建关于打印机设备的操作方式和打印格式的数量库,网络管理员负责管理和维护这个数据库。

(6)虚拟控制台操作员。FCONSOLE 是一个虚拟控制台实用程序,它用于管理文件服务器FCONSOLE菜单包括广播控制台报文、变更当前文件服务器、连接信息、关闭文件服务器、文件状态、版本信息等项内容。一般网络用户仅能使用 FCONSOLE 菜单中的有限 L 项子菜单,真正能使用FCONSOLE功能的用户是有虚拟控制台操作员身份的用户。管理员是当然的虚拟控制台操作员用户,同时它可以指定富有经验的网络用户作为虚拟控制台最作员用户。

(7)管理员命令。管理员除了使用一般用户使用的命令外,主要是使用菜单对网络挂行管理操作。此外,Netware 操作系统还为管理员提供了专用的命令行实用程序。管理员指令行实用程序(MAKEUSER

除外)在安装文件服务器软件时已装入文件服务器的 SYS:SYSTEM 目录。管理员专用的命令有 ATOTAL(查看网络上记账服务汇总表)、BINDFIX 修复组装文件)、BINDREST(将组装文件恢复原样)、HIDEFILE(隐含某一文件)、PAUDIT(查看系统记账记录)、MAKEUSER(建立或删除用户)、SECURITY(检查组族文件中可能有的安全漏洞)、SHOWFILE(把由 HIDEFILE 隐含的文件恢复为不隐含)等。

### 3 控制台操作员操作

控制台操作员的职责是开启和关闭文件服务器,对网络工作进行监视和控制。控制台操作员可以在文件服务器控制台键入控制台命令,用这些命令来管理网络打印机和打印队列,监视文件服务器的使用,以及控制工作站使用文件服务器资源等。

(1)启动和关闭文件服务器。开启文件服务器的电源即可自举 Netware 操作系统,此时该机的控制台即为网络操作员控制台。文件服务器下电前必须由控制台操作员关闭文件服务器,在关闭文件服务器之前,控制台操作员必须使用控制台命令 BROADCAST 通知各工作站上的用户退网,同时可使用 DISABLELOGIN 命令阻止新的用户登录进网。控制台操作还可使用 MONITOR 命令查看是否所有用户已经退网。若尚有工

工作站未注销(可能该工作站发生问题无法注销),可使用 CLEARSTATION 命令将该站点清除。当确认所有工作站均已注销后,再使用 DOWN 命令关闭文件服务器。此后,作为文件服务器的主机便可以安全关机。

(2)打印管理。控制台命令中有一系列有关打印的命令,使用这些命令可以对打印机和打印队列进行管理,能够启、停与文件服务器相接的打印机,创建和删除打印队列,改变打印队列的优先级,观察打印机和打印队列以及打印队列中打印作业的情况等。

(3)其它控制台命令。在控制台中还有 CONFIG(显示网络的硬件配置)、DISK(监视网络磁盘驱动器状态)、MOUNT(使可卸文卷投入服务)、UNMIRROR(关闭驱动器及镜像功能)、SETTIME(设置文件服务器日期和时间)等命令。

(4)锁定控制台键盘。为保证文件服务器的安全,防止控制台为他人误操作,Netware 提供了 LOCKVAP 程序。为锁定控制台键盘,在文件服务器控制台键入 UMCK,输入正确的口令后,控制台键盘便被锁定。只有再输入口令,才能开放键盘。

(5)远程控制台。远程控制台功能允许控制台操作员在网上任何地点的工作站上执行网络管理任务。实现远程控制台的先决条件是在文件服务器上装入

REMOTE 和 RSPX 模块,然后在准备作为远程控制台的工作站上以 SUPERVISOR 的身份登录上网,此后便可执行远程控制台操作。

## Novell 网的安装理

Novell 网络的安装包括网络硬件和软件的安装。硬件安装包括对硬件的选择、设置和连接,软件安装包括文件服务器软件、工作站软件、网桥软件及加值程序的安装。

### NetWm 宅 386 文件服务器软件安装

在安装 Novell NetWare 缸宅 386V31 的文件服务器软件之前,先要开辟一个至少 3ha 已格式化的活动以充分区,并使剩余的磁盘区域为空,即元以克、NetWam 或其它操作系统使用的磁盘分区。

(1)复制 SYSTEM-1 盘片的所有文件到 C 盘。

(2)键入 SERVER <Enter>。然后按提示键入文件服务器名(由 2~47 个字符组成,不能有句点,也不能有空格)和内部网络号(由 1~8 个 16 进制数字组成)。

(3)在文件服务器上装入磁盘驱动程序。键入命令:

LOADISADISK <Enter>

这里假定是用 AT 兼容机的内部磁盘。

(4)安装 INSTALL 程序。INGTALL 是一个菜单化程

序,它能格式化磁盘和组合磁盘镜像对,形成新的 Netware 分区、文卷和文件服务器的自举文件,装入 SYSTEM 和 PUB-LIC 文件。

在文件服务器上键入命令:

LOADINSTALL <Enter>

根据菜单提示即可进行所需的操作。

(5)安装网卡、驱动程序和其它可装入模块。先装入 NMAAGENT 文件,在文件服务器上键入命令:

LOADNMAAGENT <Enter>

再装入网卡驱动程序,在文件服务器上键入命令:

LOAD <网卡驱动程序> <Enter>

网卡驱动程序与具体支持网络的线缆系统和网卡有关。例如,3C503 网卡的驱动程序 3C5031AN,NE3200 网卡的驱动程序为 NE3200LAN。根据提示键入每块网卡的地址和中断号,然后安装其它可装入模块。

(6)将指定的核心协议连接到网卡驱动程序上。NetWare386 不仅支持 IPX 协议,还可支持其它网络协议。想要使某种协议运行于网络下,就应该将该协议模块与网卡驱动程序相连接。用以连接协议与网卡驱动程序的 BIND 命令格式为:

BIND <协议模块> to <网卡驱动程序>

假定要在服务器上运行 IPX 协议,且网卡为 NE2000,则执行如下命令:

BINDIPXtoNE2000 <Enter>

执行 BIND 命令后,还需为每一个 LAN 驱动程序指派一个可识别其所连网络的网络编号。根据提示在文件服务器上键入网络号(由 1~8 个 16 进制数组成)。此网络号的值应与内部网络号的值不同。如果要卸下协议,则应执行 UNBIND 命令:

UNBIND <协议模块> from <网卡驱动程序>

例如:UNBINDIPXfromNE2000 <Enter>

(7)创建文件服务器启动文件(AUTOEXECNCF)。在开启文件服务器时,各文件执行顺序是先执行 SERVEREXE,然后是 STARTUPNCF,再让系统执行 AUTOEXECNCF 完成服务器的启动过程。其中 AUTOEXECNCF 文件保存于 SYS:SYSTEM 目录下,并从中调出执行,其中包含大多数启动命令(磁盘驱动程序装载和名字空间支持命令除外)。

(8)建立 STARTUPNCF 文件。该文件包含了安装磁盘驱动程序的命令,必要时还可在其中设置名字空间支持命令。该文件建立之后将被保存于用以启动服务器的磁盘上(启动软盘或硬盘以充分区)。

以上几个步骤就是 Netware386 文件服务器的安装、配置过程。安装了文件服务器之后,每次启动时,系统即通过执行 SERVER-EXE、STARTUPNCF 和 AUTOEXECNCF 文件完成后启动过程进入服务器主控台去。

### 工作站安装及工作站软件生成

Netware386 系统不仅可以支持普通的目 3S 工作站,还可支持以 DOSODI 工作站。(Open DataLink Interface)是基于 Novell 的互连策略的开放数据链路接口,它通过支持多重协议和驱动程序将功能加入到 Netware 网络系统之中。本节仅对以卫 S 工作站的安装做一简要介绍。

工作站软件中最主事的有两个文件:一个是运行 IPX/SPX 协议的 IPXCOM,它管理网络站点之间的通信;另一个是用以进行信息重定向的文件,即工作站外壳 Shell。它们支持工作站与工作站、工作站与文件服务器之间的会话,也可将它们通称为工作站外壳 Shell 文件。

常规内存的工作站上进行信息重定向的文件是 NETXCOM,其中 X 与政充版本号相对应(例如以充 30 以上版本启动工作站,则应使用 NET3.COM)。扩充内存(EMS)和扩展内存(XMS)的工作站,则需分别选用

EMSNETXEXE 和 XMSNETXEXE 的信息重定向 Shell。

Netware 工作站 Shell 的作用是对来自工作站应用程序的请求进行解释,它判断这些请求是本地请求还是网络请求。如果是本地请求(比如读写本地硬盘),则将请求传给仄览进行常规处理;如果是网络请求,则将其转换成网络请求格式,并通过网卡将其重定向到服务器。

(1)准备工作站及安装、设置网卡。PC 及其兼容机等都可作为网络工作站,但至少需要 80IG 内存用以装载 NetWare 工作站文件。安装网卡之前,应正确设置网卡参数。以常用的 3C503 网卡为例,其中 I/O 地址和内存地址可用网卡上的跳线来设置,中断可通过网卡所配的软件来设置。

(2)运行 SHGEN 生成工作站文件 IPXCOM。SHGEN 存放于 NetWam386 的工作站生成盘 SHGEN-1 上。运行 SHGEND 毡,根据屏幕提示进行相关的操作,即可在软盘或硬盘上生成 IPX

(3)建立工作站启动盘。将生成的特定的 IPXCOM 文件连同系统已提供的其它 Shell 文件置于同一个可自举的软盘或硬盘中,必要时建立适当的批文件,供启动特定的工作站之用。以建立 DOS3X 工作站启动软盘为例,具体步骤如下:

①用带“/S”参数的 FORMAT 命令格式化一张 DOS3X 系统盘。

②将 IPXCOM 复制到该软盘中,再根据常规内存、扩充内存或扩展内存工作站的不同需要,复制 NET3.COM、EMSNE13EXE 或 XMSNET3EXE 到该软盘。

③对于特定的应用程序,可能要求 NETBIOS 支持,则还应将 NETBIOSEXE 和 IN2FCOM 两个文件复制到软盘中。

④建立必要的 AUTOEXECBAT 文件以及其它辅助文件。例如:AUTOEXECBAT 叫文件内容可为:

IPX

NET3 或 EMSNET3 或 XMSNET3

F:

LOGIN

完成以上安装操作后,即生成了工作站启动软盘,运行盘上的批文件就可启动工作站进而登录入网。

### 网桥及其安装

网桥(Bridge)是用以连接局域网的软件和硬件,经由网桥互连的两个网络通常应使用相同的通信协议、传输介质及寻址方式。Netware 网桥分为内部网桥和外部网桥两类。内部网桥简称内桥,它存在于文件服务器中;外部网桥简称外桥,它建立在一个工作

站上。不同子网之间的通信与信息共享由内桥来实现的,外桥则用以提供路由服务。实际应用中又会涉及与远程网络或工作站的通信,所以又有远程外部网桥及远程工作站的问题。外部网桥可分为专用外桥和非专用外桥。专用网桥是指这台机器只运行网桥软件,不能再做普通工作站;而非专用网桥可同时用做网桥和工作站。为使网桥更为安全、可靠和高效,建议使用专用网桥。

以外桥互连的目标之间的距离来划分,又可分为本地外桥和远程外桥。本地网桥是指在电缆线允许的长度范围内互连网络的网桥。如果互连网络之间的距离超过了电缆线所允许的最大长度限制,就必须借助其它传输介质(电话线等)来互连,此时用来连接远程网络或远程工作站的网桥就是远程网桥。

一个本地网桥可互连两个本地网络。若要将一个本地网络与一个远程网络相连,则需要在互连的两端各安装一个远程网桥。若要将本地网络与一个远程工作站相连,则只需在本地网络端安装一个远程网桥,通过该网桥再与远程工作站连接。在连接远程网络或远程工作站时,除需要借助电话线外,在互连两端还分别要使用调制解调器(Modem)。

安装外部网桥的工作主要包括生成网桥软件、配

置网桥软件(用于远程连接)和硬件安装三部分。用于生成网桥软件的工具是 BRGEN 程序,生成后的网桥软件需用 ARCONFIG 进行配置。

## 472 Novell Netware 的体系结构

Novell 公司开发的 Novell Netware 网络操作系统是一个可使 PC 机网络取代小型机系统的任务网络操作系统,它开创了工作站/服务器的结构,在一个 Novell 网络中允许有多个文件服务器,每个服务器可适用于不同类型的网络接口卡(NIA)。Netware 具有十分灵活的拓扑结构,如总线、星形、环形和混合形的拓扑结构,并可以和其它网络(如 3+网、TCP/IP 网)在同一网络下工作,Novell 网还提供了不同种类的网间连接器。

Novell Netware 由文件服务器软件、工作站软件、网桥软件等组成。其中文件服务器软件和工作站软件是建网不可缺少的软件,安装时需根据硬件的配置生成。由于 Novell Netware 是直接对微处理器编程的,因而它总是可以和最新的微处理器一起发展,并能充分利用微处理器的高性能,形成高效的网络操作系统。

Novell Netware 操作系统有多种版本,归纳起来可分为 Netware68、Netware86、Net-WEe286 和

Netware386 四个阶段。其中 Netware386 的性能指标如下：

- 服务器中桥接网卡最大数：16 块 • 同时登录的最大用户数：250 个

- 推荐的最小服务器 RAM 容量：她在 B • 服务器可同时打开的文件数：100000 个

- 每个服务器的文卷最大数：32 个 • 每个文卷最大物理驱动器数：32 个

- 每个服务器最大物理驱动器数：1024 个 • 最大文卷容量：32TB

- 最大的文件占用盘容量：4GB • 最大的 RAM 物理地址：4GB

- 最大总的磁盘容量：32TB • 支持共享打印机数 16 台

### Netware 的核心结构

Novell Netware 是在局域网的基础上建立的网络操作系统，因此它不同于一般网络协议所需的完整的协议和通信传输功能，它具有所有操作系统的职能，如任务管理、缓冲区管理、文件管理、磁盘及打印机等外设管理，因而结构相当复杂。它是一个围绕核心调度的多用户共享资源的操作系统，包括磁盘理、打印机处理、控制台命令处理及网络通信处理等面向用

户的处理程序和一个多用户分时核心调度程序。

### 2 Netware 网络层次结构

若将 NetWare 和标准的网络层次模型作比较。从物理层和数据链路层看, Netware 可支持多种网络接口卡, 它包括 Novell 公司自己的各种网卡、3Com 公司及别的厂家的网卡。其中有基于总线的, 也有基于令牌环的, 还有支持星形网络的 ARCNET 网卡。

Novell 网不仅可以使使用相同协议的网络接口卡, 也可以使用不同协议的网络接口卡。将使用相同协议的网络接口卡分别连成网, 然后将这几个网用网桥连接起来, 就形成了更大的 Novell 网络。

Novell 的网桥可用于完全不同的通信协议, 在桥接网络上的用户可以跨桥访问另一网络的文件服务器, 元需知道网络的具体配置和通信协议。Novell 的网桥可分为内桥、外桥和远程桥几类。

从网络层次结构的第三至七层来看, Netware 与标准网络协议有较大差别。因为 Net-Ware 是一个基于服务器的网络操作系统, 因而 Netware 的侧重点在于基于服务器的网络文件系统以及网络管理功能。这与以数据通信为主要目的的网络软件有很大区别。

### Novell Netware 的主要特点

(1) Novell 网络为用户使用提供完善的安全措

施。网络安全对用户来说十分重要,它包括用户口令、目录权限、文件和目录属性以及对用户登录工作站时间及时间的限制。

用户要在文件服务器登录必须提供“用名”和相应的口令。用户名是文件服务器识别用户的标志,设置口令的目的则是为了防止冒名顶替者进网。为了网络的安全,管理员可以对网上的某些用户做出登录限制,包括登录时间和登录站点的限制。

用户文件服务器共享磁盘中的目录,由于各用户的身份不同,它们对目录的使用权限也不同。因此,对各用户就有个授权的问题。此外,目录本身也有个权限问题。Novell 网络为目录提供了 8 种权限设置,它们是读权、写权、打开权、创建权、删除权、授权权、列目权和修改权。一般来说,共享目录的创建和授权是由管理员用户执行的,这样有利于网络的统一管理和安全。一般用户在共享磁盘的个人目录中,可以创建子目录和给其它用户授权。目录除了有权限还有属性,目录的属性有正常、隐含、系统和专用等 4 种。Novell 网针对文件也可以设置属性,它们是只可执行、只可读、可读写、允许共享、不可共享、不可共享但可读写、隐文件、索引、上次备份后又已修改、系统文件及允许事务跟踪等属性。

(2)具有系统容错(SFT)的可靠性措施。局域网的可靠性在很大程度上取决于对服务器硬件故障的检错和纠错能力。Novell 对文件服务器的共享硬盘采取了较多的可靠性措施,具体又分为以下几个级别:

第一级是对硬盘目录和文件分配表(FAT)的保护,Netware 在硬盘的不同区域保存双份的目录和文件分配表,如果偶然损坏,系统会自动转向另一处,并在硬盘中另找一处安排副本。每次启动文件服务器都要例行检查目录和文件分配表的副本,以确认其一致性,目录和文件分配表的复制均由系统自动完成。

第二级是对硬盘表面损坏时的数据保护。为了防止将数据写入磁盘的不可靠块,采用了热调整(HotFix)及写后读验证这两个互补技术进行数据保护。热调整技术首先在磁盘上划出一小部分区域(默认值为硬盘容量的 2%)作为热调整重定向区,用于存放因硬盘上的主数据存贮区损坏而被重定向的数据块。

第三级是采用磁盘镜像的方法实现对硬盘驱动器损坏的保护。所谓磁盘镜像,即在一个磁盘通道上有两个成对的磁盘驱动器,同一数据分别写在两台硬盘上,如果一台硬盘驱动器损坏,另一台硬盘能单独运行,不会造成数据丢失和系统停止。磁盘镜像仅适

用于对硬盘驱动器损坏的保护,磁盘通道控制板的损坏不能得到保护。

第四级是采用磁盘双工,对磁盘通道或硬盘驱动器损坏起到保护作用。磁盘双工是采用两个磁盘通道,每个磁盘通道接磁盘镜像对中的一个硬盘。这样,不仅在通道发生损坏时有保护功能,而且传送数据速度也比单纯的磁盘镜像快得多。

第五级是 Netware 的一个称为事务跟踪系统 TT3(Transaction Tracking System)的附加容错功能,用以防止当数据在写到数据库时,因系统故障而造成的数据库损坏。TTS 起作用时,Netware 将数据库变更的整个过程看做是单个事务,仅当所有文件正确更正之后,事务才算整个完成。如果在一个事务执行期间发生系统故障,TT3 便放弃这一事务已做的所有修改,并返回到数据库的原始状态。

(3)开放的网络软件开发环境。开放数据链路接口 ODI(Open Data-Link Interface)是 Novell Netware 的一项重要网络互联技术,它的实现方法是以 Netware 作为开放式服务器,支持多种通信协议和多种设备驱动程序,以构成异构的计算机网络。ODI 允许在 Netware 工作站上不必增加网络接口卡,就可使用多种网络协议(如 IPX/SPX、TC/PAP 等)来扩展网络。

NetWareStreams 流提供了操作系统和网络通信协议(如 IPS/SPX,TC/IP,SNA,OSI 等)之间的通用接口,它允许在单个文件服务器上存放和使用多种网络协议。

Netware 的有关网络功能的 C 语言应用函数库,为用户灵活使用网络资源提供了高级语言接口。用户可以在自己的应用环境中,使用 Netware 的网络功能,建立自身的网络开发环境。NetWare 开放系统结构给用户使用和扩充自己的网络功能提供了极大方便。

### 局域网 (Local Area Network) 的特点

局域网 (Local Area Network) 是区别于广域网 (Wide Area Network) 的一种地理范围有限各种设备互连在一起的计算机网络,总的说来它具有以下一些特点:

局域网是包含低三层功能的通信网络。

连接到局域网的数据通信设备是广义的包括计算机、终端、各种外设等。其覆盖的地理范围可以是一个建筑物、一个校园或者大至几十公里直径的区域。

它的典型特性如下:

高数据速率 (0.1~100Mbps)

短距离 (0.1~25km)

低误码率 ( $10^{-8}$ ~ $10^{-11}$ )

局域网可分成两大类:

局域网 LAN, 是最普遍的一种局域网

计算机交换机 (CBX 或 PABX), 这是采用线路交换的局域网

决定局域网特性的主要技术有以下三个:

传输媒体。

拓扑结构。

媒体访问控制方法 (MAC)。

其中最重要是媒体访问控制方法, 它对网络性起着十分重要的作用。将传输媒体的频带有效地分配给网上各站点的方法, 称为媒体访问控制协议。常用的局域网媒体访问控制协议有载听多路访问/冲突检测 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection)、令牌环 TokenRing、令牌总线 Token Bus) 和光纤分布数据接口 FDDI (Fiber Distributed Data Interface) 等。

在 LAN 和 WAN 之间是城市的网络 MAN (Metropolitan Area Network)。MAN 是一个覆盖整个城市的网络, 但它使用 LAN 的技术。针对这一目标在 IEEE8026 中定义了一种分布式队列双总线 DQDB 的标准 (Distributed Queue Dual Bus)。

## 局域网的选择

在描述不同类型LAN和WAN的结构和操作之前，首先要了解选择LAN必须考虑的课题，这些课题的有关内容可用关系图概括。下面将详细讨论各个课题。

### 局域网的拓扑

局域网常用的拓扑有三种：星型、环型和总线/树型。有关网络拓扑的概念已在第14节中作了介绍，本节针对局域网的拓扑适用范围作一些说明。

星型拓扑局域网的典型实例就是计算机交换机CBX。

环型拓扑局域网的典型实例便是光纤分布数据接口FDDI。

总线/树型拓扑是用来实现LAN的最通用的拓扑，并且在LAN中使用两种传输技术：基带和宽带。采用数字信号传输的基带，可以使用双绞线或同轴电缆。采用无线频率范围内的模拟信号传输的宽带，使用同轴电缆。表61说明这两种传输技术的差别。

### 基带、宽带的差别

#### 基带宽带

数字信号传输	模拟信号传输（需要RF调制解调器）
--------	-------------------

全部带宽用于信号，无FDM可有FDM，多个信道、电视、话音

双向单向

总线拓扑总线或树型拓扑

距离：达几公里距离：达几十公里

传输媒体

本节着重说明局域网中适宜的传输媒体

### 1. 基带系统

使用数字信号传输的LAN定义为基带LAN，数字信号以曼彻斯特编码的电压脉冲形式加到链路上，媒体的整个频谱用于构成信号，因此，不能采用频分多路复用FDM传输，其传输是双向的，媒体上任意一点加入的信号沿两个方向传输到其端点，在那里被吸收。

数字信号传输要求用总线形拓扑，数字信号不易传过树型拓扑所要求的分裂器和连接器。基带系统只能延伸有限的距离，最多约一公里，这是由信号的衰减引起脉冲模糊和信号减弱以致无法实现更大距离上的通信。

基带总线LAN常见形式采用同轴电缆，大部分是用特殊的50欧姆电缆，而不是标准的CATV75欧姆电缆，这是因为对于数字信号，50欧姆电缆

受到来自接头插入容抗的反射不那么强，而且对低频电磁噪声有较好的抗干扰性。

最简单的基带同轴电缆 LAN 是由一段无分支的同轴电缆构成，两端接有防反射的端接器（是一个终端阻抗器）。推荐的最在长度为 500 米。站点通过接头接入主电缆，任何两接头间的距离为 25 米的整数倍，这是为了保证来自相邻接头的反射在相位上不致于叠加，推荐的最多接头数目为 100 个。每个接头包括一个发机，它含有发送和接收用的电子线路。

为了延伸的长度，可以采用转发器由组合在一起的两个收发机组成，连到不同的两段同轴电缆上。转发器在两段电缆间，向两个方向传送数字信号，在信号通过时，将信号放大和复原。因而，转发器对于系统的其余部分来说明的。由于它不做缓冲存储操作，所以并没有将这一段与另一段隔开，因此如果不同段上的两个站同时发送的话，它们的分组将互相干扰（冲突）。为了避免多路径的干扰，在任何两个站之间只允许有一条包含分段和转发器的路径。802 标准中，在任何两个站之间的路径中最多只允许四个转发器，这就将有效的电缆长度延伸到 25 千米。

双绞线基带 LAN 用于低成本、低性能要求的场

合，安装容易，往往限制在1千米的长度以内，数据速率为1Mbps~10Mbps。

## 2 宽带系统

在LAN范围内，宽带是指采用模拟信号技术。因而可用频分多路复用FDM传输技术，即把电缆的频道分成多个信道或频段。这些模拟载波信号工作在高频范围（通常为10~400Hz）。宽带系统可以采用总线和树型拓扑结构，可以达到比基带大得多的传输距离（达几十公里），这是因为携带数据的模拟信号，在噪声和衰减损害数据之前，可以传播较长的距离。

宽带同基带一样，系统中的站点是通过接头接入电缆。然而，与基带不同的是宽带本质上是一种单方向的媒体，加到媒体上的信号只能沿一个方向传播。这是因为要制作能在两个方向上传递同一频率信号的放大器是不可能的。这种单向性质，意味着只有在发送站的“下游”的那些站才可以收到它的信号。

由此可见，需有两条数据路径，这些路径在网络的端头处接在一起。对于总线拓扑，端头就是总线的一端；对于树形拓扑，端头是有分枝的树根。所有站沿一条路径（入径）向端头传输，在端头接收到的信号，沿另一条数据路径（出径）离开端头传输，所有

的站在出径上接收。物理上，可用两种不同的构造来实现输入和输出的通路。

在双电缆构造中，入径和出径是分开的电缆，而端头只是两者间的一个无源连接装置。每个站以相同的频率发送和接收。

在分叉构造中，入径和出径是同一电缆上的不同频率。双向放大器传送较低频率的入径和较高频率的出径。端头包含一种称为频率转换器的装置，将入径频率转换为出径频率。端头上的频率转换器可以是模拟或数字装置。模拟装置只要把信号转换成一个新的频率并重发。数字装置则在端头恢复数字数据，然后在新的频率上重发净化了的数据。

有一种“中分”(mid split)系统，在300MHz的频谱中，将5到116MHz

作为入径，而168到300MHz作为出径。

### 局域网络参考模型

我们已在第一章1、7、4节介绍了局域网的协议结构和局域网和城市区域的参考模型(L&MAN/RM)，以及与OSI提出的参考模型OSI/RM的关系。IEEE802标准包括了OSI/RM最低两层(物理层和链路层)的功能，也包括网间互连的高层功能和管理功能。还有一种实现模型L&MA

N/IM与参考模型(L&MAN/RM)是有区别的,它比参考模型更特殊,它允许实现方法上有差别。

### 服务访问点SAP

在参考模型中,每个实体和另一系统的同等实体按协议进行通信。在一个系统中,上下层之间则通过接口处进行通信,用服务访问点SAP来定义接口。

在网络层的顶部有多个网间服务访问点(NSAP),为实体C、D和E提供接口端。媒体访问控制服务访问点(MSAP)向LLC实体提供单个接口端。物理服务访问点(PSAP)向MAC实体提供单个接口端。

### 逻辑链路控制LLC子层

IEEE802规定两种类型的链路服务:

无连接LLC(类型1)。

面向连接LLC(类型2)。

在类型1的操作中,是一种数据报服务,信息帧在LLC实体间交换,无需在同等层实体间事先建立逻辑链路。在数据传送过程中,信息帧依次发送,并提供差错恢复和流量控制功能。

### 媒体访问控制MAC子层

MAC子层在支持LLC子层中完成媒体访问控主功能,可以提供多个可选择的媒体访问控制方式

(以后将详细介绍)。在使用MSAP支持LLC子层时,MAC子层实现帧的寻址和识别。MAC到MAC的操作通过同等层协议来进行,MAC还产生帧检验序列和流量控制功能。

### 逻辑链路控制协议

IEEE8022 是在 IEEE802 系列协议中描述逻辑链路控制(LLC)子层的功能、特性和协议,描述LLC子层与网络层,MAC子层及LLC子层管理功能的界面服务规范。它提供了同等层协议的描述,这些协议是为了在LAN上任何数据链路层服务访问点对之间信息的传输而定义的。LLC协议与具体的局域网所采用的某个媒体访问控制方法类型是无关系的。

IEEE8022 对LLC子层规定了三个界面的服务规范:

网络层/LLC子层界面服务规范,用于描述从网络层来看,LLC子层和其下各层提供的服务。

LLC/LLC子层界面服务规范,描述提供给LLC子层的管理服务。

LLC/MAC子层管理功能的界面服务规范,用于描述LLC子层对MAC子层所要求的服务。

以下对上述三种界面的服务规范进行进一步说

明。

## 网络层/LLC子层界面服务规范

在这界面服务规范中提供了两种服务方式：

无确认无连接方式服务：它是在不建立数据链路级连接的方式下提供网络层实体交换链路服务数据单元(LSDU)的手段。这是一种数据报服务，支持点对点，多点式或广播式数据传输。

面向连接方式服务：它提供了建立、使用、复位以及终止数据链路层连接的手段。这些连接是通过LLC服务访问点之间的点点连接，并提供数据链路层的定序、流控和差错恢复。这是一种虚电路服务。

对应于LLC子层的两种服务类型，LLC定义了两种操作：在该类操作中，在LLC之间交换PDU时不需建立数据链路连接，PDU不需确认，也没有流控和差错恢复。I型操作：在LLC之间交换PDU之前，必须建立数据链连接。正常通信包括从源LLC到目的LLC发送带有信息的PDU，和相反方向PDU的确认。前述定义的LLC 1类仅支持I型操作，LLC 2类既支持I型操作，也支持II型操作。

## CSMA / CD 媒体访问控制

CSMA/CD 是用争用的方法来决定对媒体的访问

权。而这种争用协议一般用于总线网。

在总线系统中，每个站都能独立地决定帧的发送，如两个或多个站同时发送，就会产生冲突，同时发送的所有帧都会出错。因此一个用户发送信息成功与否在很大程度上取决于总线是否空闲的算法以及当两个不同节点同时发送的分组发生冲突时所使用和中断传输的方法。总线争用技术可分为载波监听多路访问和具有冲突检测的载波监听多路访问这两大类。

### 载波监听多路访问 (CSMA)

载波监听多路访问 (CSMA) 的技术，也叫做先听后说 (LBT)。希望传输的站首先对媒体进行监听以确定是否有别的站在传输。如果媒体空闲，该站可以传输，否则，该站将避让一段时间后再尝试。需要有一种退避算法来决定退让时间。

常用的有三种算法

一种算法是非坚持 CSMA：

如果媒体是空闲的，则可以发送。

如果媒体是忙的，则等待由概率分布决定的、一定量的重发延迟时间，然后重复步骤 1。

采用随机的重发延迟时间可以减少冲突的可能性。其缺点是：即使有几个站有数据要发送，媒体仍

然可能处于空闲状态，媒体的利用率较低。为了避免这种媒体利用率的损失，可采用 1 - 坚持协议。

如果媒体是空闲的，则可以发送。

如果媒体是忙的，则继续监听，直至检测到媒体空闲，立即发送。

如果有冲突（在一段时间未收到肯定的回复），则等待一随机量的时间，重复步骤 1。

这种方法的优点的：只是媒体空闲，站点就立即发送，其缺点：假如有两个或两个以上的站点有数据要发送，冲突就不可避免。

试图又能象非坚持算法那样减少冲突而又能象 1 - 坚持算法那样减少媒体空闲的时间的一种折中方案是 P - 坚持协议，其规则为：

监听总线，如果媒体是空闲的，则以 P 的概率发送，而以 (1-P) 的概率延迟一个时间单位。时间单位通常等于最大的传播延迟的 2 倍。

如果媒体是忙的，继续监听直至媒体空闲并重复步骤 1。

如果传输延迟了一个时间单位，则重复步骤 1。

问题在于如何选择 P 的有效值？需考虑的主要因素是想避免重负载下系统处于的不稳定状态。假如媒体忙时，有 N 个站有数据等待发送，一旦当前的发送

完成时，将要试图传输的站的期望为 $NP$ 。如果选择 $P$ 过大，使 $NP > 1$ ，表明有多个站试图发送，冲突就不可避免。最坏的情况是，随着冲突概率的不断增大，而使吞吐率降到0。所以必须选择 $P$ 值使 $NP < 1$ 。当然 $P$ 值选得过小，则媒体利用会大大降低。

### 令牌环（Token Ring）媒体访问控制

IEEE8025 标准规定了令牌环的媒体访问控制子层和物理层所使用的协议数据单元格式和协议，规定了相信相邻实体间的服务，规定了连接令牌环物理媒体的方法。

#### 令牌环工作原理

令牌环由一组用传输媒体串联成一个环的站组成。对媒体具有访问权的某个已知站将信息一个比特一个比特地附加到环上。在环上的信息将从一个站至下一个站地环行。所寻址的目的站在信息经过时拷贝此信息，最后由发送该信息的站从环上撤除此信息。这种媒体访问使用一个沿着环循环的令牌，当各站都没有帧发送，令牌的形式为01111111，称空令牌。希望发送帧的站必须等待，直到它检测到一个空令牌的到来，此时通过改变令牌的比特组合，将空令牌改为忙令牌，其形式为01111110。该站紧接着忙令牌的后面，传输一个数据帧。由于在环上没有空令牌，因而

其它希望发送数据帧的站必须等待。图 618 表示令牌环的工作原理。发送的帧沿环循环一周后再回到发送站，并被发送站将该帧从环上移去，同时忙令牌改为空令牌，传至后面的站，使之获得发送帧的许可权。

接收的过程是当帧经过站时，该站将帧的目的地址与本站的地址相比较，如地址相符合，则将帧放入接收缓冲器，再输入站，同时将帧回至环上。如地址不符合，则将数据帧重新送入环。

环的长度往往是折算成比特数来度量。环上每个中继器引入一位延时，把环看作一个循环缓冲器。环上的比特数等于传播延迟  $(5\mu\text{s}/\text{km}) \times \text{发送媒体长度} \times \text{数据速率} + \text{中继器延迟}$ 。例如：1km 长 1Mbps 速率、20 个站点，每个中继器引入 1 位延迟的环，其环的位长度  $= 5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^6 + 1 \times 20 = 5 + 20 = 25$  位。

令牌环的故障处理功能主要体现在对令牌和数据帧的维护。环上至关重要的差错是没有空令牌循环和持续的忙令牌，为解决这些问题，指定一个站为主动令牌管理站。该管理站通过采用一超时机制来检测令牌丢失的情况，该超时值比最长的帧为完全遍历该环所需要的时间还要长一些。如果在这一段时间里没有检测到令牌，就认为令牌已经丢失。为恢复令牌，

管理站将清除环上的任何残余数据并发出一个空令牌。

为了检测到一个持续循环的忙令牌，管理站让在经过的任何一个忙令牌上置其管理比特为 1。如果管理站看到一个忙令牌的管理比特已经置为 1，它就知道有某个站未能清除自己发出的帧，管理站就将忙令牌改为空令牌。

环上其它的站都具有被动管理站的功能和作用，它们的主要工作是检测出主动管理站的故障并承担起主动管理站的职能。

令牌环在轻负荷时，由于存在等待令牌的时间、效率较低。在重负荷时，对各站公平访问且效率高。考虑到数据可能会和令牌形式相同，此时在数据段使用位插入的办法，确保令牌位模式的唯一性，以区别开数据和令牌。采用发送站从环上收回帧的策略，具有广播特性，即可有多个站接收同一数据帧，同时这种策略还具有对发送站自动应答的功能。

令牌环的主要优点是通信量可以调节，调节的方法可以通过允许各站在其收到令牌时传输不同量的数据，或者是通过设定优先权，使具有较高优先权的站优先得到令牌的权利。

令牌环的主要缺点是需要令牌操作。

## 令牌总线(TOKENBUS)媒体访问控制

前面介绍的CSMA/CD媒体访问控制采用总线争用方式,具有结构简单,在轻负载下延迟小等优点,但随着负载的增加,冲突概率增加,性能明显下降。采用令牌环媒体访问控制具有重负载下利用率高,网络性能对距离不敏感,以及具公平访问等优越性能。但环形网结构复杂,以及存在检错可靠性等问题。令牌总线媒体访问是在综合上面两种媒体访问控制优点的基础上形成一种媒体访问控制方法。IEEE8024标准就是提出了令牌总线的媒体访问控制方法。

### 令牌总线工作原理

令牌总线媒体访问控制是将物理总线上的站点构成一个逻辑环,每一个站都在一个有序的序列中被指定一个逻辑位置,而序列中最后一个成员又跟着第一个成员,每个站都知道在它之前和在它之后的站标识。

在物理结构上它是一个总线结构局域网,但是,在逻辑结构上,又成了一种环型结构的局域网。和令牌环一样,站点只有取得令牌,才能发送帧,在令牌在逻辑环上依次(A→D→B→C→A)传递。

在正常运行时,当站点做完该做的工作或者时间终了时,它将令牌传递给逻辑序列中的下一个站。从

逻辑上看，令牌是按地址的递减顺序传至下一个站点，但从物理上看，带有目的地址的令牌帧广播到所有的站点，当目的站识别出符合它的地址，即把该令牌帧接。应该指出，总线上的实际顺序与逻辑顺序并无关系。

只有收到令牌帧的站点才能将信息帧送到总线上，因此，不象 CSMA/CD 访问方式那样，令牌总线不可能产生冲突。由于不可能产生冲突，令牌总线的信息帧长度只需根据要传送信息长度来确定，也没有最小分组长度的要求。而对于 CSMA/CD 访问控制，为使最远距离的站点也能检测到冲突，需要在实际的信息长度后加填充位，以满足最小信息长度的要求。一些用于控制领域的令牌总线帧长度可以设置得很短，开销减少，相当于增加了网络的容量。

令牌总线控制的另一特点是站点有公平的访问权。因为取得令牌的站点有报文要以送则可发送，随后，将令牌传递给下一个站点。如果取得令牌的站点没有报文发送，则立刻把令牌传递到下一个站点。由于站点接收到令牌的过程是顺序依次进行的，因此对所有站点都有公平的访问权。

令牌总线控制的优越之处还在于每个站传输之前必须等待的时间总量总是“确定”的，这是因为每

个站发送帧的最大长度可以加以限制。此外，当所有站都有报文要发送，则最坏的情况下等待取得令牌和发送报文的时间应该等于全部令牌传送时间和报文发送时间的总和。另一方面，如果只有一个站点有报文要发送，则最坏情况下时间只是全部令牌传递时间之总和，而平均等待时间是它的一半，实际等待时间在这一区间范围内。

对于应用于控制过程的局域网，这个等待访问时间是一个很关键的参数，可以根据需求，选定网中的站及最大的报文长度，从而保证在限定的区间内，任一站点可以取得令牌权。令牌总线访问控制还提供了不同的服务级别，即不同优先级。

令牌总线方案要求较多的操作，至少有下列一些功能必须执行。

**环初始化：**即生成一个顺序访问的顺序。网络开始启动时，或由于某种原因，在运行中所有站点不活动的时间超过规定的时间，都需要进行逻辑环的初始化。初始化的过程是一个争用的过程，争用结果必有一个站能取得令牌，其它的站点用站插入的算法插入。

**令牌传递算法：**逻辑环按递减的站地址次序组成，刚发完帧的站点将令牌传递给后继站，后继站应

立即发送数据或令牌帧，原先释放令牌的站监听到总线上的信号，便可确认后继站已获得令牌。

**站退出环算法：**必须周期性地给未加入的站点以机会，将它们插入到逻辑环的适当位置中，如果同时有几个站要插入时，可采用带有响应窗口的争用外理算法。

**站退出环算法：**可以通过将其前趋站和后继站连接到一起垢办法，将不活动的站退出逻辑环，并修正逻辑环递减的小地址次序。

**故障外理：**网络可能出现错误，这包括令牌丢失引起断环、产生多个令牌等。网络需对这些作出相应的外理。

### 分布式队列双总线 DQDB

分布式队列双总线(DistributedQueueDualBus)是 IEEE8026 所定义的一个标准,作为城市区域网 MAN 的使用标准。城市区域网 MAN 就其地理范围来说,介于广域网 MAN 和局域网 LAN 之间,但采用的是 LAN 技术。城市区域网 MAN 又简称为城域网,其目标是在一个大的地理区域内提供数据、声音和图象的集成服务。

## 分布式队列双总线 DQDB 的工作原理和技术特点

分布式队列双总线 DQDB 子网可以作为 MAN 的一个组成部分。一个典型的 MAN 是由一些互连的 DQDB 子层组成。这些子网通过多端口或双端口的网桥 (Bridge)、路由器 (Router) 和网关 (Gateway, 又称网间连接器) 互连构成一个 MAN。DQDB 子网能够用来提供高速数据、声音和图象的变换、转发和集中, 也能够用来互连 LAN、主机、工作站和 PBX。

DQDB 子网是一个支持集成通信的分布式多路访问的网络, 它支持无连接数据传送、面向连接的数据传送和等时通信 (如声音)。种种通信传送功能灵活地共享子网的总容量。

### 双总线结构

DQDB 子网的双总线 (Dual Bus) 结构由两条单方向的总线以及接在这两条总线上的大量的节点所组成。这两条总线分别记为总线 A 和总线 B, 它们分别支持两个相反方向上的通信, 支持网上任何一对节点之间的全双工通信。两条总线的数据传送操作是彼此独立的, 所以子网的容量是单总线容量的两倍。

每条总线上的数据是 DQDB 管理信息八位位组或是固定长度时隙 (Slot) 两种信息之一, 它们是由每条

总线头上的节点格式化后产生。管理信息八位位组用来维护子网操作的完整性,时隙用来在节点之间运送数据,节点可以在访问控制协议的控制下向时隙中写数据,所有的数据流在总线的尾端终止。

子网上的节点有一个访问单元(AccessUnit)并把此访问单元附接到两条总线上。访问单元附接总线读连接在逻辑上位于写连接的头,访问单元能把经过总线的数据在未受访问单元自己的写数据影响之前拷贝下来,但决不能移走它。写数据到总线是来自上游的数据与来自访问单元的数据逻辑或。读和写功能可以用被动或主动技术来实现。除了执行总线头部功能的那些访问单元之外。其余访问单元的操作与总线操作只是松散地结合在一起。

正常情况下,子网上有一个时隙定时源,用来保证子网上所有节点以同样的平均速率传输数据(时隙或管理信息八位位组)。以保证分布式队列访问机构的稳定操,并保证在等时通信情况下不会在两个通信实体之间发生不同定时源引起的差错。如果 DQDB 子网支持某种等时服务并且连接到一个公共网络上,那么可能由公共远程通信网来提供一个外部时源。如果在没有外部定时源的情况下,子网配置控制规程将选择一个节点作为子网的定时源,该节点必须有一个

125us 周期的局部时钟。

### 双总线子网的访问控制

DQDB 层对双总线提供了两种访问控制方式:排队仲裁 QA(Queued Arbitrated)访问和预先仲裁 PA(Pre-Arbitrated)访问,分别用 QA 和 PA 时隙来访问,每个时隙包含一个访问控制域和一个分段(Segment),这个分段是时隙的有效载荷。排队仲裁访问由分布式排队协议来控制,提供非等时服务,预先仲裁访问提供等时服务。下面分别介绍分布式排队访问协议和预先仲裁访问协议。

#### (1)分布式排队访问协议

分布式排队(Distributed Queueing)访问协议是一种媒体访问协议,对 DQDB 总线上的 A 时隙有效载荷突发性服务提供确定的访问控制,使所有的有效载荷带宽得到利用,并且能使子网在高负载情况下的平均时隙访问延迟接近一个程序器(Scheduler)的延迟。

在总线上的每一个时隙(无论是 QA 或 PA 时隙)都含有一个访问控制域(AccessControlField),其中包括一个忙位和三个 REQ 位的请求域。忙位指示时隙是否已被使用了,每个 REQ 位对应于一种优先级,在 IEEE8026 标准中定义了三种优先级。每个优先级组成

一个队列，这个队列是由通过一种计数操作来实现建立的。每一节点针对它收到的请求数目以及经过它的未使用进隙的数目进行计数操作，确定在这节点申请访问的前面已排队的分段数量。这样分布式排队操作与其它媒体访问控制 MAC 协议具有本质上的不同之处。在分布式排队中，节点保存了能明确指示子网的排队状态信息来判断何时可以获得访问，而是藉助节点掌握的计数信息来确定它在分布式队列中的位置，如果没有分段在等待，那么立即可以访问总线，否则将尊重那些已经排队的分段。

下面先来介绍一下基本的分布式排队算法。

1)基本的分布式排队算法：访问总线 A 的基本分布式排队算法的操作

先描述单优先级的分布式排队算法，然后再说明多优先级和带宽平衡机构的原理。当某一个访问单元 AU 有一个 QA 分段想要在前向总线上发送时，先要在反向总线上送出一个写有请求(REQ)位的分段，并将传递给所有上游的 AU，此处上游是根据在前向总线（即总线 A）上的数据流来定义的。这个 REQ 位的到来意味着告诉上游的 AU 又一个 QA 分段为得到访问来参加排队。对于每个 AU，分布式排队算法允许每个优先级至多有一个 QA 分段在排队访问一条总线。

每个 AU 为了保存在它下游参加排队访问前向总线的 QA 分段数目, 必须设立一个请求计数器 RQ, 对在反向总线上经过的 REQ 位进行计数。

对应每个在反向总线上经过的 REQ, 请求计数器 RQ 加 1, 对于没有提出过排队请求的节点, 每当一个空时隙在前向总线上经过时, 就在 RQ 计数器中取消(减去)一个请求(REQ)。这样做是因为通过此 AU 的空时隙将被下游某个排队的 QA 分段所使用。这样一加一减两个动作, 就在这个节点的 RQ 计数器中保存了下游排队分段数目的记录。

如果某一节点 AU 想要排队发送 QA 分段, 那么除了在反向总线上发出一相 REQ 请求以外, 还需把 RQ 计数器的当前值传递给另一个计数器, 叫做倒计数器 CD, 然后 RQ 计数器被恢复成 0。这就意味着, 是将这个 AU 提出 REQ 请求之前已累计计算的下游排队分段数目去装载 CD 计数器。为了保证在 CD 计数器中登记的分段比新近在给定 AU 中排队的分段先获得访问, 对应每个在前向总线上通过的空时隙, CD 计数器都要减 1。某个 AU 只要 CD 计数器为 0 就可以在空时隙中发送它的 QA 分段。如果是单优先级, 就意味着: 当 CD 计数器为 0 从而保证了没有下游分段排队, 就可访问第 1 个到达的空时隙。在 AU 为它的分段等待

访问期间，任何从反向总线上接收到的新的REQ都必须加到RQ计数器上，这样RQ计数器始终跟踪了新近在下游排队的分段的数目，确保计数正确。

这样，通过在每个AU中使用两个计数器，一个用来计数未满足的访问请求而另一个用来在访问之前倒数，从而为访问前向总线建立起一个先进先出的队列。若不考虑带宽平衡，如果有分段在排队等待，队列的形式使得子网始终不会浪费一个时隙。这是因为有分段排队的AU和CD计数代表了在队列前面的下游分段的数目，又因为任何时候任何一个分段必须先排队，然后至少有一个AU保证其CD计数为0，越靠近上游CD计数为0的那一个AU将先获得访问。

作为分布式排队的一个示例。图中由5个AU组成子网，其中三个，将提出访问请求而排队。假定每一个请求计数器RQ和每一倒数计数器CD的初值为0，并且所有在总线A上通过的时隙都被使用，AU5 2和3依次用上面所述的操作进行排队，最后状态的计数器内容可以作如下解释：

AU1：在它下游有三个AU在总线A上具有排队访问的QA分段。

AU2：在AU2申请排队之前有一个下游AU

具有一个排队访问的QA分段，这由CD计数器中的1来表示；还有一个下游AU是在AU2申请排队之后具有一个排队访问的QA分段，这由RQ计数器中的1来表示。

AU3：在AU3申请排队之前有一个下游AU具有一个排队访问的QA分段，也由CD计数器中的1来表示；而在AU3申请排队之后没有下游AU具有排队的QA分段，也由RQ计数器中的0来表示（注意，来自AU2的REQ不登记到AU3中）。

AU4：有一个下游AU具有一个排队访问的QA分段。

AU5：对于AU5没有下游AU提出申请排队，这是由于RQ和CD计数器的内容均为0。

2) 优先级分布排队：分布式排队协议支持对QA分段访问分配优先级。然而，所有的无连接数据分段必须在最低优先级（优先级为0）上发送。每个优先级上的分布式队列的操作是通过在反向总线上为每个优先级使用分别的REQ位以及使用分别的RQ和CD计数器来达到的。计数器的操作过程类似于单优先级的情况，只是必须把高优先级的REQ都计算在内。

对于某一优先级上没有QA分段提出排队的访

问单元来说,在这一级上的RQ计数器对同级和高于这一优先级的REQ都要计数。这样,此RQ计数器记录了所有等于和高于这一优先级的排队分段。

如果访问单元有某一优先级的QA分段提出排队申请,那么,这一优先级的RQ计数器只对同一优先级的REQ进行计数,然而,在这一优先级上的CD计数器的操作有一些改变。除了对所接收的空时隙仍然进行倒计数(减1)之外,CD计数器对于来自高于这一优先级的REQ还需加1,这就允许高优先级的分段在已排队分段之前得到访问。

需注意的是:分布式队列的节点只要接收到一个空的QA时隙时,就要对所有优先级上的RQ计数器和CD计数器的内容减1,而不仅仅是访问单元排队的最高优先级分段获得对空时隙的访问,并由访问单元把时隙标志置成忙的访问单元才对RQ和CD内容减1。优先机制的意图是高优先级通信量的性能不受低优先级通信量的影响,在网络信号发送中这个特点是非常重要的。不过必须注意的是优先级应与子网距离、速度和负载条件无关。

3) 带宽平衡:为了促进带宽的有效共享,分布式队列访问协议还具有一个带宽平衡机构,不定时地让空的QA时隙跳过去。为了支持这一功能,在节点

中的分布式排队功能在每条总线上操作一个带宽平衡计数器。还有一个系统参数叫做带宽平衡模数 (MODULUS)，记作  $BWBMOD$ 。无论什么时候节点在总线上发送了一个  $QA$  分段，那条总线的带宽平衡就加 1，一直到计数器达到  $(BWBMOD - 1)$  值之前。如果当发送  $QA$  分段时，这一计数器的值等于  $(BWBMOD - 1)$  值，那么带宽平衡计数器的值应回到 0，此时指示节点应在那条总线上跳过使用一个空的  $QA$  时隙。为此，分布式排队功能还需把那条总线上没有  $QA$  分段排队的所有优先级上的  $RQ$  计数器加 1，并需把那条总线上具有  $QA$  分段排队的所有优先级上的  $CD$  计数器也加 1。

## (2) 预先仲裁访问控制

预先仲裁 (PRE-ARBITRATED) 时隙访问就是为各个  $AU$  提供八位位组信息，它的典型应用就是支持等时服务。访问  $PA$  时隙和使用  $PA$  分段的作法就与  $QA$  的访问有不同之处，首先， $PA$  时隙是由总线上和节点指派的，并且可以允许多于一个的  $AU$  来共享访问该时隙。 $PA$  分段有效载荷由多个八位位组组成，每个位组可以为不同的  $AU$  所用，所以，一个  $AU$  可能写 0 个、1 个或多个等时服务八位位组到  $PA$  分段有效载荷中的指定的位置。由  $DQD$

B 层管理规程来通知 AU 有关这些八位位组相对于 PA 分段有效载荷的开始位移。

指派 PA 访问的时隙以及标志 PA 时隙与 PA 分段的头部是由位于总线头上的节点来完成，尤其是总线上的节点的功能必须在 PA 时隙中写入虚拟信道标识域 VCI (Virtual Channel Identifier)。总线头上节点的功能还必须在总线上保证周期性地提供每一种 VCI 值的 PA 时隙，以确保等时服务用户有充分的带宽可用。

AU 对于 PA 时隙的访问是从检查 VCI 着手的。对于 AU 必须访问的每个 VCI 值，AU 将有一张表加以指出，标明了 AU 应该读或写的此时隙中的八位位组的位移，AU 将把等时服务八位位组写入到那些写的位置，并从表中标识为读取数据。如果 VCI 值不是 AU 所用的，则可不理睬这个 PA 时隙。

### 光纤分布数据接口

FDDI 网络是由许多通过光传送媒体连接成一个或多个逻辑环的站点组成的，因此与令牌环相类似地也是把信息发送到环上，从一个站到下一个站依次传递。当它经过指定的目的站时就被拷贝、接收，最后，发送信息的站再把信息从环上移走。因此 FDDI 标准和令牌环媒体访问控制标准 IEEE8025 十分接近。表

63 列出了 FDDI 和 8025 的主要区别。

表 63 和 8025 的区别

FDDI

8025 光纤

屏蔽双绞线

100bps4Mbps

可靠性规范无可靠性规范

4B/5B 编码差分曼彻斯特编码

分布式时钟集中式时钟

令牌循环时间优先和保留位

发送后产生新令牌接收完后产生新令牌

### 数据编码

FDDI 规定了一种很特殊的定时和同步方法。在网络中使用的代码最好是那种信号状态变化频繁的代码，这些状态变化使得接收器能够持续地与输入信号相适应，这样就保证了发送设备和接收之间的同步。在 IEEE8023 标准中使用的曼彻斯特码只有 50%的效率，因为每一比特都要求线路上有 2 次状态变化（即 2 波特）。如果采用曼彻斯特编码，那么 100Mbit/s 传输速率要求 200M 波特带宽，换言之，曼彻特编码需要发送数据的 2 倍带宽。

考虑到生产 200MGz 的接口和时钟设备会大大增

加成本, ANSI 设计了一种称为 4B/5B 的代码, 在这种编码技术中, 每次对四位数据进行编码, 每四位数据编码成五位符号, 用光的有和无代表五位符号中每一位是 1 还是 0。对于 100Mbps 的光纤网只需 125MHz 的元件就可实现。使效率为 80%, 十分可观, 大大节省了元件的费用。一对 200MHz 的 LED 和 PIN 元件比 125MHz 的元件要贵 5~10 倍。

为了得到信号同步采用二级编码的方法, 先按 4B/5B 编码, 然后再利用一种称为倒相的不归零制 NRZI 编码, 其原理类似于第一章中介绍的差分编码。表 64 列出了 4B/5B 编码的数据编码部分, 所有 16 个 4 位编码中, 编码后的五位码中 0 的码都不超过三位, 按 NRZI 编码原理, 至少有两次瞬变, 因此可得到足够的同步信息。

### 时钟偏移

在一般的环型网中, 有一个主时钟的集中式时钟方案, 在绕环运行时, 钟信号会偏移, 每个站点产生的偏移, 积累起来还是很可观的。为了消除种领衔现象, 采用一种称为弹性的缓冲器来消除这种偏移。即使采用了这种措施, 由于偏移积累的缘故, 限制了环网的规模。

这种集中式时钟方案, 对 100Mbps 高速率的光纤

网是不适用的。100Mbps 光纤网中每一位的时间 10ns (而在 4Mbps 环网中, 一位的时间为 250ns), 因此, 时钟偏移的影响更严重, 如采用集中式时钟方案, 就需在每一个站点配置锁相电路, 成本也很高, 因此 FDDI 标准规定使用分布式时钟方案, 每个站有独立的时钟和弹性缓冲器。进入站点缓冲器的数据时钟是按照输入信号的时钟确定的, 但是, 从缓冲器输出的信号时钟是根据站的时钟确定的, 这种方案使环中中继器的数目不受时钟偏移因素的限制。

### 计算机交换分机 CBX

#### CBX 的演变和发展

CBX(Computerized Branch exchange)是一种星型网络, 有时也称 PBX 和 PABX(Private automatic branch exchange 专用交换机), CBX 是数字交换和电话交换系统两种技术的结合。数字交换技术是用来解决数字脉冲编码信息传输时的选路和交换问题, 而这种数字交换在专用交换机 PBX 中得到了应用。在七十年代末到八十年代初, 这种专用交换机 PBX 主要是用作办公室电话交换设备, 电话机通过导线连到 PBX, 而 PBX 的任务是交换本单位内部电话之间的呼叫以及本单位电话与通往电话交换局的中继线的呼叫, 这时有几家 PBX 生产厂家决定设计能够处理声音和数据流

的 PBX。经过一系列的改进，PBX 逐步成为一种综合声音和数据传输及连网的强有力工具。

人们有理由要问：为什么要用 PBX 来作数据通信呢？首先，支持办公室内的通信有两种独立的技术：模拟技术支持声音通信，而数字技术支持数据通信。这种方式经常造成两种分离的系统互相重复和互相矛盾的工作。采用 PBX 就有可能将这两种系统综合在一起，以减少重复，降费用，并且利用数字技术还有许多优越性。第二，由于大多数数据通信系统利用电话系统，PBX 就提供了一种通往当地电话局和电话网的方便道。第三，在建筑物中已经布设好的电线为局域提供了通路，这就免除了另外布设电线或电缆的麻烦。第四，一些年来，PBX 已经具备了对通信系统进行控制和管理所必须的结构。第五，具有将声音和数据综合传输的好处。

第一代的 PBX 系统是通过调制解器实现数据连续，也就是说，用户在办公室用终端、电话和调制解调器，拨一个内线或外线号就，可以与另一个调制解调器接通并交换数据。

第二代的 PBX 系统，内部的交换是数字化的，这种系统称为数字 PBX 或计算机交换分机 CBX (Computerized Branchchange)。

第三代系统被誉为“综合声音／数据”系统，与早期的系统相比有以下几个方面的改进：

采用数字电话：可以建立综合声音／数据工作站。

分布结构：具有分布智能的多级或网状结构的多路开关，提高了可靠性。

非阻塞结构：所有的电话和设备都有专门的指定的端口。

从非专业人员的眼光来看，似乎模拟和数字 PBX 设备带来了同等的便利，模拟 PBX 能直接处理电话机组并用调制解调器来处理数字设备，数字 PBX 设备则直接处理数字数据设备，编码译码器处理电话机组。但数字化方法具有以下几个明显的优点：

数字技术：许多数字设备比采用模拟技术的同类设备便宜。数字系统采用大规模集成电路，价格便宜，可靠耐用，克服了模拟技术对传输和存储的许多限制。数字技术还可采用软件和固件控制。

时分多路复用：数字信号趋向于采用时分多路复用 TDM 技术，它要比频分多路复用的传输质量好，价格便宜，而且 TDM 技术能有效地利用内部数据路径，有效地访问公共 TDM 载波。

数字化控制信号：控制信号本来就是数字，很容

易通过 TDM 把它们集中到数字传送通道。

密码术：对于数字信号，很容易采用密码术。

现在有的 PBX 公司声称已经推出了“第四代”系统，这种系统成功地把局域网、PBX 以及声音和数据综合支持的功能混为一体，它的特点是：

交换机是业数字的，并且将声音和数据综合在一起，共存于一个设备。

可以使 LAN 和 PBX 一起使用，并且提供和广域网连接的网关。

从硬件和软件的观点，PBX 的设计都是模块化的，系统易于扩充。

交换机是无阻塞的。支持与电话、常规终端以及主架中央处理机的通信。提供高级保密措施。可以向 ISDN 演化。

支持 64kb/s 的常规 PCM（脉码调制）传输，也支持速度更高的 TDM，如 154mb/s 和 208mb/s。

## ALOHA 网

ALOHA 网，是一个星型拓扑的报文分组无线电网，采用地面无线电广播技术，其基本想法适应于非协调的用户竞争使用单个共享信道的系统。ALOHA 网的成功运行，不仅为无线信道的计算机网创造经验，同时为总线型局域网的网络访问技术开辟了道路。

### 1aloha 网的组成

可以把它分为五个部分。

(1)用户终端：包括智能终端和简单终端。

(2)用户接口：执行通信控制部件，例如终端控制器集中器用户终端和用户接口组成节点

(3)无线电通信子系统：由各端收发信机及转发器组成通信子网

(4)通信处理机 (IMP)：位于中央节点，处理用户访问和通信控制

(5)网络资源：包括本地各台主机以及其他网络中央 IMP 与网络资源组成中央节点经过 TIP(是 ARPA 网的终端接口处理机)，中央 IMP 可与 ARPA 网的 IMP(接口信息处理机)相连接，使 ALOHA 网的用户终端可访问其他网终的资源

ALOHA 网有两种通信方式：广播和竞争从中央节点发送信息到各用户节点，采用广播方式，在 UHF 频段区使用 413475MHz 的频率，占用 100KMz 的信道，中央 IMP 发送的任何信息，正常情况下各用户终端控制器都能到从各用户节点到中央节点，采用随机的竞争方式，以 407350MHz 的频率，也占用 100KHz 信道如果各用户不同时发送信息，喘 IMP 可以正确收到；如果各用户同时发送信息，则会发生冲突，使信息不可识别，必

须考重发显然,信息的冲突会降低传输效率但是考虑到各用户的数据报文较短(即占用信道时间较短),发送信息的性带有突发性和断续性,因此这种随机性访问网络方式还是可行的

## 2 访问网络的方式

网络中多个用户共用一个信道,因此采用竞争方式,各自随机地访问中央系统由于产生冲突现象,使传输效率或网络的吞吐率降低

### (1) 纯 ALOHA 法(Pure--ALOHA)

发送站向网络传送的报文分组内,包含目的地址和源地址,并在发送起动计时器,根据在一预定时间内有没有得到接收应答信号来判断这个报文分组是否安全到达目的地对用户的发送,不加以限制,就很容易发生冲突,造成重发报文组。

发生冲突以后,有两种解决措施一种办法,是给每个用户规定一个互不相同的重发时延,即根据优先程度给予用户重发权利,达到避免再次冲突另一种办法,是对每个用户随机地选取重发时延,例如时延可在 0.2s 到 1.5s 的范围内选取当然,最小时延应考虑用户收到来自中央 IMP 的确认(ACK),如果太短的话,用户因可能尚未收到 ACK 而执行不必要的重发传输效率一般以单位时间内传输的有效信息量与额定的信道

容量之比值来表示,以此衡量各种访问网络方法的性能。纯 ALOHA 法的传输效率较低,约有 18.4%

(2) 时间片法 (Slotted-ALOHA), 又称开槽 ALOHA 法

通过划分相等的时间片,每个时间片对于一个帧,指定用户在每个时间的开始端发送信息,不允许终端在任何时候发送,由于强加这一种限制,减少了时间片内中间冲突的概率,并且,如果在开始端发生冲突,也只会浪费这个时间片。每个时间片的长度,要合理设计,因为从各个用户的报文分组到达中央系统的传输延迟不同,最大的报文分组长度相关于第一个报文分组首部到达时刻与最后一个报文分组尾部到时刻的时间差值,由这个先后到达的时间差值,选择每个时间片的宽度。对拥有中等数量用户的系统,时间片法的传输效率约为 36.8%,如果用户数量较少,传输效率还可提高。

(3) 卫生通信 ALOHA

如前所述,ALOHA 的问题是信道效率低,对于纯 ALOHA,只有 18.4% 效率,即使是开槽 ALOHA,也只有 36.8% (可以通过分析,精确计算而得,读者可参见有关资料)。

在卫星通信中也运用开槽 ALOHA,分成上行信道

和下行信道。每个信道具有 2Bbps 分配带宽中的一半，即带宽 Bbps，吞吐量将是  $B/e$ bps，信道效率就是  $(B/e)/2B$ ，或者是  $1/2e$ ，约为 0.184。由于卫星通信要求每个帧都由卫星重新广播，与每个站可以直接听到原发送的 ALOHA 系统相比，效率只有一半。

有帧发送的站随机地选择两个上行信道中的一个，在下一个时间片中发送。每个上行信道就是一个独立的开槽的 ALOHA 信道。经分析下行信道的利用率为 0.599。这一方案所占用的总带宽为 3B，吞吐量为 0.599B，所以此方案的效率约为 0.20，或者说比只有一个上行信道和下行信道的系统效率 0.184 高 9%。

如以具体数据来说明，假设数据发送可用 1Mbps 带宽，如果按照 500kbps 为上行信道，500kbps 为下行信道来分配，吞吐量最多将为 184kbps。然而如果分配成两个 333kbps 的上行信道和一个 333kbps 的下行信道，吞吐量最多将达 200kbps。由此可见，有两个上行信道的系统就要比只有一个上行信道和一个下行信道系统有所改进。

不过，在有两个上行信道的系统中如果两帧一起成功地到达了，其中一个必须丢弃，因为只有一个下行信道。这里可能有两种改进方法：一种是在卫星上增加存储容量，使得不立即重新广播的帧能够保存起

来等待以后的时间片。另一种是增加下行信道。从卫星增加存储器的要求而论，需附加能源，这意味着将带入空间更多的太阳电池和更大的重量。早期的卫星没有任何存储帧和以后重新广播的措施，随着卫星技术的进步，卫星上带存储器更为常见，在以后还开发了具有卫星存储器和多波束的卫星。

#### (4) 预约 ALOHA (Reservation ALOHA)

为了在信道高负载情况下，更好地利用单个共享信道，按照时分多路复用的原理，对每个站预定分配一个时间片，要允许它在相对应的时间片发送报文分组。根据预约申请和释放的方法之不同可以有以下几种不同形式的预约方案。

第一种是 Binder 在 1975 年提出的，如 TDM 那样， $N$  个连续时间片组合在一起成为一个组，每个站预拥有它自己的时间片位置。如果时间片数比站点数多，多余的时间片不分配给其它任何站点。如果一个时间片的拥有站不想在当前的组中使用它，就不做任何事，此时间片就成为空时间片。空时间片是给其它任何站的一个信号，表明拥有者没有通信量。在下一组中，这个时间片就在竞争的基础上，为所有想用的站所争用。如果拥有者想恢复他的时间片，他发送一个帧，这样强加了一个碰撞(如果有其它通信的话)。在

碰撞之后，除了拥有者外的其它站必须停止使用该时间片，这样拥有者总是可以在不超过两个组的时间内开始传送。在每次碰撞之后，碰撞者必须避开一个组以观察拥有者是否想要收回那个时间片。

这个方案的微小不足处是：每当一个时间片的拥有者不想用，这个位置必须在下一组中空闲以表明其拥有者不用它。为了消除这种浪费掉的时间片，可以在所有帧的头部附加一位来通知别人，其拥有者在下一组中有没有数据。

然而另一严重问题在于用户数必须事先知道，否则，当这种情况发生时的仲裁是：每个用户分配给一个优先级，在冲突时低优先级服从高优先级用户。

第二种是 Crowther 等人在 1973 年提出的，适用于知站点数目和站点数动态改变的情况。在此方法中，时间片没有永的拥有者，而每当一个发送成功，就给予这个发送站在下一组中也使用此时间片的权利。这样，在一个站有数据发送期间，它可以无限期地连续这样做。既然所有的站点为不可能同时有长数据发送，这种方法甚至当每组时间片数远于站点数时也可工作。在本属上，这种方法是一种开槽 ALIHA 与 TDM 的动态混合，让专用于每个站的时间片数量随着要求变化。初始时，E 使用最后一个时间片，但是两

个组以后，它不再需要。此时间片空闲了一个组后，D 获得了该时间片并且一直保持到完成。

第三种是 Roberts 方案，要求站点在发送前先申请。每个组包含一个特别的时间片，它被分割成  $V$  个小的子时间片用于预约。当一个站想要发送数据，它就在其中某一个预约子时间片内广播一个短的申请帧，然后下一个规则是时间片(或一些时间片)就被预约。在有的时候，每个站都必须保持一个队列长度的轨迹(预约时间片数)，使得当任何一个站作一项成预约时，他将知道在发送前应该跳过多少数据时间片。站不必保留谁排队的轨迹，它们只需要知道队列有多长，当队列长度跌到 0，所有的时间片转化预约子时间片，加以速预约过程。

1979 年 Jacobs 等人提出把 TDM 和上述方法结合起来处理流数据突发数据等两种形式的数据。他们的协议 PODA(PriorityOrientedDemandAssignment)和其它协议一样把时间片集成组，它保留其中一部分作为数据发送用而其它部分作为预约子时间片。这两种之间的界限随要求而变。分配预约时间片有两种策略：把预约子时间片固定分配给用户，叫做 FPOD，或者竞争分配预约子时间片，叫做 CP ODA。PODA 的一个有趣特点是站点通过在数据帧中置某些位来

预约的能力, 以使重发用户不必等待下一个预约子时间为 (FP ODA), 或者去竞争一个预约时间片 (CP ODA)。预约信息包括帧的大小与优先级, 可以为单个帧, 或为帧流进行预约。

预约ALOHA协议还有很多其它的改进方案, 限于篇幅, 在此不再赘述。

## 无线网络与移动通信

第一个使用无线电广播来代替点到点连接线路作为通信设施的计算机系统是夏威夷大学的ALOHA系统。它始建于1971年, 这个系统所采用的技术是地面无线电广播技术, 采用的协议就是有名的ALOHA协议, 叫做纯ALOHA(PureALOHA)。以后, 在此基础上, 又有了许多改进过的ALOHA协议被用于卫星广播网和其它广播网络。

从通信的角度来说, 地球同步通信卫星相当于在太空中安装了一个固定的微波转播台, 由它与地球上的卫星地面站进行互相通信, 或者通过地球通信卫星上的转发器, 实现地面站之间的通信, 已经出现了频分多址存取(FDMA)、时分多址存取(TDMA)、码分多址存取(CDMA)和空分多址存取(SDNA)等多种技术的通信方式。

九十年代是移动通信大发展的年代, 它的迅速发

展基于以下几个方面原因:

用户迫切希望能随时随地与对方直接、收集各种信息、处理紧迫问题。

移动通信设备的集成化、小型化使设备的重量、尺寸减小到可以随身携带，方便。技术的不断改进，价格的不断下降。

可覆盖常规通信设施不能到达的地区，甚至在城市间漫游。

移动通信的发展已迅速经历了第一代、第二代的演变并出现了第三代移动通信。第一代的代表是运用模拟通信技术，但在新业务的发展和新技术的应用方面，受到一定的限制。随着通信网的数字化，出现了以数字蜂窝移动通信技术为代表的第二代通信。移动通信的数字化可以使电路集成度进一步提高，因而体积、重量进一步减小，价格也更为便宜，更重要的是除了通话之外，还可接通传真、图文和高速数据通信可以接入计算机网，还可以进入综合业务数字网(ISDN)，适应各种新的通信业务的发展。此外移动通信的主题就是“个人通信”；设备的体积、重量更趋小型化，桌上的电话机将转变为小总机，均匀分布于各楼层、各街道及公共场所，移动电话机将变得象计算器、钢笔和手表一样。随身携带的袖珍机通过分布

式的任何一个小总机就可接入通信网，随时随地进行通信，这将是电话通信的一次革命，有人称之为“最理想的通信”。

## NOVELL 网络

我们已在 175 节介绍了 NOVELLNETWARE 体系结构，对它的核心结构、对它的核心结构、层次结构和它的主要特点都已了解，在本节我们将进一步介绍它的安装使用和互连技术。

### NEWARE 结构与特点

NOVELL 网可以使用的网卡很多，NOVELL 公司为适应各种网卡而开发了多种网卡驱动程序。

许多厂商生产了许多兼容网卡或者开了许多适合 NOVELL 网使用的网卡驱动程序。NOVELL 网可使用的网卡已经达到 200 种左右，说明 NOVELL 网络具有非常强的适应性。

NETWARE 操作系统有多种版本。ADVANCED / SFTNETWAVE286 是 NOVELL 公司 88 年 89 年开发的，NETWARE386 是九十年代开发的，这二种版本的性能指示。

表 611Netware 操作系统版本比较  
性能  
Advanced / SET

Netware286

Netware386 服务器中桥接网卡最大数 4 块 16 块

同时登录的最大用户数 100250

推荐的最小服务器 RAM2MB4MB

工作站(640KBRAM)装入 DOS 和 Netware 的 Shell  
软件后剩下的 RAM540KB556KB

每个服务器可同时打开的文件数 1000 个 100000  
个

每个服务器的文卷最大数 32 个 32 个

每个服务器最大物理驱动器数 32 个 1024 个

最大的文件占用盘容量 255MB4GB

最大文卷容量 255MB32TB

最大的 RAM 物理地址 15MB4GB

最大总的磁盘容量 35GB32TB

支持共享打印机数 5 台 16 台

## 无线局域网简介

### 无线局域网

无线局域网(WirelessLocalAreaNetworks;  
WLAN)是相当便利的数据传输系统,它利用射频  
(RadioFrequency; RF)的技术,取代旧式碍手碍脚的  
双绞铜线(Coaxial)所构成的局域网络,使得无线局  
域网络能利用简单的存取架构让用户透过它,达到

「信息随身化、便利走天下」的理想境界。为何使用无线局域网

对于局域网管理主要工作之一，对于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，也不容易在短时间内找出断线所在。再者，由于配合企业及应用环境不断的更新与发展，原有的企业网络必须配合重新布局，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，尤其是老旧的大楼，配线工程费用就更高了。因此，架设无线局域网就成为最佳解决方案。

### 什么情形需要无线局域网

无线局域网绝不是用来取代有线局域网，而是用来弥补有线局域网之不足，以达到网络延伸之目的，下列情形可能须要无线局域网：

无固定工作场所的使用者

有线局域网架设受环境限制

作为有线局域网的备用系统无线局域网存取技术

目前厂商在设计无线局域网产品时，有相当多种存取设计方式，大致可分为三大类：窄频微波(Narrowband Microwave)技术、展频(Spread Spectrum)技术、及红外线(Infrared)技术，每种技术皆有其优

缺点、限制、及比较，接下来是这些技术方法的详细探讨。

## 展频技术

展频技术的无线局域网络产品是依据 FCC(Federal Communications Committee; 美国联邦通讯委员会) 规定的 ISM(Industrial Scientific, and Medical), 频率范围开放在 902M~928MHz 及 24G~2484GHz 两个频段, 所以并没有所谓使用授权的限制。

展频技术主要又分为「跳频技术」及「直接序列」两种方式。而此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。

### 一、跳频技术(FHSS)

跳频技术(Frequency-Hopping Spread Spectrum; FHSS)在同步、且同时的情况下, 接受两端以特定型式的窄频载波来传送讯号, 对于一个非特定的接受器, FHSS 所产生的跳动讯号对它而言, 也只算是脉冲噪声。FHSS 所展开的讯号可依特别设计来规避噪声或 One-to-Many 的非重复的频道, 并且这些跳频讯号必须遵守 FCC 的要求, 使用 75 个以上的跳频讯号、且跳频至下一个频率的最大时间间隔(Dwell Time)为

400ms。

## 二、直接序列展频技术(DSSS)

直接序列展频技术(Direct Sequence Spread Spectrum; DSSS)是将原来的讯号「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 称做 Spreading chips,一个较高的 Spreading chips 可以增加抗噪声干扰,而一个较低 Spreading Ration 可以增加用户的使用人数。

基本上,在 DSSS 的 Spreading Ration 是相当少的,例如在几乎所有 24GHz 的无线局域网络产品所使用的 Spreading Ration 皆少于 20。而在 IEEE80211 的标准内,其 Spreading Ration 大约在 100 左右。

## 三、FHSSVS DSSS 调变差异

无线局域网络在性能和能力上的差异,主要是取决于所采用的是 FHSS 还是 DSSS 来实现、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,但是,IEEE80211 草案规定要使用 GFSK。至于 DSSS 则通过使用可变相位调变(如:PSK、QPSK、DQPSK),可

以得到最高的可靠性以及表现高数据速率性能。

在抗噪声能力方面，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络各自拥有的优势。FHSS 系统之所以选用 FSK 调变方式的原因是因为 FHSS 和 FSK 内在架构的简单性，FSK 无线讯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，但却可以获得更多的回馈。

#### 四、DSSS 与 FHSS 之优劣

截至目前，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较佳的优势，而 FHSS 技术在需要低成本的应用中较占优势。虽然我们可以在网际网络内看到各家厂商各说各话，但真正需要注意的是厂商在 DSSS 和 FHSS 展频技术的选择，必须要审慎端视产品在市场的定位而定，因为它可以解决无线局域网络的传输能力及特性，包括：抗干扰能力、使用距离范围、频宽大小、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中、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、分校连网等应用，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是采用 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。

消费者选购无线局域网络时需要特别注意下列的特性，以决定自己合适的产品，包括：

涵盖范围；

传输率；

受 Multipath 影响程度；

提供资料整合程度；

和有线的基础设施之间的互操作性；

和其它无线的基础设施之间的互操作性；

抗干扰程度；

简单、易操作；

保密能力；

低成本；

电流消耗情况。IEEE80211 之相关信息

因应无线局域网的强烈需求，美国的国际电子电机学会于 1990 年 11 月召开了 80211 委员会，开始制定无线局域网标准。

承袭 IEEE802 系列，80211 规范了无线局域网的介质存取控制(Medium Access Control; MAC)层及实体(Physical; PHY)层。此较特别的是由于实际无线传输的方式不同，IEEE80211 在统一的 MAC 层下面规范了各种不同的实体层，以因应目前的情况及未来的技术发展。目前 80211 中制订了三种介质的实体，为了未来技术的扩充性，也都提供了多重速率(Multiple Rates)的功能。这三个实体分别是：

一、24Ghz Direct Sequence Spread Spectrum  
速率 1Mbps 时用 DBPSK 调变(Difference By Phase Shift Keying)

速率 2Mbps 时用 DQPSK 调变 (Difference Quarter Phase Shift Keying)

接收敏感度 - 80dbm

用长度 11 的 Barker 码当展频 PN 码

二、24Ghz Frequency Hopping Spread Spectrum  
速率 1Mbps 时用 2-level GFSK 调变，接收敏感度 - 80dbm,

速率 2Mbps 时用 4-level GFSK 调变, 接收敏感度  
-75dbm,

每秒跳 25 个 hops

Hopping Sequence 在欧美有 22 组, 在日本有 4  
组

三、Diffused IR

速率 1Mbps 时用 16ppm 调变, 接收敏感度  $2 \times$   
10-5mW/平方公分

速率 2Mbps 时用 4ppm 调变, 接收敏感度  $8 \times$   
10-5mW/平方公分

波长 850nm~950nm

其中前两种在 24GHz 的射频方式是依据 ISM 频段以展频技术可做不须授权使用的规定, 这个频段的使用在全世界包含美国、欧洲、日本及台湾等主要国家都有开放。第三项的红外线由于目前使用上没有任何管制(除了安全上的规范), 因此也是自由使用的。

IEEE802.11 MAC 的基本存取方式称为 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance), 与以太网网络所用的 CSMA/CD(Collision Detection) 变成了碰撞防止(Collision Avoidance), 这一字之差是很大的。因为在无线传输中感测载波及碰撞侦测都是不可靠的,

感测载波有困难。另外通常无线电波经天线送出去时，自己是无法监视到的，因此碰撞侦测实质上也就做不到。在 80211 中感测载波是由两种方式达成，第一是实际去听是否有电波在传，及加上优先权的观念。另一个是虚拟的感测载波，告知大家待会有多久的时间我们要传东西，以防止碰撞。

## 无线局域网之产品简介

### AccessPoint

一般俗称为网络桥接器，顾名思义即是当作传统的有线局域网与无线局域网之桥梁，因此任何一台装有无线网卡之 PC 均可透过 AP 去分享有线局域网甚至广域网络之资源。除此之外，AP 本身又兼具有网管之功能，可针对接有无线网络卡之 PC 作必要之控管。

### WirelessLANCard

一般称为无线网络卡，其与传统之 Ethernet 网络卡的差别是在于前者之资料传送乃是藉由无线电波，而后者则是透过一般的网络线。

目前无线网络卡的规格大致可分成 2M, 5M, 11M, 三种，而其适用之界面可分为 PCMCIA, ISA, PCI 三种界面。

### Antenna

一般称为天线，此天线与一般电视，火腿族，大哥大所用之天线不同，其原因乃是因为频率不同所致，WLAN 所用之频率为较高 24GHz 之频段。

天线之功能乃是将 source 之信号，藉由天线本身的特性而传送至远处，至于能传多远，一般除了考虑 source 的 outputpower 强度之外，其另一重要因素乃是天线本身之 dBi 值，即俗称的增益值，dB 值愈高，相对所能传达之距离也更远。通常每增加 8dB 则相对之距离可增至原距离的一半。

一般天线有所谓指向性(Uni-direction)与全向性(Omni-direction)两种，前者较适合于长距离使用，而后者则较适合区域性之应用。

## 无线网络与有线网络产品 Q&A

Q1: 何谓无线网络?

ANS: 一般来讲，所谓无线，顾名思义就是利用无线电波来作为资料的传导，而就应用层面来讲，它与有线网络的用途完全相似，两者最大不同的地方是在于传输资料的媒介不同。除此之外，正因它是无线，因此无论是在硬件架设或使用之机动性均比有线网络要优势许多。

Q2: 无线网络与有线网络相较之下，有那些优点?

ANS: 就使用上它的机动性，便利性，是有线网

络所不及,就成本上,它可省下一笔可观的布线费用,修改装潢费用,基本上使用的空间较为弹性许多。

Q3: 无线网络对人体是否有所影响?

ANS: 因无线网络的发射功率较一般的大哥大手机要微弱许多,无线网络发射功率约 60~70mW,而大哥大手机发射功率约 200mW 左右,而且使用的方式亦非像手机一般直接接触于人体,因此较无安全上之考量。

Q4: 若要架构一个无线网络,其最基本之配备需要有哪些?

ANS: 一般架设无线网络的基本配备就是一片无线网络卡及一台桥接器(AP),如此便能以无线的模式,配合既有的有线架构来分享网络资源。

Q5: 无线网络就使用是否会被干扰或影响其它设备运作?

ANS: 基本上无线网络所使用之频段是属于 ISM24GHz 的高频率范围,就日常生活,或办公室等所用之电器设备是不会相互干扰,因频率差异甚多,而且无线网络本身共有 12 个信道可供调整,自然干扰的现象就不必担心。

Q6: 何谓 ISM 频段?

ANS: ISM(IndustrialScientificMedical)Band,

此频段(24~24835GHz)主要是开放给工业,科学、医学,三个主要机构使用,该频段是依据美国联邦通讯委员会(FCC)所定义出来,属于FreeLicense,并没有所谓使用授权的限制。

Q7: 何谓展频(Spread Spectrum)?

ANS: 展频技术主要又分为「跳频技术」及「直接序列」两种方式。而此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。对于一个非特定的接受器,Spread Spectrum 所产生的跳动讯号对它而言,只算是脉冲噪声。因此对整体而言是一种较具安全性的通讯技术。

Q8: 何谓跳频(Frequency-Hopping Spread Spectrum)?

ANS: 跳频技术(Frequency-Hopping Spread Spectrum; FHSS)在同步、且同时的情况下,接受两端以特定型式的窄频载波来传送讯号,对于一个非特定的接受器, FHSS 所产生的跳动讯号对它而言,只算是脉冲噪声。FHSS 所展开的讯号可依特别设计来规避噪声或 One-to-Many 的非重复的频道,并且这些跳频讯号必须遵守 FCC 的要求,使用 75 个以上的跳频讯号、且跳频至下一个频率的最大时间间隔(Dwell Time)

为 400ms。

Q9: 何谓直接序列展频(Direct Sequence Spread Spectrum)?

ANS: 直接序列展频技术(Direct Sequence Spread Spectrum; DSSS)是将原来的讯号「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 称做 Spreadingchips, 一个较高的 Spreadingchips 可以增加抗噪声干扰, 而一个较低 SpreadingRation 可以增加用户的使用人数。

基本上, 在 DSSS 的 SpreadingRation 是相当少的, 例如在几乎所有 24GHz 的无线局域网络产品所使用的 SpreadingRation 皆少于 20。而在 IEEE80211 的标准内, 其 SpreadingRation 只有 11, 但 FCC 的规定是必须大于 10, 而实验中, 最佳的 SpreadingRation 大约在 100 左右。

Q10: 无线网络所能含盖的范围有多广?

ANS: 一般无线网络所能含盖的范围应视环境的开放与否而定, 若不加外接天线而言, 在视野所及之处约 250M, 若属半开放性空间, 有隔间之区域, 则约 35~50M 左右, 当然若加上外接天线, 则距离可达更

远，此关系到天线本身之增益而定，因此需视客户之需求而加以规划之。

Q11：无线网络于使用之过程其保密性为何？

ANS：基本上 GEMPLEX 之无线网络技术采 DSSS 系统，本身就具有防窃听之功能，另外再加上资料加密功能(WEP40bits)的双重防护下，因此其安全性是相当周全。

Q12：何谓桥接器(AccessPoint)？

ANS：AccessPoint，一般俗称为网络桥接器，顾名思义即是当作传统的有线局域网络与无线局域网络之桥梁，因此任何一台装有无线网卡之 PC 均可透过 AP 去分享有线局域网络甚至广域网络之资源。除此之外，AP 本身又兼具有网管之功能，可针对接有无线网络卡之 PC 作必要之控管。

Q13：AccessPoint 在使用上可同时支持多少工作站？

ANS：理论上是可以支持到一个 CLASSC，但为了让工作站本身有足够之频宽可利用，一般建议一台 AP 约支持 20~30 左右之工作站为最佳状态。

Q14：何谓漫游(Roaming)功能？

ANS：如同大哥大一般，可漫游在不同的基地台之间，无线网络工作站亦可漫游在不同的 AP 之间，

只要 AP 群的 ESSID 定义一样，则自然无线网络工作站可自由的漫游于无线电波所能含盖之区域。

Q15: 若无线网络之设备架设于室外，其如何防止雷击？

ANS: 基本上无线网络可配置避雷器之设备，此设备可选购装设于无线网络设备上，以利外来之突波造成系统损坏。

Q16: 何谓 AccessControl？

ANS: 基本上每张无线网卡上都有一组独一无二的硬件地址，即所谓的 MACaddress，经由 AccessControltable 可定义某些卡可登入此 AP，某些卡被拒绝登入，如此便能达到控管的机制，可避免非相关人员随意登入网络，窃取资源。

Q17: 何谓 ASBF？

ANS: ASBF(AutomaticScaleBackFunctionality)，此项功能是 GemplexAP 特有之功能，保证 WLAN 始终处于最佳的联机品质，除此之外，并提供支持多重厂商的无线网卡，但其网卡必须是符合 IEEE80211 之规范而设计。

Q18: 何谓 PowerManagement？

ANS: 由于 Notebook 使用约 2 小时左右后便必须充电，若又同时使用其它外围设备，则必定更加耗电，

因此此项功能乃在于有效的管理无线网络卡所消耗之电量，换句话说，它能适时控制当有 DATA sending or receiving 时，是处于“Wake up status”；反之则处于 power down mode。

Q19：天线所使用之导线的长度是否有影响传输品质？

ANS：一般来讲，天线所使用之导线的长度，材质，阻抗匹配，均会对讯号造成某程度之影响，而最明显的就是增益衰减。通常以 20feet 之长度而言就会让讯号衰减约 12dBi 左右，而平均每衰减 8dBi 就会让原传输之距离约缩减一半，因此导线之长度与品质在无线产品的应用上是不容忽视的。

Q20：架设指向性天线时，是否有工具可提供指示，让讯号品质达到最佳化？

ANS：Gemplex 之 Bridge 本身有提供一套软件联机品质校正程序，其中是以图形曲线的方式呈现于屏幕上，使用者可明显看出该讯号目前强弱之状况，而加以调整天线的位置，已达最佳状态。

Q21：何谓 Ad-hoc？

ANS：构成一种特殊的无线网络应用模式，一群计算机接上无线网络卡，即可相互连接，资源共享，无需透过 Access Point

Q22:何谓 Infrastructure?

ANS:一种整合有线与无线局域网络架构的应用模式,透过此种架构模式,即可达成网络资源的共享,此应用需透过 AccessPoint

Q23:何谓 BSS?

ANS:一种特殊的 Ad-hocLAN 的应用,称为 BasicServiceSet(BSS),一群计算机设定相同的 BSS 名称,即可自成一个 group,而此 BSS 名称,即所谓 BSSID。

Q24:何谓 ESS?

ANS:一种 infrastructure 的应用,一个或多个以上的 BSS,即可被定义成一个 Extended ServiceSet(ESS),使用者可于 ESS 上 roaming 及存取 BSSs 中的任何资料,其中 Access Points 必须设定相同的 ESSID 及 channel 才能允许 roaming

Q25:何谓 SNMP?

ANS:“SimpleNetworkManagementProtocol”,一种网管的通信协议,透过 SNMP 的软件可以连接至可支持 SNMP 的装置并可收集该装置所有的信息并做其它整合性的应用,GemplexWirelessLANproduct 就有 support 此功能。

Q26:何谓 WEP?

ANS: “WiredEquivalentProtection”；一种将资料加密的处理方式，WEP40bits 的 encryption 乃是 IEEE80211 的标准规范。透过 WEP 的处理便可让我们的资料于传输中更加安全。

### 局域网

#### 无线局域网之应用

大楼之间大楼之间建构网络的连结，取代专线，简单又便宜。餐饮及零售餐饮服务业可使用无线局域网产品，直接从餐桌即可输入并传送客人点菜内容至厨房、柜台。零售商促销时，可使用无线局域网产品设置临时收银柜台。医疗使用附无线局域网产品的手提式计算机取得实时信息，医护人员可藉此避免对伤患救治的迟延、不必要的纸上作业、单据循环的迟延及误诊等，而提升对伤患照顾的品质。企业当企业内的员工使用无线局域网产品时，不管他们在办公室的任何一个角落，有无线局域网产品，就能随意地发电子邮件、分享档案及上网络浏览。仓储管理一般仓储人员的盘点事宜，透过无线网络的应用，能立即将最新的资料输入计算机仓储系统。货柜集散场一般货柜集散场的桥式起重车，可于调动货柜时，将实时信息传回 office，以利相关作业之逐行。监视系统一般位于远方且需受监控现场之场所，由于布线

之困难，可藉由无线网络将远方之影像传回主控站。展示会场诸如一般的电子展，计算机展，由于网络需求极高，而且布线又会让会场显得凌乱，因此若能使用无线网络，则是再好不过的选择。

DSSSvsFHSSDSSS

### FHSS 展频特性

将原信号“1”或“0”利用 10 个以上的 chips 代表“1”或“0”，使得原来较高功率，较窄频率变成具有较宽频的低功率。

同步，同时接受两端以特定型式的窄频载波来传讯号。对于一个非特定的 receiver，FHSS 所产生的跳动讯号对它而言，只能算是脉冲噪声而已。

调变差异

PSK, DBPSK, DQPSK

GFSK

抗噪声能力

DSSS 之 DQPSK 调变方式是采线性放大器组成，其作用范围和抗噪声能力效果佳。

FHSS 之 FSK 调变方式架构简单，采非线性功率放大器组成。

差异性

HighSpeed

LongDistance

EasyIntegration

适用于较固定环境中使用

作用范围较大

LowSpeed

ShortRange

CarrierDataVoice

BetterSecurityDSSS 与 FHSS 之取决端视产品在市场定位而定，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，频宽大小及传输资料的大小。DSSS 技术适用于固定环境中，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，大都采用 DSSS 无线技术产品。而 FHSS 则大都使用于需快速移动的端点，如行动电话，其无线传输的技术部份即采用 FHSS 展频技术。

无线局域网的系统集成方案应用时机

无固定工作场所的使用者

有线局域网络架设受环境限制

作为有线局域网络的备用系统应用举例

展示会场

对于展会来说，无论是展览者还是参观者，对网络连接都有很高的需求。如果采用有线网布线，会场

会相当凌乱。另外，展会举办各种展览，展台的位置经常变动，每次布展需要重新连接有线网络，成本很高。使用无线局域网，是展会最好的选择。利用无线局域网的接入点（AP）将整个展会现场覆盖，无论展台位置如何变动，安装了无线局域网网卡的计算机都可以通过 AP 连接到 Internet，这极大的方便了会场维护单位。展览者和观众都可以利用自由便捷的 Internet 连接在现场演示交流、交换文件、收发电子邮件，记者甚至可以在展会现场将报道发出。

2001 年 8 月，宁阳科技为中国国际科技会展中心部署了无线局域网。中国国际科技会展中心是北京目前面积最大的集办公、会议和展览于一体的专业会展服务大厦，其会展中心区用于举办高规格、高品位的国家或国际级的大型科技文化类会议及展览。大型展览对于网络连接有特殊的需求，展会现场采用有线网络布线会导致现场出现混乱，同时也增加了管理、维护的成本。因此，“无线局域网”成为首选的网络连接方案。宁阳科技参加了本项目的投标。凭借自身的实力、合理的报价和专业的服务一举中标。目前项目实施全部完成，中国国际科技会展中心在一万平米的会展中心区部署了无线局域网，获得了很好的效果。

2002 年 5 月，宁阳科技赞助第五届中国北京国际

科技产业博览会（科博会/国际周），作为无线局域网设备赞助商，宁阳科技为中国国际展览中心和北京国际会议中心提供无线局域网产品和服务。

### 企业/办公区域

当企业内的员工使用无线局域网络产品时，不管他们在办公室的任何一个角落，有无线局域网络产品，就能随意地发电子邮件、分享档案及上网络浏览。

2001年8月，宁阳科技为戴姆勒·克莱斯勒（中国）投资有限公司提供无线局域网产品和服务支持。

（注：戴姆勒·克莱斯勒公司是世界上最大的汽车公司，由戴姆勒·奔驰公司和克莱斯勒公司合并而成。）

2001年10月，宁阳科技为日立（中国）有限公司提供无线局域网产品和服务。

2001年11月，宁阳科技为北京讯能网络公司提供无线局域网产品和服务。（注：北京讯能网络公司是 TOMCOM LIMITED 在中国大陆的全资子公司。）

2002年5月，宁阳科技为英国救助儿童会（Save the Children UK）提供无线局域网设备和服务。（英国救助儿童会系始创于1919年的一个国际非政府机构，总部位于伦敦。该组织一直致力于儿童权利的实现和为儿童创造一个更为美好的世界。）

2002年6月，宁阳科技为亚信科技（中国）有限

公司提供无线局域网产品和服务。(亚信在中国互联网工程建设领域中拥有 60% 以上的市场份额, 被业界誉为“中国 Internet 建筑师”)

类似于展会。不同之处在于新闻发布会、记者会、体育场馆这类应用往往是临时的, 而展会则属于长期应用。

2001 年 9 月, 宁阳科技为英特尔(中国)有限公司在中国国际展览中心举办的“中国计算机世界展览会”现场进行无线局域网设备调试安装服务。同时, 作为 Intel 公司重点支持的无线局域网集成商, 参加了以“宽带世界, 无线精彩”为主题的展览。

### 教育/大学

无线局域网在高校中有大量应用, 包括图书馆在内的各类机构都需要利用无线局域网为学生和老师提供便捷的无线连接。

2001 年 7 月, 宁阳科技为北京邮电大学提供无线局域网设备和服务, 建立“北京邮电大学移动 IP 试验网”。

2001 年 9 月, 宁阳科技为清华大学电子工程系提供无线局域网设备和服务, 建立清华无线局域网试验平台。

2002 年 1 月, 宁阳科技为中国科学院声学所 DSP

中心提供无线局域网产品和服务。

2001年2月,宁阳科技为浙江大学信电系提供无线局域网设备和服务。

### 酒店/宾馆

酒店、宾馆在大堂、公共休息区、咖啡间等公共区域等部署无线局域网,拥有笔记本电脑的用户装上无线网卡就可以方便地连接上网。酒店、宾馆提供的这种服务对于商业人士有极大的吸引力,提高了客户满意程度,酒店、宾馆自身也可以通过出租无线网卡等方式获得服务收入。

2002年4月,宁阳科技为北京华北大酒店提供无线局域网产品和服务。华北大酒店在酒店为客人提供无线上网服务收到了很好的效果。

### 大楼之间

大楼之间建构网络的连结,取代专线,简单又便宜。

2001年7月,宁阳科技协助上海广电集团北京办事处建立了大楼之间两个办公室之间的无线连接,取得了很好的效果。

2002年1月,宁阳科技协助天鸿集团建立了小区之间宽带无线连接。

2002年2月,宁阳科技协助北京市公安局建立了

楼宇之间宽带无线连接。

2002年3月,宁阳科技为合众达电子提供楼宇之间宽带无线连接。

### 餐饮及零售

餐饮服务业可使用无线局域网络产品,直接从餐桌即可输入并传送客人点菜内容至厨房、柜台。零售商促销时,可使用无线局域网络产品设置临时收银柜台。

### 医疗

使用附无线局域网络产品的手提式计算机取得实时信息,医护人员可藉此避免对伤患救治的迟延、不必要的纸上作业、单据循环的迟延及误诊等,而提升对伤患照顾的品质。

### 仓储管理

一般仓储人员的盘点事宜,透过无线网络的应用,能立即将最新的资料输入计算机仓储系统。

2002年3月,宁阳科技协助金山公司建立公司总部与库房之间的无线连接,金山公司将库房与总部经济有效的连接起来,满足了其ERP软件对网络连接的需求。

### 货柜集散场/港口

一般货柜集散场的桥式起重车,可于调动货柜

时，将实时信息传回 office，以利相关作业之逐行。

2002 年 2 月，宁阳科技为天津港提供无线局域网产品和服务。

## 监视系统

一般位于远方且需受监控现场之场所，由于布线之困难，可藉由无线网络将远方之影像传回主控站。

## 无线局域网的基本常识

### 1：何谓无线网络？

一般来讲，所谓无线，顾名思义就是利用无线电波来作为资料的传导，而就应用层面来讲，它与有线网络的用途完全相似，两者最大不同的地方是在于传输资料的媒介不同。除此之外，正因它是无线，因此无论是在硬件架设或使用之机动性均比有线网络要优势许多。

### 2：无线网络与有线网络相较之下，有那些优点？

就使用上它的机动性，便利性，是有线网络所不及，就成本上，它可省下一笔可观的布线费用，修改装潢费用，基本上使用的空间较为弹性许多。

### 3：无线网络对人体是否有所影响？

因无线网络的发射功率较一般的大哥大手机要微弱许多，无线网络发射功率约 60~70mW，而大哥大手机发射功率约 200mW 左右，而且使用的方式亦非像

手机一般直接接触于人体，因此较无安全上之考量。

4: 若要架构一个无线网络，其最基本之配备需要有哪些？

一般架设无线网络的基本配备就是一片无线网络卡及一台桥接器(AP)，如此便能以无线的模式，配合既有的有线架构来分享网络资源。

5: 无线网络就使用是否会被干扰或影响其它设备运作？

基本上无线网络所使用之频段是属于 ISM24GHz 的高频率范围，就日常生活，或办公室等等所用之电器设备是不会相互干扰，因频率差异甚多，而且无线网络本身共有 12 个信道可供调整，自然干扰的现象就不必担心。

6: 何谓 ISM 频段？

答：ISM(IndustrialScientificMedical)Band，此频段(24~24835GHz)主要是开放给工业，科学、医学，三个主要机构使用，该频段是依据美国联邦通讯委员会(FCC)所定义出来，属于 FreeLicense，并没有所谓使用授权的限制。

7: 何谓展频(SpreadSpectrum)？

展频技术主要又分为「跳频技术」及「直接序列」两种方式。而此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。对于一个非特定的接受器，Spread Spectrum 所产生的跳动讯号对它而言，只算是脉冲噪声。因此对整体而言是一种较具安全性的通讯技术。

#### 8: 何谓跳频?

跳频技术(Frequency-Hopping Spread Spectrum; FHSS)在同步、且同时的情况下，接受两端以特定型式的窄频载波来传送讯号，对于一个非特定的接受器，FHSS 所产生的跳动讯号对它而言，只算是脉冲噪声。FHSS 所展开的讯号可依特别设计来规避噪声或 One-to-Many 的非重复的频道，并且这些跳频讯号必须遵守 FCC 的要求，使用 75 个以上的跳频讯号、且跳频至下一个频率的最大时间间隔(Dwell Time)为 400ms。

#### 9: 何谓直接序列展频?

直接序列展频技术(Direct Sequence Spread Spectrum; DSSS)是将原来的讯号「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 称做 Spreading chips，一个较高的 Spreading chips 可以增加抗噪声

干扰，而一个较低 SpreadingRatio 可以增加用户的使用人数。

基本上，在 DSSS 的 SpreadingRatio 是相当少的，例如在几乎所有 24GHz 的无线局域网络产品所使用的 SpreadingRatio 皆少于 20。而在 IEEE80211 的标准内，其 SpreadingRatio 只有 11，但 FCC 的规定是必须大于 10，而实验中，最佳的 SpreadingRatio 大约在 100 左右。

10：无线网络所能含盖的范围有多广？

一般无线网络所能含盖的范围应视环境的开放与否而定，若不加外接天线而言，在视野所及之处约 250M，若属半开放性空间，有隔间之区域，则约 35~50M 左右，当然若加上外接天线，则距离可达更远，此关系到天线本身之增益而定，因此需视客户之需求而加以规划之。

11：无线网络于使用之过程其保密性为何？

基本上 GEMPLEX 之无线网络技术采 DSSS 系统，本身就具有防窃听之功能，另外再加上资料加密功能 (WEP40bits) 的双重防护下，因此其安全性是相当周全。

12：何谓桥接器 (AccessPoint)？

答：AccessPoint，一般俗称为网络桥接器，顾

名思义即是当作传统的有线局域网络与无线局域网络之桥梁，因此任何一台装有无线网卡之 PC 均可透过 AP 去分享有线局域网络甚至广域网络之资源。除此之外，AP 本身又兼具有网管之功能，可针对接有无线网络卡之 PC 作必要之控管。

13: AccessPoint 在使用上可同时支持多少工作站？

理论上是可以支持到一个 CLASSC,但为了让工作站本身有足够之频宽可利用，一般建议一台 AP 约支持 20~30 左右之工作站为最佳状态。

14: 何谓漫游(Roaming)功能？

如同大哥大一般，可漫游在不同的基地台之间，无线网络工作站亦可漫游在不同的 AP 之间，只要 AP 群的 ESSID 定义一样，则自然无线网络工作站可自由的漫游于无线电波所能含盖之区域。

15: 若无线网络之设备架设于室外，其如何防止雷击？

基本上无线网络可配置避雷器之设备，此设备可选购装设于无线网络设备上，以利外来之突波造成系统损坏。

16: 何谓 AccessControl？

答：基本上每张无线网卡上都有一组独一无二的

硬件地址，即所谓的 MACaddress，经由 AccessControltable 可定义某些卡可登入此 AP，某些卡被拒绝登入，如此便能达到控管的机制，可避免非相关人员随意登入网络，窃取资源。

17: 何谓 ASBF?

ASBF(AutomaticScaleBackFunctionality)，此项功能是 GemplexAP 特有之功能，保证 WLAN 始终处于最佳的联机品质，除此之外，并提供支持多重厂商的无线网卡，但其网卡必须是符合 IEEE80211 之规范而设计。

18: 何谓 PowerManagement?

由于 Notebook 使用约 2 小时左右后便必须充电，若又同时使用其它外围设备，则必定更加耗电，因此此项功能乃在于有效的管理无线网络卡所消耗之电量，换句话说，它能适时控制当有 DATAsendingorreceiving 时，是处于“Wakeuptatus”，反之则处于 powerdownmode。

19: 天线所使用之导线的长度是否有影响传输品质?

一般来讲，天线所使用之导线的长度，材质，阻抗匹配，均会对讯号造成某程度之影响，而最明显的就是增益衰减。通常以 20feet 之长度而言就会让讯

号衰减约 12dBi 左右，而平均每衰减 8dBi 就会让原传输之距离约缩减一半，因此导线之长度与品质在无线产品的应用上是不容忽视的。

20: 架设指向性天线时，是否有工具可提供指示，让讯号品质达到最佳化？

Gemplex 之 Bridge 本身有提供一套软件联机品质校正程序，其中是以图形曲线的方式呈现于屏幕上，使用者可明显看出该讯号目前强弱之状况，而加以调整天线的位置，已达最佳状态。

21: 何谓 Ad-hoc？

构成一种特殊的无线网络应用模式，一群计算机接上无线网络卡，即可相互连接，资源共享，无需透过 AccessPoint

22: 何谓 Infrastructure？

一种整合有线与无线局域网络架构的应用模式，透过此种架构模式，即可达成网络资源的共享，此应用需透过 AccessPoint

23: 何谓 BSS？

一种特殊的 Ad-hocLAN 的应用，称为 BasicServiceSet (BSS)，一群计算机设定相同的 BSS 名称，即可自成一个 group，而此 BSS 名称，即所谓 BSSID。

24: 何谓 ESS?

一种 infrastructure 的应用, 一个或多个以上的 BSS, 即可被定义成一个 ExtendedServiceSet(ESS), 使用者可于 ESS 上 roaming 及存取 BSSs 中的任何资料, 其中 AccessPoints 必须设定相同的 ESSID 及 channel 才能允许 roaming

25: 何谓 SNMP?

“SimpleNetworkManagementProtocol”; 一种网管的通信协议, 透过 SNMP 的软件可以连接至可支持 SNMP 的装置并可收集该装置所有的信息并做其它整合性的应用, GemplexWirelessLANproduct 就有 support 此功能。

26: 何谓 WEP?

“WiredEquivalentProtection”; 一种将资料加密的处理方式, WEP40bits 的 encryption 乃是 IEEE80211 的标准规范。透过 WEP 的处理便可让我们的资料于传输中更加安全。

### 六项措施保护无线安全

合理保护无线访问点的目的在于, 将无线网络与无权使用服务的外人隔离开来。往往说来容易做时难。就安全而言, 无线网络通常比固定有线网络更难

保护，这是因为有线网络的固定物理访问点数量有限，而在天线辐射范围内的任何一点都可以使用无线网络。尽管本身存在着困难，但合理保护无线网络系统是保护系统避免严重安全问题的关键所在。为了最大限度地堵住这些安全漏洞，就要确保网络人员采取保护无线网络的六项措施。

### 规划天线的放置

要部署封闭的无线访问点，第一步就是合理放置访问点的天线，以便能够限制信号在覆盖区以外的传输距离。别将天线放在窗户附近，因为玻璃无法阻挡信号。你最好将天线放在需要覆盖的区域的中心，尽量减少信号泄露到墙外。当然，完全控制信号泄露几乎是不可能的，所以还需要采取其它措施。

### 使用 WEP

无线加密协议（WEP）是对无线网络上的流量进行加密的一种标准方法。尽管存在重大缺陷，但 WEP 仍有助于阻挠偶尔闯入的黑客。许多无线访问点厂商为了方便安装产品，交付设备时关闭了 WEP 功能。但一旦采用这做法，黑客就能立即访问无线网络上的流量，因为利用无线嗅探器就可以直接读取数据。

### 变更 SSID 及禁止 SSID 广播

服务集标识符（SSID）是无线访问点使用的识别

字符串，客户端利用它就能建立连接。该标识符由设备制造商设定，每种标识符使用默认短语，如 101 就是 3Com 设备的标识符。倘若黑客知道了这种口令短语，即使未经授权，也很容易使用你的无线服务。对于部署的每个无线访问点而言，你要选择独一无二并且很难猜中的 SSID。如果可能的话，禁止通过天线向外广播该标识符。这样网络仍可使用，但不会出现在可用网络列表上。

### 禁用 DHCP

对无线网络而言，这很有意义。如果采取这项措施，黑客不得不破译你的 IP 地址、子网掩码及其它所需的 TCP/IP 参数。无论黑客怎样利用你的访问点，他仍需要弄清楚 IP 地址。

### 禁用或改动 SNMP 设置

如果你的访问点支持 SNMP，要么禁用，要么改变公开及专用的共用字符串。如果不采取这项措施，黑客就能利用 SNMP 获得有关你方网络的重要信息。

### 使用访问列表

为了进一步保护无线网络，请使用访问列表，如果可能的话。不是所有的无线访问点都支持这项特性，但如果你的网络支持，你就可以具体地指定允许哪些机器连接到访问点。支持这项特性的访问点有时

会使用普通文件传输协议 (TFTP)，定期下载更新的列表，以避免管理员必须在每台设备上使这些列表保持同步的棘手问题。

## 实战无线局域网

随着无线局域网(WLAN)、第三代互联网技术(3G)等无线互联网技术的产生和应用，一种新型的网络——无线网络使人们的网上生活变得更加自如，那种拿着笔记本电脑，在智能大厦的任意位置行走，随时随地下载资料、打印文件等早已不是电影中的情节了，在上海召开 APEC 会议期间，一些大型的宾馆、酒店就已经实现了无线局域网。下面我们就将介绍一种常见的无线网络技术——无线局域网技术，来看看不受网线限制的网络是怎样一番模样。

### 无线网卡目前的价格

名称：IntelAnypoint 无线网卡 (USB 接口)

功能：像网卡一样使用，共享上网等。

系统平台：支持 Windows9X 系列、WindowsME、Windows2000、WindowsXP。

联网功能：最多同时联网 20 台电脑。

联网距离：有门或墙阻隔可达 50 米，空地 120 米，性能稳定。

外接电源：无须外接电源。

目前售价：350 元人民币一对（两张网卡）  
**红外局域网组建实战**

利用红外线作为传输手段的局域网络主要应用在笔记本电脑、掌上电脑等便于移动的终端设备上，目前大部分的笔记本电脑和掌上电脑都装有红外线传输设备，其最高传输速度可以达到 1152kbps，传输距离一般在 5 米以内。

我们现在有两台笔记本电脑和一台掌上电脑，现在要在它们之间组建一个局域网络：

**第一步：安装红外设备**

一般 Windows 中都带有红外设备的驱动程序，系统会自动检测到红外设备安装驱动程序，我们在控制面板中可以找到红外线图标。

**第二步：设置红外设备**

在控制面板中打开红外设备控制窗口，在选项标签下勾选启动红外线通讯，这时可以看到在状态栏里红外线图标开始红绿交替闪烁，表示红外设备已经开始工作。另外在选项标签下可以设置红外线搜索的速率和传输速率。

**第三步：验证连接**

在启动终端设备的红外设备后，将两台电脑的红外设备相对（注意并不是紧贴在一起），这时红外设

备会提示发现新设备，并验证连接。

#### 第四步：发送和接受文件

进入“我的电脑”中的“红外线接收者”；在这里显示连接的计算机的名称，我们可以在这里发送和接收文件。

由于红外传输在方向性的传输速率上的限制，所以目前大多应用于一些移动设备的网络连接上，主要的应用类型也只是网络连接。

### 组建办公室无线局域网

网络是现代办公中不可缺少的一个组成部分，但有线网络在布线和改动方面存在弱点，使一些需要经常变动网络的办公室感到不便。在这样的情况下我们完全可以以无线网络替代有线网络。下面将安装一个具有多台 PC 机和笔记本电脑，通过 ADSL 接入国际互联网的无线计算机局域网。

#### 一、办公无线局域网原理

建立无线局域网，实际上是把高速因特网联接到一个既能向终端发送无线电信号，又能联接到其他单独设备的设备上。无线局域网的拓扑结构可分为两类：无中心对等式结构和有中心结构。无中心无线局域网要求网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，而信道接入控制(MAC)

协议多采用载波监测多址接入 (CSMA) 类型的多址接入协议。在有中心拓扑结构中, 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, 也就是在网络中采取了桥接器。其中前者费用较低, 而后者由于需要购买昂贵的中心控制设备, 所以费用较高, 但整个网络可以通过中心控制设备进行管理, 诸如接入网络设备的身份验证, 内部流量和服务质量控制等。我们下面要建设的网络, 采用无中心结构, 利用一台 PC 机作为服务器接入互联网。

### 二、安装步骤

#### 第一步: 安装无线网络服务器

安装设置作为服务器接入互联网的计算机, 给该计算机加装两块网卡, 其中一块普通网卡用于连接 ADSL 设备, 另一块为无线网卡 (带宽为 11M), 用来连接局域网内的其他计算机, 如果局域网的范围比较大, 可以为无线网卡加装专门的天线, 无线网卡的安装方法与安装其他硬件无异, 你所做的就是将网卡插到 PCI 插槽内, 然后重新启动计算机。Windows 将提示找到一个新硬件, 提示你指出网卡驱动程序所在的位置。无线网络包中有一张光盘, 上面有所需要的驱动程序和其他适用的工具。

#### 第二步: 配置网络服务

为该计算机配置 NAT (网络地址转换) 服务、DHCP (自动寻址) 服务以及 DNS (域名服务), 具体设置在这里从略。

### 第三步: 安装联网终端

在终端上安装无线网卡和驱动程序。这些设备既可以是 PC 机、笔记本, 也可以是网络打印机、PDA 等。

### 第四步: 登录

启动终端的操作系统, 并选择登录网络, 可以测试局域网是否畅通。

到这里, 一个简单的无线局域网就已经组建完成了。应该指出, 网络技术的选择并不限于无线网络和常规网络之间。把一个节点联接到有线网络中, 或者把无线网络工作站增加到网络中, 这两种技术都是非常常见的。事实上, 在中等规模企业中, 多数可能是几个无线节点添加到传统网络里。一般无线网络所能涵盖的范围取决于环境的开放与否, 若不加外接天线, 其范围约在视野所及之处 250M, 若属半开放性空间, 有障碍物, 则为 35~50M, 当然若加上外接天线, 则距离可更大。

## 无线校园网建设方案

从应用需求方面考虑, 无线网络很适合学校的一

些不易于网络布线的场所应用。现在大部分校园都建有有线局域网，如何对原有网络进一步扩充，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？本文所要介绍的就是如何采用无线局域网技术来组建校园网。

### 无线网络基础架构

无线局域网（WirelessLocalAreaNetwork，简称 WLAN）技术有蓝牙（Bluetooth）、IEEE80211 系列、HiperLAN、HomeRF 技术等。其中，目前得到广泛应用的技术是 IEEE80211 系列。IEEE80211b 可支持 11Mbps 共享接入速度，采用 2.4GHz ISM 频段；与此相似的有 IEEE80211a 技术，它采用了 5GHz 频段，其速率高达 54Mbps；去年新出现的 IEEE80211g 其实是一种混合标准，它即能适应 IEEE80211b 标准，又符合 IEEE80211a 标准，但现在还不是很成熟。在目前情况下，综合考虑，IEEE80211b 无论是传输距离还是传输速率都占有优势，因此无线校园网可选择 IEEE80211b 标准。

无线局域网的组成包括无线网卡和无线接入点（AccessPoint，简称 AP）。无线局域网利用常规的局域网（如 10/100/1000M 以太网）及其互联设备（路由器、交换机）构成骨干支撑网。利用无线接入点（AP）

来支持移动终端 (MT) 的移动和漫游。配有无线网卡的台式 PC 机、笔记本电脑或其他设备就可以与无线网络连接起来。

对于客户端, 无线网卡作为无线网络的接口实现与无线网络的连接。无线网卡根据接口类型的不同, 主要有三种类型: PCMCIA 无线网卡 (适用于笔记本电脑, 支持热插拔)、PCI 无线网卡 (适用于台式机) 和 USB 无线网卡 (适用于笔记本电脑和台式机, 支持热插拔)。

无线接入点的作用是完成 WLAN 和 LAN 之间的桥接。WLAN 工作站也可漫游 (Roaming) 在不同的 AP 之间。若不加外接天线, AP 的覆盖理论上在视野所及之处约 250m。但若在半开放性空间, 或有间隔的区域, 则约 30~50m 左右。由于微波是直线传播, 所以微波都是小角度穿透几面墙体, 墙体将减弱信号, 如果墙体为钢筋混凝土, 信号则会更弱。所以, 在实际情况下 (通常在室外), 还需要加上外接增益天线, 使距离到达更远、信号更强。

### 具体建设方案

该方案在原有的有线校园网基础上构建无线校园网络, 可以分为室内和室外两个部分进行。

#### 1. 室内

指原先没有安装有线网络的教室、会议室、临时移动办公室等房间。

在室内部署 WLAN 的第一步是要确定 AP 的数量和位置。也就是要将多个 AP 形成的各自的无线信号覆盖区域进行交叉覆盖，各覆盖区域之间无缝连接。所有 AP 通过双绞线与有线骨干网络相连，形成以有线网络为基础，无线覆盖为延伸的大面积服务区域。所有无线终端通过就近的 AP 接入网络，访问整个网络资源。

覆盖区的间隙会导致在这些区域内无法连通。安装人员可以通过地点调查来确定 AP 的位置和数量。地点调查可以权衡实际环境（如教室的面积等）和用户需求，考虑到教学环境对网络带宽、网络速度的要求，这包括覆盖频率、信道使用和吞吐量需求等。多个 AP 通过线缆连接在有线网络上，使无线终端能够访问网络的各个部分。

通常情况下，一个 AP 最多可以支持多达 80 台计算机的接入，当然，数量为 20~30 台时工作站的工作状态最佳，AP 的典型室内覆盖范围是 30~100m。根据教室和会议厅的大小，可配置 1 个或多个无线接入点。

例如，可在教室中放置 4 台 AP（请见附图），使

这个教室最多可容纳 80~120 个无线网络用户。

## 2. 室外

指校园操场及其他公共场所等。

(1) 设备的选择：AP、无线全向天线、无线定向天线。

全向天线：在所有水平方位上信号的发射和接收都相等。

定向天线：在一个方向上发射和接收大部分的信号。

### (2) 室外考虑因素

与教室、会议室不同的是，在校园区室外配置无线接入点要复杂一些，要把各自成一个局域网而又有一定距离的各栋楼房连接起来。在网络的每一端接入 AP，并在距离远或信号弱地方，同时外接高增益天线，这样就可以实现几公里以内的两个网段之间的互联了。

该方案中，我们在图书馆（中心机房）架设一个全向室外天线和一个室外定向天线。全向天线覆盖校园各教学楼和操场；在实验楼上架设定向天线，将信号传递给教学楼 A；教学楼 A 上也要架设定向天线，将信号传递给教学楼 B；在教学楼 B 上可架设全向天线可以覆盖草坪，同时也可以将信号传递给教学

楼 C。其他楼依此类推。

具体操作时，要根据实际情况（如各栋楼之间的实际距离以及障碍物等）来考虑选择设备（如设备型号、是否要加用全向、定向天线，以及增减设备数量等）。

当然，在楼房上架设无线网络设备还需加装避雷器、防潮箱等设备，以防止无线网络设备的损坏。

### 方案点评

只需无线网卡及一台 AP，便能以无线方式配合既有的有线架构来分享网络资源。WLAN 具有安装便捷、使用灵活、易于扩展、价格便宜、辐射小等优点，能快速、方便地解决使用有线方式不易实现的网络连通问题。在安全方面，IEEE80211b 标准能提供保密机制，学校还可以同时借助一些管理策略（如只有授权用户可以访问无线设备等）和 VPN（虚拟专用网）来强化安全性能。

## 无线网卡安装 DIY 软件篇

### PCMCIA 卡的安装

第 1 步，把无线网络卡插入 PCMCIA 插槽，WindowsXP 提示发现新硬件。

WindowsXP 会自动安装发现的新硬件的驱动程序，如果是这样，则跳过下面的几步；若购买网卡时，

附带安装程序的运行文件，则运行该程序进行安装。下面步骤介绍手动安装该设备的驱动程序。

第 2 步，安装程序自动启动硬件安装向导。选择“自动安装软件”选项，让系统自动搜索并安装设备的驱动程序。

第 3 步，单击“下一步”按钮，显示所示页面。选择“在这些位置上搜索最佳驱动程序”选项，选中“在搜索中包括这个位置”复选框，并指定驱动程序所在的文件夹。第 4 步，单击“下一步”按钮，显示所示页面，系统开始自动复制相应的驱动程序。

第 5 步，文件复制完毕后，显示所示页面，并在任务栏显示一个新的网络连接图标。单击“完成”按钮，结束 PC 卡的安装。

### PCI 卡、USB 网卡的安装

对于 WindowsXP 操作系统而言，将 PCI 卡插入计算机的 PCI 插槽并打开计算机电源后，系统将自动发现并提示用户安装无线网卡。将 USB 网卡插入至计算机的 USB 接口，计算机将自动发现 USB 无线网卡，并自动运行设备安装向导。安装过程与 PC 卡完全相同。

#### 设置 IP 地址

第 1 步，在控制面板中打开所示“网络连接”窗口。

第 2 步，右键单击“无线网络连接”图标，在快捷菜单中单击“属性”，显示所示“无线网络连接属性”对话框。

第 3 步，在列表中选择“Internet 协议 (TCP/IP)”，单击“属性”按钮，显示所示对话框。

第 4 步，选择“使用下面的 IP 地址”和“使用下面的 DNS 服务器地址”选项，为该无线连接指定 IP 地址、子网掩码、默认网关和 DNS 服务器的 IP 地址。

第 5 步，单击“确定”。右击任务栏“无线连接”图标，并在快捷菜单中选择“状态”，表明网络正常连接，速率 11Mbps。

### 实战对等无线网络

对等无线网络主要用于两台或者多台计算机之间文件的互传，因为有了无线接入点 (AP)，信号的强弱会直接影响到文件传输速度。所以，计算机之间的距离和摆放位置也要适当调整。

### WindowsXP 下的配置

WindowsXP 提供了对无线网络的良好支持，可直接在“网络连接”窗口中进行设置，而无需安装无线网络客户端。所谓“无线网络客户端”就是一种在操作系统不支持无线网络技术的时候，专门用来帮助咱们连接上网的软件。下面，我们来讲一些具体的设置。

第 1 步在控制面板中打开 “网络连接” 窗口。

第 2 步右键单击 “无线网络连接” 图标，在快捷菜单中单击 “属性”；显示 “无线网络连接属性” 对话框。

第 3 步选择 “无线网络配置” 选项卡，并选择 “用 Windows 来配置我的无线网络配置” 复选框，启用自动无线网络配置。

第 4 步单击 “高级” 按钮，显示 “高级” 对话框。

第 5 步选择 “仅计算机到计算机（特定）” 选项，实现计算机之间的连接。若既直接连接至计算机，又保留连接至接入点的功能，可选择 “任何可用的网络（首选访问点）” 选项。

需要注意的是，在首选访问点无线网络中，如果有可用网络，通常会首先尝试连接到访问点无线网络。如果访问点网络不可用，则尝试连接到对等无线网络。例如，如果工作时在访问点无线网络中使用笔记本电脑，然后将笔记本电脑带回家使用计算机到计算机家庭网络，自动无线网络配置将会根据需要更改无线网络设置，这样无需用户作任何设置就可以直接连接到家庭网络。

第 6 步依次单击 “关闭” 和 “确定” 按钮，建立

计算机之间的无线连接，显示信息框，提示无线网络连接已经连接成功。

由于 Windows98/Me/2000/XP 可以自动为计算机分配 IP 地址，也就是说，即使没有为无线网卡设置 IP 地址，而且网络中没有 DHCP 服务器时，计算机将自动从地址段中获得一个 IP 地址，并实现彼此之间的通讯，从而共享文件夹和打印机。但是，若欲实现网络的所有功能，则应当为每个网卡都分配一个 IP 地址，尤其是对小型网络而言。

### Windows98/Me/2000 下的配置

Windows98/Me/2000 中没有提供对无线网络的支持，因此，必须借助于厂商提供的无线网络的客户端软件“ClientManager”才能实现对无线网络的管理和配置。多数无线设备厂商使用了下文截图中所使用的软件，所以您完全没有必要担心在自己的安装中会遇到本文中没有考虑到的困难。

第 1 步依次单击“开始→程序→Wireless→ClientManager”，显示“Wireless 客户机管理器”窗口。

第 2 步在“操作”菜单中选择“添加/编辑配置简介”，显示对话框。

第 3 步单击“编辑”按钮，显示对话框。若单击

“添加”按钮，可新建一个无线网络配置。如果计算机频繁地在家庭和办公网络中移动，可创建多个配置文件，届时只需选择适当的配置文件，即可快速融入与之相匹配的无线网络。

第4步在“网络类型”下拉列表中选择“对等工作组”选项，显示对话框。

第5步单击“扫描”按钮，扫描并显示当前可用的对等无线网络。

第6步在列表中选择搜索到的无线网络，单击“确定”按钮。

第7步单击“下一步”按钮，显示对话框。选中“启用数据安全性”复选框，在数据传输时进行加密，确保无线网络的通讯安全。在“密钥”中键入欲设置的密钥。当然，如果传输的不是敏感文件，也可不选中该复选框进行加密。未加密传输时，将更少地占用计算机资源。

第8步单击“下一步”按钮，显示对话框。如果使用的是笔记本电脑，可以选择“打开”选项，启用电源管理功能，以减少对电能的消耗。当然，此时无线性能也会降低，通信速率和传输距离都会有所下降。当关闭电源管理时，虽然会消耗较多的电能，但无线性能也会随之提高，通信速率和传输距离都会恢

复到默认值。

第 9 步单击“下一步”按钮，显示对话框。选中“在选择此简介时更新 IP 地址”复选框，当计算机从一个网络移动至另一个网络时自动更新 IP 地址。

第 10 步单击“完成”按钮，返回配置主窗口，无线网络连接成功。

文章看到这里，您也许自己都觉得安装肯定不成问题。但是我还是要善意地提醒您，由于产品生产厂商不同，无线网卡的品质自然有高低之分。在对等无线网络连接的时候，品质不太好的网卡会出现信号强弱过分依赖角度的问题。轻松无线-实战 GPRS 上网使用手机+笔记本电脑来体验 GPRS 的魅力

对于那些无论何时何地都有上网需求的朋友来说，GPRS 的无线上网则有着特别的吸引力。利用 GPRS 上网的方法很多，但是对于大多数朋友来说，使用手机+笔记本电脑来体验 GPRS 的魅力恐怕才是最为常用的，下面我们就一步步教大家该如何操作。

#### 一、准备工作

我们以爱立信 T68i 为例，首先要安装 Ericsson Communications Suite 软件，它包含有 Ericsson 手机的 Modem 驱动程序，所以必须要安装它。可以到 <http://mobileericssoncomcn/t68/resources/R3AP>

ackage6exe 进行下载。自解压后会出现语言选择菜单，选择“中文-->简体”后按确定进行安装，完成后按照要求重启计算机。

## 二、安装 Modem 驱动

在使用 T68 上网时，T68 的作用就是一个调制解调器，所以我们在使用它时一定要先安装相应的驱动程序，安装方法如下。

在控制面板中双击调制解调器图标。

进入调制解调器属性窗口。并点击添加按钮，开始添加调制解调器。

从驱动列表中选取 EricssonT68IRModem, 按下一步继续。

将端口设置为 VirtualInfraredCOMPort, 也就是红外端口，按下一步继续即可完成安装过程。

这时在调制解调器属性页面中，已经出现了我们刚安装的“EricssonT68IRModem”，下面点击属性按钮。

将最快速度设为“115200”，以获得最好的连接效果。至此 T68i 调制解调器便安装成功，下面就开始进行拨号设置。

在拨号网络中双击“建立新连接”，创建使用 T68i 调制解调器的连接。在这里给它起个名字，比如

“ T68 ”，并在设备中选择刚才安装的“EricssonT68IRModem”，按下一步继续。

在电话号码处输入“99#”，这是 GPRS 的专用号码，然后按下一步便成功创建了 T68 连接。

连接建立后，还要对它进行一些设置。在拨号网络中右击新建的 T68 连接，然后选择属性，在常规标签中去掉“使用区号与拨号属性”前面的勾，这样才能正常拨号。

接下来打开笔记本电脑的红外端口。

然后再打开 T68i 的红外线端口，并将它与笔记本电脑的红外端口相对，之后笔记本电脑便会自动找到 T68i。

进入拨号网络，双击刚才建立的 T68 连接，并将用户名和密码设为空，因为 GPRS 连接是不需要密码的。

设置完成后按连接按钮，会开始进行连接，这时屏幕上出现相应的拨号界面。S 连接是不需要密码的。

不出意外的话，几秒钟后你就会登录到网络了。登录成功后就和用一般的调制解调器上网一样，可以进行各种操作比如浏览网页、QQ 聊天、软件下载等。目前 GPRS 的网络速度在实际使用中其下载基本能稳定在 3~4KB 左右，对于需要随时随地进行无线上网

的朋友来说，这一速度也已经能够接受，并保证正常快速的网络操作了。

### 三、总结

怎么样？其实使用 GPRS 上网还是十分方便的，并且随着 GPRS 手机种类的不断丰富，相信也会有越来越多的人开始使用 GPRS。不过要提醒大家的是，目前有些具有 GPRS 功能的手机并不具备红外线或蓝牙这种无线连接的能力，所以假如打算使用这些手机与笔记本电脑实现无线上网的话则只能通过手机数据线与笔记本电脑相连了，但这恐怕就不能算是完全的“无线”连接了。

此外，目前 GPRS 的速度也还不能满足大数据量的快速传输，不过目前在上海已经针对 ADSL 用户开通了 80211b 的无线接入业务：天翼通，它可以使用户在那些无线网络的覆盖区域使用自己的 ADSL 账号进行无线上网，并且费用很低。因此，我们也相信无线网络应用的明天也将来更加美好！

### 无线局域网学堂-经典问答

进入 2003 年，“无线”这个词经常见诸于报端媒体，其中，无线局域网更是随着 Intel “迅驰”芯片的发布进一步走近了我们。但很多人并没有接触过无线局域网，那么它究竟是什么？能做什么？以下的问题

题，希望可以为你答疑解惑。

**何谓 WLAN，现在最流行的无线组网技术是什么？**

WLAN 为 WirelessLAN 的简称，即无线局域网。无线局域网是利用无线技术实现快速接入以太网的技术。综观现在的市场，IEEE80211b 技术在性能、价格各方面均超过了蓝牙、HomeRF 等技术，逐渐成为无线接入以太网应用最为广泛的标准。由于 IEEE80211b 技术的不断成熟，在全球范围内正在兴起无线局域网应用的高潮。

**无线网络与有线网络相较之下，有哪些优点？**

与有线网络相比，WLAN 最主要的优势在于不需要布线，可以不受布线条件的限制，因此非常适合移动办公用户的需要，具有广阔市场前景。目前它已经从传统的医疗保健、库存控制和管理服务等特殊行业向更多行业拓展开去，甚至开始进入家庭以及教育机构等领域。

**无线网络对人体健康是否有不良影响？**

IEEE80211 规定的发射功率不可超过 100 毫瓦，实际发射功率约 60~70 毫瓦，这是一个什么样的概念呢？手机的发射功率约 200 毫瓦至 1 瓦间，手持式

对讲机高达 5 瓦。而且无线网络使用方式并非像手机直接接触人体，因此应该是安全的。

常见的无线网络协议有哪些，它们的特点是什么？

最常见的有 IEEE80211，IEEE80211a、IEEE80211b、IEEE80211g。其中：IEEE80211 是 IEEE（电气和电子工程师协会）最初制定的一个无线局域网标准。IEEE80211b 又被称为 Wi-Fi，使用开放的 2.4GHz 直接序列扩频，最大数据传输速率为 11Mbps，也可根据信号强弱把传输率调整为 55Mbps、2Mbps 和 1Mbps 带宽。无需直线传播传输范围为室外最大 300 米，室内有障碍的情况下最大 100 米，是现在使用的最多的传输协议。

WLAN 能覆盖的范围有多广？

一般 WLAN 能覆盖的范围应视环境的开放与否而定。若不加外接天线，在视野所及之处约 250 米；若属半开放性空间，有间隔的区域，则约 35~50 米左右。当然若加上外接天线，则距离可达更远，这关系到天线本身的增益值，因此需视用户需求而定。

如果要组建 WLAN，其最基本的配置需要哪些？

一般架设无线网络的基本配备就是无线网卡及

一台 AP，如此便能以无线的模式，配合既有的有线架构来分享网络资源。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。

AP 为 AccessPoint 简称，一般翻译为“无线访问节点”，或“桥接器”。它主要在媒体存取控制层 MAC 中扮演无线工作站及有线局域网的桥梁。有了 AP，就像一般有线网络的 Hub 一般，无线工作站可以快速且轻易地与网络相连。

### 何谓漫游（Roaming）功能？

如同手机可漫游在不同的基站之间一样，WLAN 工作站亦可漫游在不同的 AP 之间，只要 AP 群的 ESSID 定义一样，则可漫游于无线电波所能覆盖的区域。该技术主要应用于一些公共场合如机场、会展中心、咖啡屋等。

### 什么是 WI-FI 认证？

因为 IEEE 并不负责测试 IEEE80211b 无线产品的兼容性，所以这项工作就由厂商组成的 Wi-Fi 联盟——无线以太网协会 WECA 担任。凡是通过其兼容性的测试产品，都被准予打上“Wi-Fi CERTIFIED”标记。我们在选购 IEEE80211b 无线产品时，最好选购有 Wi-Fi 标记的产品，以保证产品之间的兼容性。

## 请问无线局域网的工作模式有哪几种？

无线局域网的工作模式一般分为两种，Infrastructure 和 Ad-hoc。Infrastructure 是指通过 AP 互连的工作模式，也就是可以把 AP 看做是传统局域网中的 Hub（集线器）。Ad-hoc 是一种比较特殊的工作模式，它通过把一组需要互相通讯的无线网卡的 ESSID 设为同值来组网，这样就可以不必使用 AP，构成一种特殊的无线网络应用模式。几台计算机装上无线网卡，即可达到相互连接，资源共享的目的。

## 为何某些兼容 IEEE80211b 的产品宣称传输率可达 22Mbps？

虽然 IEEE80211b 规定其传输速率最高为 11Mbps，但很多符合 IEEE80211b 的产品都宣称其产品最高可支持 22Mbps。而在 IEEE80211 任何一个协议中并没有提及 22Mbps 这一速率的标准。这是怎么回事呢？原来这是 TI（美国德州仪器）公司推出的所谓增强型 IEEE80211b 标准。其理论速度是原来的 2 倍，达 22Mbps。这一自家的标准已被很多名牌的厂商采用。因为这是自家的标准，所以必须 AP 和网卡都必须支持。如果有一方不支持，则速率自动降为 11Mbps。

## 为何我购买的 AP 和无线网卡实际值连接速率只有 55Mbps 呢？

符合 IEEE80211b 规范的设备都具有根据信号强弱自动调整速率的功能。虽然其最高数据传输速率为 11Mbps，但也可根据信号强弱把传输率调整为 55Mbps、2Mbps 和 1Mbps。要想达到其最高速率，可以考虑调整 AP 的安装位置以及天线方向，如果有必要还可增加一个外接天线。

### 怎样组建家庭无线宽带呢？

有线宽带网络（ADSL、小区 LAN 等）到户后，连接到一个 AP，然后在电脑中安装一块无线网卡即可。一般的家庭有一个 AP 已经足够，甚至用户的邻里，如果得到授权，则无需增加端口，也可以以共享的方式上网。

### IEEE80211b 标准简析

以往，无线局域网发展缓慢，推广应用困难，主要是由于传输速率低、成本高、产品系列有限，且很多产品不能相互兼容。如以前无线局域网的速率只有 1~2Mb/s，而许多应用也是根据 10Mb/s 以太网速率设计的，限制了无线产品的应用种类。针对现在高速增长的数据业务和多媒体业务，无线局域网取得进展的关键就在于高速新标准的制定，以及基于该标准

的 10Mb/s 甚至更高速率产品的出现。IEEE80211b 从根本上改变了无线局域网的设计和应用现状，满足了人们在一定区域内实现不间断移动办公的需求，为我们创造了一个自由的空间。

### 一、80211b 标准简介

IEEE80211b 无线局域网的带宽最高可达 11Mbps，比两年前刚批准的 IEEE80211 标准快 5 倍，扩大了无线局域网的应用领域。另外，也可根据实际情况采用 55Mbps、2Mbps 和 1Mbps 带宽，实际的工作速度在 5Mb/s 左右，与普通的 10Base-T 规格有线局域网几乎是处于同一水平。作为公司内部的设施，可以基本满足使用要求。IEEE80211b 使用的是开放的 24GB 频段，不需要申请就可使用。既可作为对有线网络的补充，也可独立组网，从而使网络用户摆脱网线的束缚，实现真正意义上的移动应用。

IEEE80211b 无线局域网与我们熟悉的 IEEE8023 以太网的原理很类似，都是采用载波侦听的方式来控制网络中信息的传送。不同之处是以太网采用的是 CSMA/CD（载波侦听/冲突检测）技术，网络上所有工作站都侦听网络中是否有信息发送，当发现网络空闲时即发出自己的信息，如同抢答一样，只能有一台工作站抢得到发言权，而其余工作站需要继续等待。如果一

旦有两台以上的工作站同时发出信息，则网络中会发生冲突，冲突后这些冲突信息都会丢失，各工作站将继续抢夺发言权。而 80211b 无线局域网则引进了冲突避免技术，从而避免了网络中冲突的发生，可以大幅度提高网络效率。

### IEEE80211b 优点

功能 优点

速度 24ghz 直接序列扩频无线电提供最大为 11mbps 的数据传输速率，无须直线传播

动态速率转换 当射频情况变差时，降低数据传输速率为 55mbps、2mbps 和 1mbps

使用范围 80211b 支持以百米为单位的范围（在室外为 300 米；在办公环境中最长为 100 米）

可靠性 与以太网类似的连接协议和数据包确认提供可靠的数据传送和网络带宽的有效使用互用性 与以前的标准不同的是，80211b 只允许一种标准的信号发送技术。weca 将认证产品的互用性

电源管理 80211b 网络接口卡可转到休眠模式，访问点将信息缓冲到客户，延长了笔记本电脑的电池寿命

漫游支持当用户在楼房或公司部门之间移动时，允许在访问点之间进行无缝连接加载平衡 80211b nic

更改与之连接的访问点，以提高性能（例如，当前的访问点流量较拥挤，或发出低质量的信号时）可伸缩性最多三个访问点可以同时定位于有效使用范围中，以支持上百个用户同时语音和数据支持

安全性 内置式鉴定和加密

80211b 的基本运作模式

80211b 运作模式基本分为两种：点对点模式和基本模式。点对点模式是指无线网卡和无线网卡之间的通信方式。只要 PC 插上无线网卡即可与另一具有无线网卡的 PC 连接，对于小型的无线网络来说，是一种方便的连接方式，最多可连接 256 台 PC。而基本模式是指无线网络规模扩充或无线和有线网络并存时的通信方式，这是 80211b 最常用的方式。此时，插上无线网卡的 PC 需要由接入点与另一台 PC 连接。接入点负责频段管理及漫游等指挥工作，一个接入点最多可连接 1024 台 PC（无线网卡）。当无线网络节点扩增时，网络存取速度会随着范围扩大和节点的增加而变慢，此时添加接入点可以有效控制和管理频宽与频段。无线网络需要与有线网络互连，或无线网络节点需要连接和存取有线网的资源和服务器时，接入点可以作为无线网和有线网之间的桥梁。

80211b 的典型解决方案

80211b 无线局域网由于其便利性和可伸缩性,特别适用于小型办公环境和家庭网络。在室内环境中,针对不同的实际情况可以有不同的典型解决方案

### 对等解决方案

对等解决方案是一种最简单的应用方案,只要给每台电脑安装一片无线网卡,即可相互访问。如果需要与有线网络连接,可以为其中一台电脑再安装一片有线网卡,无线网中其余电脑即利用这台电脑作为网关,访问有线网络或共享打印机等设备。

但对等解决方案是一种点对点方案,网络中的电脑只能一对一互相传递信息,而不能同时进行多点访问。如果要实现像有线局域网的互通功能,则必须借助接入点。

### 单接入点解决方案

接入点相当于有线网络中的集线器。无线接入点可以连接周边的无线网络终端,形成星形网络结构,同时通过 10Base-T 端口与有线网络相连,使整个无线网的终端都能访问有线网络的资源,并可通过路由器访问 Internet。

### 80211b 应用

#### 功能 优点

不易接线的区域在不易接线或接线费用较高的

区域（如有历史意义的建筑物，有石棉的建筑物，以及教室）中提供网络服务

**灵活的工作组** 为经常进行网络配置更改的工作区降低了总拥有成本网络化的会议室用户可在从一个会议室移动到另一个会议室时进行网络连接，以获得最新的信息，并且可在决策时相互交流特殊网络

**现场顾问和小工作组的快速安装和兼容软件**可提高工作效率子公司网络为远程或销售办公室提供易于安装、使用和维护的网络部门范围的网络移动漫游功能使企业可以建立易于使用的无线网络，可覆盖所有部门

**80211b 允许使用任何现有在有线网络上运行的应用程序或网络服务**

### 多接入点解决方案

当网络规模较大，超过了单个接入点的覆盖半径时，可以采用多个接入点分别与有线网络相连，从而形成以有线网络为主干的多接入点的无线网络，所有无线终端可以通过就近的接入点接入网络，访问整个网络的资源，从而突破无线网覆盖半径的限制。

### 无线中继解决方案

无线接入器还有另外一种用途，即充当有线网络的延伸。比如在工厂车间中，车间具有一个网络接口

连接有线网，而车间中许多信息点由于距离很远使得网络布线成本很高，还有一些信息点由于周边环境比较恶劣，无法进行布线。由于这些信息点的分布范围超出了单个接入点的覆盖半径，我们可以采用两个接入点实现无线中继，以扩大无线网络的覆盖范围。

### 无线冗余解决方案

对于网络可靠性要求较高的应用环境，比如金融、证券等，接入点一旦失效，整个无线网络会瘫痪，将带来很大损失。因此，可以将两个接入点放置在同一位置，从而实现无线冗余备份的方案。

### 多蜂 窝漫游工作方式

在一个大楼中或者在很大的平面里面部署无线网络时，可以布置多个接入点构成一套微蜂窝系统，这与移动电话的微蜂窝系统十分相似。微蜂窝系统允许一个用户在不同的接入点覆盖区域内任意漫游，随着位置的变换，信号会由一个接入点自动切换到另外一个接入点。整个漫游过程对用户是透明的，虽然提供连接服务的接入点发生了切换，但对用户的服务却不会被中断。

### 80211b 的应用前景

早期的 80211b 无线局域网技术已经在纵向市场应用方面取得成功，例如生产、存货控制和零售点等

方面，1999年已经取得了4亿美元的销售额。随着80211b性能价格比实质性的提高，一个全新的横向市场应用将全面展开。企业将可以应用无线局域网作为他们有限局域网的延伸。这一应用将使他们全方位地与公司应用程序和网络外围设备取得连接，从而大大提高雇员在移动中的工作效率。无线局域网技术将首先应用于企业的会议厅和部门办公室，随着其使用的深入，最终将应用于公司的每一个角落。小企业和家庭用户也将使用无线局域网代替有线网络，从而获得无线局域网提供的在“无线”安装和维护方面带来的节约。

### 何谓漫游（Roaming）功能？

如同手机可漫游在不同的基站之间一样，WLAN工作站亦可漫游在不同的AP之间，只要AP群的ESSID定义一样，则可漫游于无线电波所能覆盖的区域。该技术主要应用于一些公共场合如机场、会展中心、咖啡屋等。

### 什么是Wi-Fi认证？

因为IEEE并不负责测试IEEE80211b无线产品的兼容性，所以这项工作就由厂商组成的Wi-Fi联盟——无线以太网协会WECA担任。凡是通过其兼容性的测试产品，都被准予打上“Wi-Fi CERTIFIED”标记。

我们在选购 IEEE80211b 无线产品时，最好选购有 Wi-Fi 标记的产品，以保证产品之间的兼容性。

请问无线局域网的工作模式有哪几种？

无线局域网的工作模式一般分为两种，Infrastructure 和 Ad-hoc。Infrastructure 是指通过 AP 互连的工作模式，也就是可以把 AP 看做是传统局域网中的 Hub（集线器）。Ad-hoc 是一种比较特殊的工作模式，它通过把一组需要互相通讯的无线网卡的 ESSID 设为同值来组网，这样就可以不必使用 AP，构成一种特殊的无线网络应用模式。几台计算机装上无线网卡，即可达到相互连接，资源共享的目的。

为何某些兼容 IEEE80211b 的产品宣称传输率可达 22Mbps？

虽然 IEEE80211b 规定其传输速率最高为 11Mbps，但很多符合 IEEE80211b 的产品都宣称其产品最高可支持 22Mbps。而在 IEEE80211 任何一个协议中并没有提及 22Mbps 这一速率的标准。这是怎么回事呢？原来这是 TI（美国德州仪器）公司推出的所谓增强型 IEEE80211b 标准。其理论速度是原来的 2 倍，达 22Mbps。这一自家的标准已被很多名牌的厂商采用。因为这是自家的标准，所以必须 AP 和网卡都必须支持。如果有一方不支持，则速率自动降为

11Mbps。

为何我购买的 AP 和无线网卡实际值连接速率只有 55Mbps 呢？

符合 IEEE80211b 规范的设备都具有根据信号强弱自动调整速率的功能。虽然其最高数据传输速率为 11Mbps，但也可根据信号强弱把传输率调整为 55Mbps、2Mbps 和 1Mbps。要想达到其最高速率，可以考虑调整 AP 的安装位置以及天线方向，如果有必要还可增加一个外接天线。

怎样组建家庭无线宽带呢？

有线宽带网络（ADSL、小区 LAN 等）到户后，连接到一个 AP，然后在电脑中安装一块无线网卡即可。一般的家庭有一个 AP 已经足够，甚至用户的邻里，如果得到授权，则无需增加端口，也可以以共享的方式上网。

轻松搭建家庭无线网

刚装修好的居室内如果没有预留网络接口，想上网成了件难事儿！你可以先申请一条入户的宽带线路，将入户线路接入无线接入点（AP，类似于有线网络集线器的设备），然后在需要上网的计算机（台式机和笔记本电脑）上安装相应类型接口的无线网卡（分别是 USB 接口和 PCMCIA 接口），形成一个以 AP

为中心辐射各个上网计算机的家庭无线局域网。实现这一切并不复杂，只要按照下文按部就班配置就行了。

### 无线接入点的配置

在考虑性价比后，我们选用 AVAYA 的 AP 产品 RG-1000，它采用 ORManager 作为管理软件，其出厂时的默认口令为 public。

第 1 步依次单击“开始→程序→ORiNOCO→ORManager”；显示“ORManager”窗口。

第 2 步在“File”菜单中单击“Open Remote Config”；显示“EnterIPAddress”对话框。

第 3 步如果预先知道 AP 的 IP 地址和密码，可在“RemoteIP”框中键入欲设置的 AP 的 IP 地址，在“Read/Write”框中键入有权限管理该 AP 的密码。如果是第一次设置 AP，也可保持两个文本框为空。

第 4 步单击“Scan”按钮，显示“Scan”对话框，并列出现管理系统扫描到的 AP。

第 5 步在列表中选择欲配置的 AP，单击“OK”按钮，显示提示框。

第 6 步单击“确定”按钮，返回“EnterIPAddress”对话框。在“Read/Write”框中键入拥有修改权限的密码，单击“OK”按钮，返回配置主窗口。

第7步在“Setup”菜单中选择“InterfaceSetup”，显示“InterfaceSetup”对话框，设置相关的网络接口。

第8步在“ORiNOCO”栏中“Enabled”复选框，启用 AVAYA 无线 AP 的无线网卡。

第9步单击与“ORiNOCO”相对应的“Setup3”按钮，显示对话框。选中“IEEE80211bAccessPoint”选项，将该 AP 作为接入点。在“ORiNOCONetworkName”文本框中键入网络名称。单击“OK”按钮，返回主窗口。

第10步在“Setup”菜单中选择“SNMPSetup”，显示“SNMPSetup”对话框。若欲修改该 AP 的默认密码，可分别在“ReadPassword”和“Read/WritePassword”框中键入访问口令和修改口令。在“SystemName”框中键入该 AP 的新名称，用于区别于其他 AP。单击“OK”按钮，返回主窗口。

第11步在“File”菜单中选择“SaveConfig”，保存设置。然后，再在“File”菜单中选择“RebootRemote”，重新启动 AP，使配置生效。

注意：若欲长期保存该配置，可在“File”菜单中选择“SaveConfigFileAs”，将该配置保存为文件，以备将来需要时通过“File-> Importconfigfile”

导入。

## 上网主机的配置

### 1 WindowsXP 客户端的设置

有接入点的无线网络覆盖范围更大，而且借助于有线网络作为骨干，可实现无线用户的无缝漫游。在访问点无线网络中，无线站（具有无线电网卡的设备，例如便携式计算机或 PDA）可连接到无线访问点。

第 1 步在“无线网络连接属性”对话框“无线网络连接”选项卡中单击“高级”按钮，显示所示“高级”对话框。

第 2 步选择“仅访问点（结构）网络”选项。若欲保留计算机之间直接连接的可能，可选择“任何可用的网络（首选访问点）”选项。需要注意的是，要自动连接到“首选网络”列表中没有出现的可用网络，应选中“自动连接到非首选网络”复选框。

第 3 步依次单击“关闭”和“确定”按钮，无线网络设置完成。

注意：如果在用第三方无线网络软件，请清除“使用 Windows 配置我的无线网络设置”复选框。如果无法连接到现有无线网络，并且要连接到的网络的名称出现在“首选网络”列表下，应单击首选网络名称，然后单击“属性”。在“无线网络属性”中，检查设

置并确保其正确。如果“首选网络”列表中同时包含访问点（基础）和计算机到计算机（特别）网络，就不能在列表中将计算机到计算机网络移动到比访问点网络更高的位置。

第 4 步设置无线网卡的 IP 地址，并将其与接入点置于同一 IP 地址段。

### 2 Windows 98/Me/2000 客户端的配置

第 1 步依次单击“开始→程序→Wireless→ClientManager”；显示“Wireless 客户机管理器”窗口。

第 2 步在“操作”菜单中选择“添加/修改配置简介”；显示“添加/编辑配置简介”对话框。

第 3 步单击“添加”按钮，显示对话框。

第 4 步在“简介名称”中键入新的无线网络配置名称，然后，在“网络类型”下拉列表中选择“访问点”选项，显示对话框。

第 5 步单击“扫描”按钮，扫描并显示当前可用的无线网络。

第 6 步在列表中选择搜索到的接入点无线网络，单击“确定”按钮。

第 7 步单击“下一步”按钮，分别设置数据传输安全、电源管理和 IP 地址更新。

第 8 步单击“确定”按钮，显示窗口。至此，无线网络连接成功。

## 投资成本核算 无线网卡安装 DIY

目前，常见的无线网卡大多为 PCMCIA、PCI 和 USB 三种类型。下面，以 Avaya Wireless 产品为例，介绍一下无线网卡的安装和设置。Avaya 无线 PC 网卡提供了 for Windows XP 的最新驱动程序，请到 AVAYA 技术支持网站 (<http://support.avaya.com>) 下载，然后再进行解压缩。

### SOHO 的无线组网 (1)

在有线网络 (LAN) 的发展方兴未艾时，无线局域网 (WLAN) 随着技术的成熟和产品成本的降低，已被各个行业所认同。在公安系统，无线网络将原来不可能实现的网络在一夜间连接起来，无线为公安系统信息化助力。在电信行业，无线网成为电信业务开展中，减少投资提高效率的利器。在教育、在电力等方面的应用不胜枚举。随着行业应用的不断深入，无线产品的多元化发展，无线网如今已悄悄地走进我们的生活。针对我们的家庭应用环境，使用无线产品来组建家庭局域网不失为一种完美的网络解决办法。我们就以一同事家庭环境为例，来一次家庭无线网组建之

旅。

市场上的无线产品种类繁多，又各有千秋，让一些非专业人士摸不清头脑。笔者从事了多年无线产品销售和技术支持工作，对无线产品和技术颇有见地。在旅途开始之前，我先向大家推介一位朋友——ORINOCORG-1100。不要看它其貌不扬，论功夫可真称得上是无线产品中的高手。它系出名门，祖籍美国，是通讯业界老牌厂商 LUCENT（朗讯）的家庭网关系列产品之一，排行老二。我来说说它都有哪些本领吧！首先，其内置一块 IEEE80211b 的无线网卡和一个 RJ-45 接口，带宽可以达到 11Mbps，支持 AP 功能，支持 NAT 功能，支持 ADSL 或 ISDN 连接，支持 DHCP 服务，内置防火墙功能，并且可以做协议过滤以及客户端 MAC 地址过滤和访问控制等功能。不要觉得专业术语太多，下面我们就带着它一起走进我们同事的家中，开始无线网组建之旅。

同事家的房子是刚刚装修的，很漂亮也很时尚。小区的宽带网络还没有到户，同事暂时申请了 ADSL。可惜 ADSL Modem 网络接口的位置和同事放电脑的位置相差甚远，如果通过有线连接的话非常不方便而且影响美观，刚装修的房子，怎么舍得！问题出来了，这时候我们的无线产品显示出它的优势来了。只要将

RG-1100 与 ADSL 接口相连接,把 RG-1100 电源和数据线都尽量隐藏起来。不如把它放在书架上,很漂亮也很实用。这样一来,组网很重要的一步就完成了,是不是很简单。无线设备硬件安装完成后,下面我们来看看如何设置这个 RG-1100。设置之前我们要搞清楚用 RG-1100 来实现什么功能。首先,要它完成最基本的功能就是实现同事家里的 PC 和笔记本电脑的无线互联。其次,就是实现两台电脑共享一条 ADSL 线路通过无线同时上网并且可以为两台电脑自动分发 IP 地址。RG-1100 的出厂设置就可以实现上述功能,不过我们要设置拨号的用户名和密码(电信提供)。配置 RG-1100 的软件是 RGSETUP。RGSETUP 软件在随机附带的光盘中可以找到。安装后运行,按照其界面的提示一步一步完成即可。具体设置如下:

第一步:运行 RGSETUP 出现下列界面,按继续按钮

第二步:输入网络 ID,在设备的标示牌上,按继续按钮

第三步:选择国家为 CHINA,连接路径为 ADSL,按继续按钮(第四步:输入你的 ISP 名称、你的用户名和密码,按继续按钮

第五步:在这一步我们可设置无线频点和是否加

密，以及网络方面的设置，完成后继续，这是在确保 ADSL 线路已连接到 RG-1100 上，等待网络连接后，即完成。

## SOHO 的无线组网（2）

上回说道 RG-1100 硬件的安装。这回，就让我们从软件的安装与调试讲起，把 SOHO 的无线“革命”进行到底！

完成主设备的安装和设置后，我们来安装配置 PC 上的无线网卡。和有线网卡无异，插在主机上后，系统会马上检测到，这时安装光盘上面的网卡驱动即可。然后再安装针对网卡的管理软件。管理软件安装完毕后，具体配置如下：

1 输入 ProfileName，如 Home。选择 NetwordType（网络类型）为 ResidentialGateway（家庭网关），按 Next

2 输入 RG-1100 机身后的网络名称（每台设备的标示牌上都有唯一的设备 ID），或按 Scan 查找，完成后按 Next。

3 如果使用数据加密功能，可以将此功能打开，按要求输入密钥即可。设备的默认密钥为的机身后 ID 号的后 5 位。输完按 Next。我们建议大家打开数据加密，这样别人就不会通过连接无线设备访问你的无线

网络了。

4 此界面为是否开启设备节能模式，默认为关闭，建议使用默认设置。选择后按 Next。

5 此界面默认为使用刷新 IP 地址功能，建议使用此功能，按 Finish。

6 所有的设置完成后，按 OK 完成。这时，正常的话，客户管理程序中能够看到网络连接状况，一般为绿色条。

配置完成后，我们重启电脑，这时会看到屏幕的右下角任务栏出现了绿色的竖条。这证明我们的电脑已经和 RG-1100 相连了。要注意，网卡的 IP 地址要设置成自动获取。如果出现的不是绿条是黄色或红色的竖条，说明你的机器离 RG-1100 太远或中间有较强的阻碍，我们可以通过加装室内增益天线或改变一下位置，信号变绿即可。

要实现在任何一台机器都可以拨号连接 Internet，我们还要安装一个拨号管理软件——RGPROFILEMANAGER。该软件在附带的光盘上。安装完成后，我们建立一个连接配置文件后，即可随时实现无线上网冲浪了。

在笔记本电脑也安装好网卡和相应的管理软件后，我们要进行的步骤就全部完成了。两台电脑已经

通过 RG-1100 连接起来了，而且可以共享一条 ADSL 线路上网。同时，利用 RG-1100 支持 DHCP 的功能，实现机器的 IP 地址自动获取。

说到这里，我们的 SOHO 无线组网之旅也接近尾声了。怎么样，无线组网不是那么专业和困难吧。是不是你们已经迫不及待了，那还不赶快动手！看，我的同事多潇洒，在家里任何一个位置都可以随时畅游于网络空间了。

### 传输控制协议/网间协议

TCP/IP(TransmissionControlProtocol/Internet Protocol) 即传输控制协议/网间协议，是一个工业标准的协议集，它是为广域网(WANs)设计的。它是由 ARPANET 网的研究机构发展起来的。有时我们将 TCP/IP 描述为互联网协议集“Internet Protocol Suite”；TCP 和 IP 是其中的两个协议。由于 TCP 和 IP 是大家熟悉的协议，以至于用 TCP/IP 或 IP/TCP 这个词代替了整个协议集。这尽管有点奇怪，但没有必要去争论这个习惯。例如，有时我们讨论 NFS 是基于 TCP/IP 时，尽管它根本没用到 TCP（只用到 IP，和另一种交互式协议 UDP 而不是 TCP）。

Internet 是网络的集合，包括 ARPANET、NSFNET、分布在各地的局域网、以及其它类型的网络，如(CDDN，

DefenseDataNetwork 美国国防数据网络)，这些统称为 Internet。所有这些大大小小的网络互联在一起。（因为大多数网络基本协议是由 DDN 组织开发的，所以以前有时 DDN 与 Internet 在某种意义上具有相同的含义）。网络上的用户可以互相传送信息，除一些有授权限制和安全考虑外。一般的讲，互联网协议文档是 Internet 委员会自己采纳的基本标准。

TCP/IP 标准与其说由委员会指定，倒不如说由“舆论”来开发的。任何人都可以提供一个文档，以 RFC(Request for Comment 需求注释)方式公布。TCP/IP 的标准在一系列称为 RFC 的文档中公布。文档由技术专家、特别工作组、或 RFC 编辑修订。公布一个文档时，该文档被赋予一个 RFC 量，如 RFC959 说明 FTP、RFC793 说明 TCP、RFC791 说明 IP 等。最初的 RFC 一直保留而从来不会被更新，如果修改了该文档，则该文档又以一个新号码公布。因此，重要的是要确认你拥有了关于某个专题的最新 RFC 文档。文后会列出主要的 RFC 文档号。

不管怎样，TCP/IP 是一个协议集。为应用提供一些“低级”功能，这些包括 IP、TCP、UDP。其它是执行特定任务的应用协议，如计算机间传送文件、发送电子邮件、或找出谁注册到另外一台计算机。因此，

最重要的“商业”TCP/IP 服务有：

### 文件传送 File Transfer

文件传送协议 FTP (File Transfer Protocol) 允许用户从一台计算机到另一台取得文件，或发送文件到另外一台计算机。从安全性方面考虑，需要用户指定一个使用其它计算机的用户名和口令。它不同与 NFS (NetworkFileSystem) 和 Netbios 协议。一旦你要访问另一台系统中的文件，任何时刻都要运行 FTP。而且你只能拷贝文件到自己的机器中去来使用它。(RFC959 中关于 FTP 的说明)

### 远程登录 Remotelogin

网络终端协议 TELNET 允许用户登录到网络上任一计算机上。你可启动一个远程进程连接到指定的计算机，直到进程结束，期间你所键入的内容被送到所指定的计算机。值得注意的是，这时你实际上是与你的计算机进行对话。TELENET 程序使得你的计算机在整个过程中不见了，所敲的每一个字符直接送到所登录的计算机系统。一般的说，这种远程连接是通过类式拨号连接的，也就是，拨通后，远程系统提示你输入注册名和口令，退出远程系统，TELNET 程序也就退出，你又与自己的计算机对话了。微电脑中的 TELNET 工具一般含有一个终端仿真程序。

## 计算机邮件 Mail

允许你发送消息给其它计算机的用户。通常，人们趋向于使用指定的一台或两台计算机。计算机邮件系统只需你简单地往另一用户的邮件文件中添加信息，但随之产生问题，使用的微电脑的环境不同，还有重要的是宏（MICRO）不适合于接受计算机邮件。为了发送电子邮件，邮件软件希望连接到目的计算机，如果是微电脑，也许它已关机，或者正在运行另一个应用程序呢？出于这种原因，通常由一个较大的系统来处理这些邮件，也就是一个一直运行着的邮件服务器。邮件软件成为用户从邮件服务器取回邮件的一个界面。

任何一个的 TCP/IP 工具提供上述这些服务。这些传统的应用功能在基于 TCP/IP 的网络中一直扮演非常重要的角色。目前情况有点变化，这些功能使用也发生变化，如老系统的改造，计算机的发展等，出现了各种安装版本，如：微电脑、工作站、小型机、和巨型机等。这些计算机好象在一起完成指定的任务，尽管有时看来像是只用到某个指定的计算机，但它是通过网络得到其它计算机系统的服务。服务器 Server 是为网络上其它提供指定服务的系统，客户 Client 是得到这种服务的另外计算机系统。（值得注

意的是，服务/客户机不一定是不同的计算机，有可能是同一计算机中的不同运行程序)。以下是几种目前计算机上典型的一些服务，这些服务可在 TCP/IP 网络上调用。

### 网络文件系统 (NFS)

这种访问另一计算机的文件的方法非常接近于流行的 FTP。网络文件系统提供磁盘或服务，而无需特定的网络实用程序来访问另一系统的文件。可以简单地认为它是一个外加的磁盘驱动器。这种额外“虚拟”磁盘驱动器就是其它计算机系统的磁盘。这非常有用。你只需加大几台计算机的磁盘容量，就可使网络上其他用户访问它，且不说所带来的经济效益，它还能够让几台工作的计算机共享相同的文件。它也使得系统维护和备份易如反掌，因为再不必为大量的不同机器上的文件的升级和备份而担心。

### 远程打印 (Remoteprinting)

允许你使用其它计算机上的打印机，好象这些打印机直接连到你的计算机上。

### 远程执行 (Remoteexecution)

允许你请求运行在不同计算机上的特殊程序。当你在一个很小的计算机上运行一个需要大机系统资源的程序时，这时候远程执行非常有用。

## 名字服务器 (Nameservers)

在一个大的系统安装过程中，需要用到大量的各种名字，包括用户名、口令，姓名、网络地址、帐号等，管理这些是非常令人乏味的。因此将这些数据形成数据库，放到一个小系统中去，其它系统通过网络来访问这些数据。

## 终端服务器 (Terminal servers)

很多的终端连接安装不再直接将终端连到计算机，取而代之的是，将他们连接到终端服务器上。终端服务器是一个小的计算机，它只需知道怎样运行 TELNET (或其它一些完成远程登录的协议)。如果你的终端想连上去，只用键入要连的计算机名就可。通常有可能同时有几个这种连接，这时终端服务器采用快速开关技术来切换。上述所描述的一些协议是由 Berkeley, Sun, 或其它组织定义的。因此，它们不是互联网协议集 (Internet Protocol Suite) 的一部分，只是使用到 TCP/IP 的工具，如同一般的 TCP/IP 应用协议。因为协议的定义不一致，并且商业支持的 TCP/IP 工具广泛应用，也许会把这些协议作为互联网协议集中的一部分。上述列出的只是基于 TCP/IP 部分服务的一些简单例子，但包含了一些“主要”的应用。

## 局域网与广域网接口标准

### 一、局域网接口电缆标准

10Base-T: 双绞线电缆, 一般都使用 RJ-45 连接器; 最大有效传输距离是距集线器 100m, 即使是高质量的 5 类双绞线也只能达到 150m。其匹配电阻为 120 欧。

10Base5: 粗同轴电缆, 采用插入式分接头; 采用基带信号; 最大支持段长为 500m, 最多段数为 100。其匹配电阻为 75 欧。

10Base2: 细同轴电缆, 接头采用工业标准的 BNC 连接器组成 T 型插座; 使用范围只有 200 米, 每一段内仅能使用 30 台计算机, 段数最高为 30。其匹配电阻为 50 欧。

100Base-TX: 使用 5 类以上双绞线, 网段长度最长可为 100m。

100Base-FX: 使用一对多模或者单模光纤, 使用多模光纤的时候, 计算机到集线器之间的距离最大可到 2km, 使用单模光纤时最大可达 10km。

1000Base-T: 使用 5 类以上双绞线, 网段长度最长可为 100m。

1000Base-F: 使用一对多模或者单模光纤, 使用多模光纤的时候, 计算机到集线器之间的距离最大可

到 300-550m (500m)，使用单模光纤时最大可达 3km。

1000Base-LX 可以接单、多模光纤；1000Base-SX 只能接多模光纤。

1000BASE-LX 用单模光纤传 5 公里

1000BASE-LX 用多模光纤(50um)传 550m

1000BASE-LX 用多模光纤(625um)传 550m

1000BASE-SX 用多模光纤(50um)传 275m

1000BASE-SX 用多模光纤(625um)传 550m

100BASE-FX 单模模块用单模光纤传 10-20 公里

100BASE-FX 多模模块用多模光纤传 2 公里

## 二. 广域网接口电缆标准

E1: 64k-2Mbps。

X25: 最大速率为 64kbps。

FrameRelay: 采用 E1 电路，速率可以从 64k 到 2Mbps。

V24: 路由器端为 DB50 接头，外接网络端为 25 针接头。

异步工作方式下，封装链路层协议 PPP，支持网络层协议 IP 和 IPX，最高传输速率是 115200bps；

同步方式下，可以封装 X25、帧中继、PPP、HDLC、SLIP 和 LAPB 等链路层协议，支持 IP 和 IPX，而最高传输速率仅为 64000bps。

传输距离：与传输速率有关，2400bps-60m；  
4800bps-60m；9600bps-30m；19200bps-30m；  
38400bps-20m；64000bps-20m；115200bps-10m。

V35：路由器端为 DB50 接头，外接网络端为 34 针接头。

V35 电缆一般只用于同步方式传输数据，可以在接口封装 X25、帧中继、PPP、SLIP、LAPB 等链路层协议，支持网络层协议 IP 和 IPX。

V35 电缆传输（同步方式下）的公认最高速率是 2048000bps（2Mbps）。

传输距离：与传输速率有关，2400bps-1250m；  
4800bps-625m；9600bps-312m；19200bps-156m；  
38400bps-78m；56000bps-60m；64000bps-50m；  
2048000bps-30m。

以下是 V24 及 V35 规程中几个常见然而重要的控制信号的说明：

DTR（Dataterminalready，数据终端准备好）

DSR（DataSetReady 数据准备好），主要用于传输设备之间的协商信息。

DCD（DataCarrierDetect 数据载体检测），用于设备检测当前的链路状态。

RTS（requesttosend 请求发送）

CTS (cleartosend 清除发送)

BRI: 使用 RJ-45 水晶头连接器。接口规程定制的带宽为  $2B+D$ , 共 128Kbps。

CE1: 可以使用的时隙范围为 1~31, 时隙 0 用于系统同步, 不能用于数据传输。每一个逻辑接口特性均与同步串口相同, 支持 PPP、帧中继、LAPB 和 X25 等链路层协议, 支持 IP 和 IPX 等网络层协议。

路由器 CE1/PRI 接口端为 DB-15 (针式) 连接器, 在网络端分别是 BNC 头或 RJ-45 水晶头连接器。

现在, 一般都使用 75 欧铜轴电缆到 120 欧屏蔽双绞线的转换适配器来连接使用 RJ-45 连接器的 CE1/PRI 电缆。

PRI: 能使用 32 个时隙中的 30 个, 另外的 0 时隙用于系统同步, 15 时隙用作 D 信道传输信令, 不能随便使用。

PRI 接口能提供的总带宽为  $30B+D$ , 共 2048Kbps

## 广域网常识

### 广域网

问: 什么是广域网?

答: 广域网(wideareanetwork), 或者称 WAN, 是一种跨越大的地域的网络, 通常包含一个国家或州。它包含想要运行用户 (即应用) 程序的机器的集合。

我们讲按照传统的用法称这些机器为主机 (host)。有时也称为端点系统 (endsystem)。主机通过通信子网 (communicationsubnet, 或简称子网) 连接。子网的功能是把消息从一台主机传到另一台主机, 就好象电话系统把声音从讲话方传到接收方。通过把网络纯粹通信部分 (子网) 和应用部分 (主机) 分开, 整个网络的设计就简化了。

——在大多数广域网中, 子网由两个不同的部件组成, 即传输线和交换单元。传输线也称线路 (circuit)、信道 (channel) 和干线(trunk), 在机器之间传送比特。

什么是 Internet (国际互联网) Internet (国际互联网) 是一个由各种不同类型和规模的独立运行和管理的计算机网络组成的全球范围的计算机网络, 组成 Internet 的计算机网络包括局域网 (LAN)、城域网 (MAN) 以及大规模的广域网 (WAN) 等。这些网络通过普通电话线、高速率专用线路、卫星、微波和光缆等通讯线路把不同国家的大学、公司、科研机构以及军事和政府等组织的网络连接起来。Internet 网络互连采用的基本协议是 TCP/IP。Internet 是全世界最大的图书馆, 它为人们提供了巨大的并且还在不断增长的信息资源和服务工具宝库, 用户可以利用 Internet

提供的各种工具去获取 Internet 提供的巨大信息资源任何一个地方的任意一个 Internet 用户都可以从 Internet 中获得任何方面的信息, 如自然、社会、政治、历史、科技、教育、卫生、娱乐、政治决策、金融、商业和天气预报等等。支持 Internet 的各种软件、硬件、以及由它们组成的各种系统为 Internet 的用户提供了各种各样的应用系统。这些应用系统把各种 Internet 信息资源有机地结合在一起, 从而构成了 Internet 所拥有的一切。Internet 的一般用户没有必要去了解这些应用系统是如何完成各自的工作的, 因为这些工具的操作过程是以用户感觉不到的方式悄悄地进行的。Internet 应用系统为用户提供可靠、简单和快捷的 Internet 服务。

Telnet 远程登陆连接并使用远程主机

Email 电子邮件发送和接收邮件

MailingList 邮寄列表多用户邮件分发

AnonymousFtp 匿名 FTP 传输公共数据信息

Archie 文档检索搜索匿名 FTP 文件

Gopher 地鼠菜单驱动信息检索

WAIS 广域信息服务器数据库信息检索

WorldWideWeb 世域网超级文本信息访问

Usenet 新闻组巨大的专题讨论组 Talk 对话与一

## 个人实时交互通信

IRC 交谈与一组人实时交互通信

WhitePage 电子白皮书电子化的电话号码簿

BBS 公共布告栏信息共享电子白版

ElectronicMagazine 电子杂志电子出版物

Mud 多用户游戏

具体地说，用户可以：查询所需要的几乎任何信息；与世界范围内的朋友、亲属或同事保持联系，互通消息，而所需费用只是长途电话或航空信件费用的很小一部分；与世界上其它地方的人讨论您所感兴趣的任何问题；与世界上图书馆和信息中心连接并使用它们；检索和复制不可计数的文件、期刊、书籍和计算机软件等；与世界上不同地区和国家的许多人玩实时游戏。

## 因特网小知识

### 163、169 有何区别

中国电信在全国开展的 163、169 上网业务都在迅速发展，二者之间关系密切，但并非一体。

163 网即中国公用计算机互联网 (CHINANET)，由原邮电部建设经营，是我国四大计算机互联网之中覆盖最广、速度最高、用户最多的一个网。1994 年 3 月，北京和上海两个节点建成开通，揭开了 163 网全

面建设的序幕。到 1997 年底, 163 网已在全国所有省会及 15 个省的近 200 个地市级以上城市建立了骨干网、接入网。作为 INTERNET 在中国的接入部分, 163 相当于 Internet 的一个大的 ISP。由于其用户接入号为 163, 所以称为 163 网。

而 169 则是中国公众多媒体通信网, 是利用开放的 IP 技术, 充分利用国家公用通信网的网络资源建立起的中国自己的网络, 目标是让所有有电话、有电脑的中国用户都能上网。169 网是原邮电部于 1997 年投资经营的, 因服务接入号码为 169 (上海地区不同), 所以称为 169 网。目前, 全国已有 25 个省市建成并开通了本地多媒体平台, 并实现了彼此的互联互通。

### 169 网与 163 网的区别与联系

169 网与 163 网是两个完全独立的网络平台, 两者是相互补充、相互促进的关系, 以适应不同层次用户的需求。

首先, 二者的业务定位不同。两者是互补的关系, 相互促进, 以适应不同层次用户的需求。CHINANET 是面向中国的 Internet 服务提供者 (ISP) 和具有英文水平用户的计算机互联网络, 而 169 网是一个面向中国公众、以中文为主体的多媒体信息服务网, 它面

向中文信息服务，内容提供者（ICP）、政府机关、企业提供国内信息服务，是具有中国特色的网络。

其次，169网采用独立于163网的建网方案，169网的地址也采用独立于INTERNET网的编址系统。这样，邮电部门便可以对网络安全和信息安全进行有效地控制和管理。同时，169网采用自定义编址系统，解决了INTERNET网IP地址资源紧张的问题。

另外，169网上对INTERNET开放的站点将采用双重地址。国外INTERNET用户可以查询169网对外公开发布的某些站点的信息，经过授权通过网关访问169网中的受控信息和计费信息。

169网根据有关管理规定和实际需要，可以通过163网和INTERNET网相联，也可以与其它重要的国际信息网络互联。任何163网的用户都是169网用户，但169网的用户却不一定是163网的用户。169的用户要访问163网，可以申请成为163有权用户，这样在169上时按169费用收取，上INTERNET时按163的资费收取。伊妹儿和她的发明者Tomlinson托姆林森（RayTomlinson）发明了一个了不起的通讯工具E-mail（俗称伊妹儿），但却和一个非常不起眼的小记号联系在一起。为什么用@？他解释说：“我考虑过使用其它的记号，但只有@没有在任何名称中出

现过，因此我就选择了它，而且看上去效果还不错。”

效果何止“不错”！现在，@这个记号已经成为了一个非常流行的标记，代表着我们这个超链接通讯方式的年代。它几乎无处不在，出现在公告牌上、广告中、企业的名称中（如@Home）、杂志的名称中（如 Inter@ctiveweek），甚至在艺术作品中（如有一出芭蕾舞剧的名字就叫 F@ust），也可以看到它的身影。目前，全世界至少有 125 亿人在他们的电子邮件地址中使用@这个记号，对于他们中的许多人来说，这个记号甚至要比自己家庭所在地的门牌号码还要重要。

尽管 Tomlinson 的发明对我们的生活、学习和工作方式带来了极其深刻的影响，但它却是以很不起眼的方式开始的。

1965 年，Tomlinson 从著名的麻省理工学院毕业后，又花了两年的时间拿到了电脑工程的博士学位，然后就到麻省理工学院附近的一家名叫 BoltBeranekandNewman(简称 BBN)的企业从事电脑方面的研究工作。当时，这家企业正受聘于美国军方，参入了 Internet 的前身---Arpanet 的建设和维护工作。Tomlinson 在 BBN 多年的同事和朋友 JerryBurchfiel 回忆说：“我们的工作是在那些简陋

的硬件设备上面搞一个操作系统。Ray 则搞出了一个‘传递信息’的程序。刚开始时，这个程序只能在当地使用，但很快，他使它能够走得更远，最后甚至可以跨越整个 Arpanet 来传递邮件。”与 AlexanderGrahamBell(电话的发明者)给助手 Watson 打的第一个著名的电话不同，第一封电子邮件的具体内容已经没有人记得了，所知道的只是这封电子邮件是由 Tomlinson 从一台电脑发给另一台电脑的。收件人嘛，自然也是他自己。对于自己的这项发明，就连 Tomlinson 本人当时也没有认识到它的重要性。Burchfiel 回忆说：“他一边向我展示他所取得的成果，一边不断叮嘱我说‘千万不要告诉其他任何人！我们拿钱可不是为了搞这个的’。”

不过，在一个名叫 LarryRoberts 的伙计出现之后，这种担心就完全变得多余了。LarryRobert 是负责 Arpanet 项目的一个政府机构的主管，他对 Tomlinson 的发明爱不释手，并把电子邮件作为自己在工作中唯一的通讯方式。他的这一极端举动，迫使那些依赖其拨款的研究员不得不纷纷使自己联网，于是，Tomlinson 搞出的这种通过网络来传递信息的系统，很快就从一个不可或缺的工具。

象许多其他信息时代的先锋一样，Tomlinson 改

变了整个世界的面貌，为许多人带来了巨大的财富，但自己却没有从中得到哪怕一分钱的好处。他自我解嘲地说：“创新有时候是能够带来巨大回报的，但（我的）这项创新却不属于此列。”

去年，BBN 公司被 GTE 所收购，而现在，在 GTE 的 Internet 部门，Tomlinson 正在参入一种名叫“CyberTrust”软件程序的开发工作。这种软件通过发布可以确认客户身份的证明书，可以使电子商务变得更安全，更可靠。Tomlinson 说“它要比电子签名好得多，因为它无法被伪造。而且证明书可以增加匿名的程度，能够更好地保证你的隐私权不受侵犯。”

E-mail 改变了许多企业（从国际知名的大企业到名不见经传的小企业）做生意的方式也改变了成百上千万的人购物和从事金融活动的方式，还成为了远隔千里的家人之间经常保持联系的最佳途径但是，并非所有的这些改变和迅速发展都能使 Tomlinson 感到高兴。他缅怀早期那种大学校园似的混乱但富于朝气的局面，面对那些滥用 E-mail 开放式本性的行为（如投送垃圾邮件和邮件炸弹等）却深恶痛绝。随着 E-mail 越来越深地植根于现代人的生活中，成立某种对其进行管理的组织机构（无论好坏），将成为其爆炸性发展过程中一件无法避免的事情。Tomlinson 也

深以为然，但是，他仍以一些略带渴望的语气说到：“我更怀念那种无政府状态。”

### 怎样节省“上网”的费用

因特网是信息的海洋，令人流连忘返。但是在网上冲浪要耗费用大量的时间和费用。有什么方法可以减少“上网”的费用开支呢？

1 “上网”的计算机要选择内存大、速度快的，例如用内存 16 兆的计算机上网获得信息的速度就比只有 4 兆内存的计算机获得信息的速度快得多。因此用内存大的计算机上网可以既省时间又能节省大量的上网电话费。

2 要选择“上网”的时间，避开网络的高峰期。因为在网络高峰期，传输速率相对较慢，花费的时间长，上网的费用也就增多。

3 要掌握好所用的联机时间，例如通过拨号对话框中显示的计算机上网时间，可以控制自己的上网的成本费用。

4 选择好的 ISP（因特网业务提供者）。要选择拥有国际出口带宽大、速率高的的 ISP，从主机服务器端保证数据传送速度和质量，提高上网速率，节省费用。当然信誉好、技术力量强也是很重要的因素。

上网做什么——许多朋友上网前感觉因特网高

深莫测，初涉网海又无从突破，只停留在浏览页面的层次，不久后难免兴趣索然：因特网不过如此，信息少，速度慢，费用高，没什么好上的。也有一些朋友上网目的十分单纯，或阅读新闻，或收发电子邮件，或一钻到聊天室里就是大半天。其实，媒体对因特网的评价绝不是夸大其辞，前者无非是浅尝辄止的结果，后者也没有做到很好地让因特网为我所用。

### 上网到底能做什么

一、浏览信息。这是因特网提供的最基本也是最简单的服务项目，几乎每个网站的主页都分门别类设置了大到全世界，小到网站本身的新闻、信息。而且现在大多数传统媒介如报刊、电台等都有了网络版，你可以点击鼠标漫无目标地在网上畅游，作到足不出户尽知天下事。

二、电子邮件。这是因特网目前最吸引用户的功能，尤其是许多网站推出的免费邮箱服务（如@163net、@263net、@990net、@chinacom），极大地方便了人们的通信和交流。你可以到相关站点申请属于自己的免费邮箱，代价是填写一堆个人资料。有了邮箱帐号和密码，你就可以用它收发信件、订阅邮件、跟全世界的网友联系。电子邮件收发迅捷，操作简便，功能较多且不受工作和地址变动的限制。

三、在线查询。想知道近几天的天气情况吗？想查一下某大公司的联系电话和产品种类吗？还是正为写论文苦苦搜寻资料，为个人婚恋望穿秋水……所有这一切，网上全有！没有现成的网址也没关系，有搜索引擎帮你，到一些相关站点如搜狐（[www.sohu.com](http://www.sohu.com)）、网易（[www.163.com](http://www.163.com)）、Chinabyte的搜索客（[www.cseek.com.cn](http://www.cseek.com.cn)）、“我是野虎”（[www.5415.com](http://www.5415.com)）等去分类搜寻，只需输入关键词即可进行模糊查询、站点链接。

四、下载软件。网上有很多地方提供软件下载，或有偿或免费，内容以计算机、游戏和图片为主，比较著名的有金蜘蛛（[www.download.com.cn](http://www.download.com.cn)）、东方网景（[www.east.com.cn](http://www.east.com.cn)）等。

五、情感交流。包括一些公告栏 BBS、聊天室和中文论坛，是让无数网虫废寝忘食的地界。因特网是个虚拟的世界，这里有成千上万个论坛供你交友和发表见解，而且无须担心身份暴露或是言不由衷。几乎较大的网站均有此类栏目（删：，其中又以新浪网（[www.sina.com.cn](http://www.sina.com.cn)）论坛最为有名，天府热线（[www.sccninfo.net](http://www.sccninfo.net)）爱线、（[www.i.com.cn](http://www.i.com.cn)）等地的人气也比较旺盛）。

六、网上聚会。除了可以约定同学和友人在因特

网上进行交谈，还可以通过提供此类服务的站点实现固定团体的网上“重组”。“同学录”网站（[txlhcn.info.net](http://txlhcn.info.net)）就是这样一个绝佳去处，齐鲁热线（[www.sdcninfo.net](http://www.sdcninfo.net)）的“同学录”也已于近期开张。

七、发布求助。因特网的传媒优势自不必言，在这里你可随时发布求助信息，并能很快获得反馈，有关网上紧急求助成功的例子比比皆是。所以江郎才尽或是走投无路时，千万不要忘了还有“因特”这一张网。

八、电子商务。目前，网上贸易尚未形成气候，但如果条件具备的话，你也可以品味一下通过网络订票、购物、送花的感觉。许多站点有相关服务，同时有不少机构、商场和书店已建网上业务，如瑞得在线（[www.rolcom.cn](http://www.rolcom.cn)）、西单商场（[www.xdsc.com.cn](http://www.xdsc.com.cn)）。

九、远程互动。网上炒股已不是什么新闻，但远程教学、医疗、会议等等目前离普及还相去太远，作为一名普通网民，离我们最近最现实的就数坐在家中享受名校名师指点了。

十、个人主页。它是网站中一道缤纷彩呈的风景，体现出网虫们的个性和品味。你不妨也动手制作一个自己的网页，到网易（[WWW.NETEASE.COM/PERSONAL/](http://WWW.NETEASE.COM/PERSONAL/)）

这个最大的个人主页基地去考察一番，然后再到广州热讯（YESITE.COM）、自贡在线（WWW.ZG169.NET）或是天府热线申请帐号，建设你自己的个人空间。