

下
卷

INTERNET 原理与实践



实践手册

O'REILLY®
中国书籍出版社

Ed Krol & Valerie Quercia 著
洪峰 编译

实验一 连接 Internet



实验说明

将个人计算机与 Internet 连接，是利用各种不同类型的 Internet 工具和网络资源的先决条件。

本教程的上卷我们曾经介绍过，将计算机与 Internet 进行连接有多种方式，将个人计算机（PC）与 Internet 相连最常见的方式有两种：通过电话网络拨通 ISP 的联机号码，然后进行连接；或者通过已经与 Internet 相连的局域网服务器进行连接。目前大部分用户是通过电话拨号网络采用 PPP 协议上 Internet。在这一实验中，我们将考察这一过程的各个步骤的细节，使您能够顺利地与 Internet 连接上。

在本实验中，我们将假设你使用 MS-Windows 95/98，因为我们认为，目前它们是在个人计算机上最常见的操作系统。与 Microsoft 早先的操作系统（DOS 以及 Windows 3.x 环境）相比，MS-Windows 95 最重要的特性之一就是它有内置的网络支持功能，包括良好地支持对 TCP/IP 和 PPP 协议。而 MS-Windows 98 在 MS-Windows 95 的基础上对操作系统的网络功能作了进一步的优化。当然总的来看，MS-Windows 95 和 MS-Windows 98 这两个系统之间的差异不如 MS-Windows 95 和 Windows 3.x 那样大。

另外本实验还将介绍怎样将安装了 Linux 操作系统的个人计算机与 Internet 连接上。

美国苹果公司的计算机曾经一度在中国非常流行,可惜后来它所采用的发展战略没有 PC 的开放性,因此失掉了大量本来应该属于它的市场份额(尽管这样,Mac 计算机在出版系统领域还是取得了非凡的成就)。

BeOS 试图打破 MS-Windows 一统天下的局面。BeOS 是一个从头设计的媒体操作系统,它所瞄准的市场是网络化的多媒体个人计算机操作系统,它支持对网络上多媒体数据和文件的处理。安装了新的媒体操作系统 BeOS 的计算机与 Internet 连接过程同 MS-Windows 95/98 计算机与 Internet 连接过程是几乎相同的,因此我们在本实验中就不作重复介绍了,有兴趣的学员可以自己动手试一试。(注 1)

实验目的

- 掌握采用 PPP 协议通过电话拨号网络将 MS-Windows 计算机与 Internet 连接的方法。
- 掌握在操作系统上配置调制解调器的方法
- 掌握如何在你的计算机上设置服务器域名和 IP 地址
- 了解 Linux 工作站与 Internet 相连的方法。

实验导读

什么是 ISP?

ISP 是“Internet 服务提供商”的英文简称。在通常情况下,ISP 具有与 Internet 的永久性连接的 Internet 主机(或者 Internet 服务器),并且具有一批 IP 地址,ISP 可以向用户提供多种 Internet 服务,其服务的实质就是将有限的通信资源分配给大量的用户。

注 1. 可从 <http://www.ross.net.cn> 订购 BeOS.

ISP分为“非营利性或者说公益性的ISP”和“商业性的ISP”两类。前者主要是为科研部门、教育单位服务，后者为普通的商业用户或者个人提供商业性的Internet接入服务。

ISP所提供的接入服务可以划分为“拨号接入”和“专线连接”接入两种。在拨号接入的情形下，用户在连上Internet之后，在与ISP的服务器连接的期间，用户是Internet的一个成员，一旦连接断开，则不再是Internet的组成部分。

在专线接入的情形下，则是在ISP的服务器与你的计算机之间架设一条专用的通信线路（物理线路可以是电话线、同轴电缆、光纤、微波线路等），并且在两台计算机之间建立Internet连接。一旦连接成功，则用户的计算机也就永久性地成为Internet的一个组成部分。在这种情形下，如果ISP为用户的计算机分配了一些IP地址，那么用户可以自行建立自己的电子邮件服务器、WWW服务器、FTP服务器等多种服务器；如果IP地址足够多的话，用户自己也可以再向其他用户提供Internet接入服务（不过如果你想将这一服务当作是商业行为来做的话，那么根据政府的规定，你必须事先申请经营Internet接入服务的许可证，有关法规请参见本教程上卷的附录一）。

在实验之前，应该首先与ISP或者局域网的系统管理员联系，并先收集好关于ISP的有关信息，填入表1-1，以便为连上Internet做好准备。

PPP 协议族概述

您已经知道，TCP/IP是一组协议，它们是Internet运行的基础，而PPP则是一个专用协议，它和SLIP一样，是一个通过串行连接发送数据报的协议。然而它与SLIP有许多不同之处。PPP要求通信双方在连接建立时协商诸如IP地址、最大数据报大小等参数，并且提供了客户认证机制。正是这些功能使得PPP成为一个独立的协议。

在此，我们讨论一下PPP的基本结构。这些讨论很不完全，如果你想对PPP有更多的了解，请查看它的RFC及其他相关RFC。

表 1-1 事先需要了解的与 ISP 有关的信息

设置与 Internet 连接需要的信息	
• 用户名	
• 口令	
• 直连 internet 的电话号码	
• 服务提供商的调制解调器波特率	
• 主机名	
• 域名	
• 你的 IP 地址 (若使用 DHCP, 则可忽略该项)	
• IP 子网掩码	
• 网关 IP 地址	
• DNS 服务器的 IP 地址	
• 特别指定命令来登录帐号	
设置 Internet 电子邮件所需要的信息	
• 你的电子邮件地址:	
• 你的 Internet 电子邮件服务器的地址	
	incoming
	outgoing

PPP 的最底层是高级数据链路控制协议, 简称为 HDLC。它定义了每个 PPP 帧的边界并提供了 16 位的校验位。与较为原始的 SLIP 封装相比较, 一个 PPP 帧可以包括来自于 IP 协议以外的其他协议的包, 例如 Novell 的 IPX 和 Appletalk。PPP 通过在基本的 HDLC 帧中增加协议域来指明帧中包含的包的协议类型。

链路控制 (LCP) 协议建立在 HDLC 之上, 用来协商属于数据链路的有关参数, 例如确定链路的一方所能接受的最大数据报大小的最大接受单元 (MRU)。

建立 PPP 链接的重要一步是客户认证, 这不是协议所必须的, 然而对于拨号线路来说, 这实际上是不可少的一步。通常, 被呼叫的主机 (服务方) 要求客户通过提供为己所认可的口令来证实身份。如果呼叫方不能提供正确的口令, 连接将终止。在 PPP 中, 认证是双向的, 也就是说, 呼叫方也可以要求服务方证实它的身份。这两个认证过程是彼此完全独立的, 口令认证协议 (PAP) 和握手认证协议 (CHAP) 分别与这两种不同类型的认证过程相关。我们将在后文中详细论述这两种协议。

每一种通过数据链路进行路径选择的网络协议，诸如IP、Appletalk等，都需通过相对应的网络控制协议(NCP)来动态配置。例如，为了通过连接发送IP数据包，PPP双方必须首先商定各自的IP地址。网间协议控制协议(IPCP)就是用来完成这一工作。

除了通过链路来发送标准的IP数据报，PPP还支持IP数据报的范·约克森(Van Jacobson)头压缩格式。这是一个可将TCP包头压缩至最少3个字节的技术，也被用在CSLIP中。通常称为VJ头压缩，这项压缩技术同样可通过IPCP在启动时采用。

关于 Modem

与Internet连接的具体操作步骤的细节与操作系统密切相关。但是无论采用什么样的操作系统，对于通过电话线进行拨号上网的Internet用户而言，Modem却是一个必不可少的硬件设备。因此，有必要先了解它的一些基本知识。

Modem 的作用

Modem的中文名称是“调制解调器”。实际上，Modem是由MODulate(调制)和DEModulate(解调)这两个英文单词组合而成的。

目前，绝大多数公众电话线上传输的信号是模拟电子信号，可以把这种模拟电子信号简单理解为一种电流或电压大小在某一范围内连续变化的信号。但是，计算机能接受处理的是离散的数字信号。这种数字信号不是连续变化的，而是由两种截然相反的状态组成，它们对应的表示“0”和“1”。这样，计算机之间要能利用现有电话网上的线路进行数据传输，实现网络通讯，必须要由一个转换接口装置，这个装置就是Modem。

实际上，这个名称很贴切地体现了它的两种功能。概括地讲，Modem的作用是：在计算机发送数据时，把计算机发送出去的数字信号“调制”成电话线能传送出去的模拟信号；而在计算机接受数据时，则把电话线上传送过来的模拟信号“解调”成计算机能接受的数字信号。

Modem 的种类和规格

一般来讲, Modem 通常可以分成两类:

1. 内置式 Modem

内置式 Modem 是一块电子线路卡, 所以也被成为 Modem 卡。它像显示卡、声卡和回放卡等各种适配卡那样, 被直接安装在计算机主机板上的一个扩展槽中, 利用计算机的电源工作。

2. 外置式 Modem

外置式 Modem 是一个独立的电子设备装置, 它的外壳通常是一个塑料扁盒, 上面有一些工作状态只是灯, 像键盘和鼠标那样, 外置式 Modem 放置在计算机机箱之外, 通过电缆线与计算机相连, 并使用单独的电源工作。

有些 Modem 除了完成上面所说的“模-数”和“数-模”转换之外, 它还具有一些附加的功能:

- Fax Modem

Fax Modem 即传真 Modem。Modem 附加了传真功能。它除了具有 Modem 的功能外, 还允许用户通过计算机发送或接收传真。目前, 市场上的 Modem 一般都是 Fax Modem。

- Voice Modem

Vocie Modem 即语音 Modem。这种 Modem 附加了语音应答功能。它除了具有 Fax Modem 的功能外, 还可以使用户利用相应的语音软件, 记录或回答打进的电话。

- 传真交换 Modem

传真交换 Modem 能自动检测收到的信号是普通电话信号, 还是数据或传真信号。如果检测到的是普通电话, 则允许继续响铃, 等待用户接听或像上述 Voice Modem 那样, 记录或应答对方; 如果检测到的是数据或传真, 则禁止继续响铃, 并把这些数据或传真存储起来。

- 数字式语音数据同步 Modem

这是一种用于 ISDN (综合业务数字网络) 中的 Modem。它允许用户用一条数字电话线路在传送数据或传真的同时, 进行接听或拨打电话。

Modem 的选择

挑选 Modem 时, 应该仔细考虑下面一些因素:

- 传输速率

Modem 的数据传输速率表示 Modem 的工作速度, 它的单位是 bps (bit per second), 即每秒所传送的信息位。例如, 一个 14.4Kbps 的 Modem, 每秒能传输 14400 个二进制位, 即 14400 个“0”或“1”。目前, 常见的 Modem 的传输速率为 33.6Kbps 和 56.6Kbps。

在选择 Modem 的时候, 传输速率是首先要考虑的。由于传输速率较高的 Modem, 价格可能贵一些, 但是它能以较快的速度在电话线上传送或接收数据, 电话线的占时短, 所以, 随着使用时间的延长, 电话线路费用较低, 所以, 你通常应考虑选择传输速率较高的 Modem。

当然, 值得注意的是, Modem 在实际工作时, 会根据电话线的通讯质量和通讯对方 Modem 的传输速率来调整自己的工作速度。目前国内大部分 ISP 的服务器上所安装的 Modem 的速度一般不超过 33.6Kbps。因此, 作一些适当的超前考虑, 目前选用传输速率能达到 33.6Kbps 的 Modem 是比较妥当的。

- 内置式或外置式

内置式 Modem 的价格比较便宜, 直接安装在计算机机箱内, 不在机箱外另占桌面上的位置, 并使用计算机内部的电源工作; 但是, 它要占用主板上的一个扩展槽, 并且没有工作状态显示, 你无法观察它当前的工作状态。

外置式 Modem 的安装和拆卸都比较方便, 更主要的, 它的工作状态可以从一些状态指示灯清楚地反映出来; 但是, 它的价格通常比相同速度的内置式 Modem 高, 安装在计算机机箱的外部, 需通过电缆线与计算机的一个串行口相连, 而且要单独另接电源。

由于外置式的 Modem 安装方便，并且可以通过状态指示灯，能清楚地观察到它当前的工作状态，因此，大部分用户倾向选择一个外置式 Modem。

- 兼容性

Modem 的兼容性是指通讯双方的 Modem 是否能很好的相互兼容，彼此协调一致的工作。两个 Modem 的兼容性取决于它们采用的调制解调技术标准的兼容性。目前，CCITT（国际电报电话咨询委员会）制定的标准被认为是 Modem 都应遵循的标准。

实际上，Modem 的兼容性还有另一方面的含义，即指它支持美国 Hayes（贺氏）公司为 Modem 制定的 AT 命令集。尽管 Hayes 公司已经不再是市场上的领导者，但是它在数据通信领域制定的标准已经被绝大多数 Modem 厂商遵循。因此，选择与 Hayes 完全兼容的 Modem 可以在安装和使用 Modem 时能避免硬件和软件方面的不匹配的问题。

选择的 Modem 还应带有 V.42bis 差错控制标准、技术和 MNP5 数据压缩标准技术。

实验内容

我们假设，在开始实验之前，您已经具有以下硬件设备：

- 一台 386 或者更高档次的个人计算机；
- 一部速度至少在 9600 bps 以上的调制解调器；
- 一条电话线。

第一部分 连接 MS-Windows 计算机与 Internet

Modem 的安装

这里主要介绍 Modem 的硬件安装，即如何连接 Modem、计算机和电话线。

外置式 Modem 的安装

步骤 1 按图 1-1 所示，将 Modem、计算机和电话等连接好。

Modem 和计算机之间的连接电缆是一根 25 芯电缆，如果鼠标器连接在计算机的 COM1 串行口上，则讲 Modem 连接在计算机的 COM2 串行口上，如果你使用了 PS/2 的鼠标，那么通常应该将 Modem 连接在计算机的 COM1 串行口上。

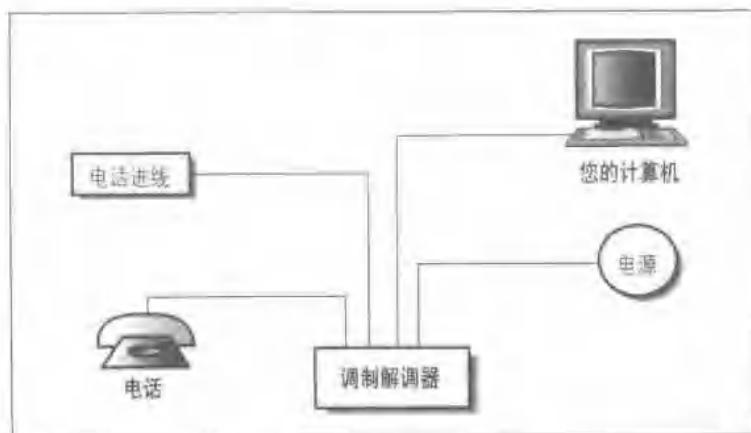


图 1-1 调制解调器的连接方法

步骤 2 将外置式 Modem 接通电源，并开机启动 Windows98。

如果系统能检测到所安装的 Modem，将自动进行 Modem 设备驱动程序的安装和配置。安装期间，需要用户选择 Modem 的生产厂家和型号，然后安装 Windows95/98 安装光盘所带的驱动程序或购置 Modem 时所附的设备驱动程序。

内置式 Modem 的安装

步骤 1 选择一个未被使用的串行口，I/O 地址和 IRQ 中断请求。在 Windows95/98 中，打开“控制面板”。

步骤 2 在“控制面板”中，双击“系统”图标，如图 1-2 所示。

步骤5 分别双击每一个COM端口,在打开的“通讯端口属性”对话框中,单击“资源”标签,可观察该端口被占用的情况,如图1-5所示。



图 1-4 设备管理器配置

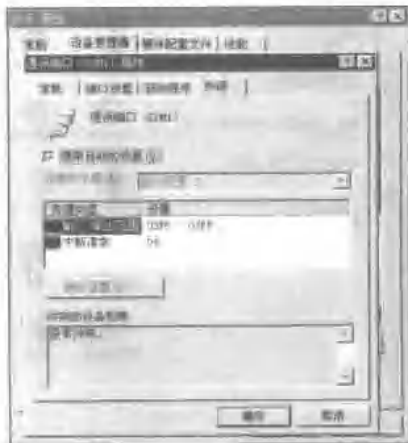


图 1-5 通讯端口属性配置

步骤6 选择一个未被使用的COM端口,记住其I/O地址和IRQ中断请求。

步骤6 参照Modem卡所附的说明资料,按上述COM端口,I/O地址和IRQ中断请求,对Modem卡上的跳线开关做相应的设置。

步骤7 关闭计算机电源,打开主机箱,把Modem卡插入一个空闲的扩展槽,旋紧固定螺丝,盖好机箱。

接下来的操作,与安装外置式Modem的操作步骤类似。

注意:有些内置式Modem卡上没有任何跳线开关,则它的COM端口,I/O地址和IRQ中断请求等都是默认设置的。如果这些默认设置的参数,与系统的已有的其他设备的参数有冲突,则需要修改其他设备的相应参数设置。

服务器域名和IP地址的设置

步骤1 单击Windows 98下的“我的电脑”图标,选择控制面板,如图1-6所示。

步骤4 在 TCP/IP 属性中选择“DNS 配置”选项页，在该页中选择“启用 DNS”项，填入由 ISP 提供的主机名、域和 DNS 服务器 IP 地址，如图 1-9 所示。



图 1-9 DNS 配置选项

拨号网络的配置

步骤1 单击 Windows 98 下的“我的电脑”图标，选择拨号网络，如图 1-10 所示。



图 1-10 拨号网络窗口

步骤 2 单击“拨号网络”中的“建立新连接”图标，会出现新的拨号网络连接配置界面，如图 1-11、1-12 所示。

在图 1-12 中输入如 ISP 电话号码等内容，单击“下一步”按钮，完成拨号网络的配置。

拨号网络连接完成后，即可连接到 Internet 上了。



图 1-11 拨号网络配置界面



图 1-12 在拨号网络配置中输入内容

第二部分 连接 Linux 工作站与 Internet

Linux 是一个令人吃惊的网络操作系统，目前它的市场份额在急剧上升。

现在，让我们详细考察一下 Linux 中的 PPP 协议。

在 Linux 中，PPP 功能分为两个部分：一个内核中的低层 HDLC 驱动程序和一个在用户层用来处理各种协议的 pppd 看守程序。目前的 Linux 的 PPP 发行版本为 linux-ppp-2.1.2，其中包括 PPP 的内核模块 pppd 和一个用来拨叫远程系统的程序 chat。

PPP 的内核驱动程序由 Michael Callahan 编制。pppd 是从 Drew Perkins 等人为 Sun 和 386BSD 机器编制的一个免费的 PPP 程序演化而来，并且由 Paul Mackerras 维护。Al Longyear 将之引入 Linux。Chat 程序由 Karl Fox 编写。

和 SLIP 一样，PPP 也是通过一系列的作业流程实现的。为了在串口上采用 PPP 连接方式，首先需要通过调制解调器建立串行连接，然后将之转换为 PPP 连接。在

这种方式下, 所有收到的帧都被交给PPP驱动程序, 它将负责检查帧的有效性(每一个帧带有16位的校验位)并且解开和发送帧。目前的版本可以处理IP数据报, 也可以处理VJ头压缩格式的数据报。不久随着Linux支持IPX, PPP驱动程序也将可以支持IPX格式的帧。

内核驱动程序由PPP守护程序pppd支持。pppd将完成初始化和认证过程, 而这些是一个网络实际开始运作前所不可或缺的。一系列的选项可以用来很精细地调整pppd的动作。由于pppd是如此复杂, 我们不可能在这里把它讲述清楚。因此, 本书不能涉及pppd的所有方面, 而只能做一个大致介绍。在pppd源代码发行版本的手册和README文件中, 可以找到更详细的资料来帮助你解决大多数本书中所未涉及的问题。如果在阅读了这些资料后还有问题未得到解决, 可以向新闻组comp.protocols.ppp寻求支持, 在那里, 你将遇到很多参与pppd开发的人。

运行 pppd

作为一个用pppd建立PPP连接的例子, 假设现在你的主机名成为viager。你已经拨叫了PPP服务器c3po并用ppp帐号登录, c3po已经启动了PPP服务。在执行完成用来拨号的通信程序后, 执行下面的命令:

```
# pppd, dev/cua3 38400 crtscts derauth:route
```

这条命令将把串行线cua3设置为PPP方式, 并且建立一个到c3po的IP连接。串行端口的连接速率为38400 bps, crtscts参数启动了一个绝对速率不得低于9600 bps的硬件连接。

pppd启动后的第一件事是使用LCP与远程机器协商一些连接参数。通常pppd的缺省设置可以满足要求, 所以我们就不讨论这一点了。

到目前为止, 我们还假设c3po不要求任何认证, 从而配置成功完成。

pppd将使用IP控制协议IPCP与连接的另一方协商IP参数。由于上面我们并没有为pppd指定IP地址, 它将试图通过让resolver查看本地主机名称来得到地址, 接着连接的双方将声明各自的地址。

通常采用这些缺省设置不会发生候选人任何错误。甚至若你的机器还处在一个以太网上，可以在 PPP 中使用与在以太网中同样的 IP 地址。当然，pppd 允许你使用一个不同的地址，甚至还可以要求对方使用某些特定的地址。

在完成 IPCP 启动过程后，pppd 将为使用 PPP 连接准备主机的网络层。首先，它将 PPP 网络接口配置成点对点连接，第一个活动的 PPP 连接使用 PPP0，第二个使用 PPP1，并依次类推。下一步，将建立一个指向连接另一方的路由表入口。在上面的例子中，由于我们使用了 defaultroute 参数，pppd 将采用缺省的路由指向 c3po，这样的话所有不在你的局域网中的分组包将被发送到 c3po。

使用设置文件

pppd 在解释命令行参数之前会首先搜索一些文件来获取缺省设置，这些文件中可以包含任意多行有效的命令行参数。#号后的是注释语句。

通常 pppd 启动时搜索的第一个设置文件是 /etc/options。由于它可以防止某些用户做有损安全的事，在这个文件中设置全局参数是一个好的做法。例如，为了让对方对 PPP 进行某种认证 (PAP 或者 CHAP)，可以在这个文件中加入 auth 参数。这个参数不会被用户覆盖掉，这样就防止了建立一个未经授权的 PPP 连接。

在 /etc/ppp/options 后读取的另一个设置文件是用户目录中的 .pppc 文件。它允许每一个用户设置各自的默认。

一个 /etc/ppp/options 文件的例子如下所示：

```
# Global options for pppd running on vlager. vbrew .com
#vlager. vbrew .com上运行的 pppd 的全局变量。
auth                # require authentication 要求认证
usehostname         # use local hostname for CHAP
# CHAP 采用本地主机名。
Lock                # use UUCP-style device locking
#采用 UUCP 类型设置锁。
Domain vbrew.com #our domain name 域名。
```