

基于Windows系统的PPPoE协议的实现

陶 兰 关晓华

(中国农业大学电气信息学院)

摘 要 提出了一种在Windows 2000系统中实现PPPoE(PPP over Ethernet)客户端软件的方案,该方案利用现有Windows系统的资源,绕过PPP的细节而实现PPPoE协议,并使PPPoE协议同Windows之间达到无缝结合,解决了PPPoE“服务器/客户端”平台搭建问题。介绍了方案的实现,包括PPPoE客户端软件的总体结构、工作流程以及PPPoE协议驱动等主要功能模块。所完成的系统软件已通过实地检测,可使用户在Windows 98/SE/2000/ME上实现ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line,非对称数字用户专线)的接入,各项数据传输参数都符合ADSL传输指标。

关键词 ADSL; PPPoE协议; Windows系统

中图分类号 TP 393.02

Research on PPPoE Protocol Implementation on Windows Platforms

Tao Lan, Guan Xiaohua

(College of Electricity and Information, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract A strategy for implementing the PPPoE protocol (PPP over Ethernet, the dominant protocol adopted by ADSL service providers) under Windows system was presented. The solution to integrate the PPPoE protocol with Windows system was realized without touching PPP details. The architecture of the PPPoE client software, its working process, and the function modules of the PPPoE protocol driver were described briefly. The authors not only realize a practical tool for ADSL, which has tremendous economy profits, but also perfects the PPPoE C/S platform, which could support the R&D activities at source code level.

Key words ADSL; PPPoE protocol; Windows system

随着社会信息化程度的提高,传统的窄带传输已不堪重负,各国政府和电信运营商已把宽带网的推广作为发展的重点。目前,全球宽带市场最为活跃的2种接入技术是利用有线电视网接入的Cable Modem和利用电话线改造的ADSL^[1],这2种技术相对于其他技术前期投入较低,因而深受投资者欢迎。

对中国电信而言,其1.4亿电话用户全都是通过铜双绞线接入网络的,这一庞大的硬件基础正是发挥ADSL优势的最佳平台。从经济的角度看,ADSL是国内一种现实的宽带接入解

收稿日期: 2002-03-28

陶 兰,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)64信箱,100083

决方案。

目前几乎所有的 ADSL 服务提供商都是利用 PPPoE 协议^[2]向用户提供服务的。进行 PPPoE 的测试和分析及 PPPoE 协议的升级, 需要服务器/客户机相配合, 而服务端设备是很昂贵的, 故对 PPPoE 协议的研究与开发主要是由 Red Back, UUNET, Routerware 等几家从事网络硬件设备的公司合作或独立进行的。国外的 ADSL 发展较早, 市场上早就有了 PPPoE 客户端产品。

在我国, 硬件设备如路由器和 ADSL Modem 已有多家生产商提供, 而 Windows 客户端的软件都是使用国外的版本。当前的 ADSL 设备提供厂商每提供一台设备, 都提供相应的驱动程序, 而每份拷贝都需向 PPPoE 驱动软件开发商支付 3~10 美元的分发费, 这一费用 ISP 提供商将全部计入硬件投资中, 最终的承担者是用户。

我国主要的 ADSL 用户是家庭用户, 操作系统大部分是 Windows, 国外非共享的 PPPoE 软件价格较高, 而共享软件不提供技术支持, 出现问题无处可询。在这种情况下, 亟需一款低位、有完备技术支持的 PPPoE 客户端软件。较好的解决方案是自主开发一套 PPPoE 客户端软件。

1 基于 Windows 系统的 PPPoE 协议的实现方案

研究并制定在 Windows 系统上实现 PPPoE 协议的方案时, 提出并尝试过以下 2 种方案:

1) 在以太网上直接实现 PPP 协议。在虚拟网卡上直接实现其他协议到 PPP 协议的转换, 其优点是可最大限度地节省系统资源, 但是该方案需要首先实现比 PPPoE 协议本身更加复杂的 PPP 协议, 从而使软件的具体实现费时费力。

2) 利用 Windows 系统中的拨号网络, 只进行 PPP 到 PPPoE 的转换。这一方案无需实现 PPP 协议的细节, 而是直接利用 Windows 的拨号网络组件。这样实现 PPPoE, 能充分利用现有的 Windows 资源, 使软件的具体实现得以简化, 效率也完全可以满足 10M 的 ADSL 传输要求。

经研究本文将实现方案确定为: 利用 NDIS (Network Driver Interface Standards, 网络设备驱动接口标准) 中间层驱动程序机制, 实现一个中间层驱动程序。为了同 NDISWAN (实现 PPP 协议、链路成帧、压缩和加密的 NDIS 中间层驱动程序) 通讯 (即必须让 NDISWAN 绑定它), 驱动程序需具有 WAN 小端口的上沿接口; 为了同以太网卡通讯 (即必须可以绑定在以太网卡上), 需具有协议下沿接口, 使其工作在 NDISWAN 和以太网卡驱动程序之间, 完成 PPPoE 协议转换工作; 利用 WAN 小端口提供的上沿函数支持拨号网络的拨号服务, 完成虚拟拨号。

2 PPPoE 客户端软件系统的总体结构及工作流程

客户端软件系统包括 3 个部分: 通知对象 (Notify Object)、协议驱动程序 (Driver) 以及用户工具 (Utility)。通知对象主要用于协助驱动程序的安装、卸载以及属性页的管理, 存在形式为 DLL 文件; 驱动程序实现 PPPoE 协议, 完成数据包的转换, 以 SYS 文件的形式工作; Utility 主要用于管理拨号网络地址簿, 是一个 Win32 应用程序。另外一个重要组成部分是操作系统注册表, 它记载了协议驱动的位置, 操作层次以及协议运行所需的参数。

图 1 为系统总体结构和工作流程示意图。图中椭圆形代表事件起点; 字母 a, b, \dots, h 表示系统组件, a', b', \dots, h' 表示各事件发生时的数据流向。

- a. 安装/卸载: 协议的安装与卸载。
- b. 修改属性: 改变协议参数的设定, 如最大的连接线路个数等。
- c. 协议初始化, 虚拟网卡: 将协议绑定在物理网卡上, 同时向系统虚拟出可拨号的网卡。
- d. 查询网卡: 检测系统中所安装的网卡。
- e. 查询服务: 查询网络中存在的 ADSL 接入服务。
- f. 创建拨号项: 为网卡和通过该网卡所查询到的服务建立拨号网络的连接。
- g. 拨号, 建立连接: 与远端的接入服务器 (AC) 建立连接。
- h. 数据传递: 进行数据流的传递。

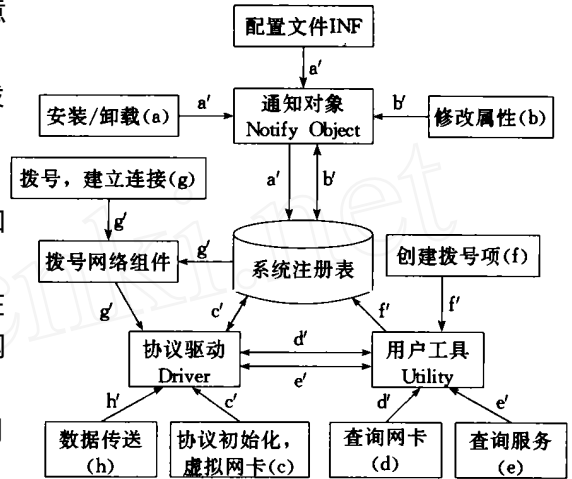


图 1 系统总体结构和工作流程示意图

3 PPPoE 客户端软件系统主要功能模块简介^[3]

1) 通知对象 (Notify Object)。

通知对象是一个动态链接库, 它主要负责处理从网络配置子系统发送至 PPPoE 协议驱动的通知, 完成协议的安装和卸载, 并显示用户界面, 让用户能够对协议的属性配置进行控制。通知对象采用操作系统定义好的 COM 接口实现。

2) 用户工具 (Utility)。

PPPoE Utility 利用 PPPoE 协议的功能, 查询目前可用的服务名称, 并为用户指定的服务建立连接项; 同时它又可以作为一个诊断工具, 如果运行正常, 则说明 PPPoE 协议在本机上正常安装, 反之, 则需要重新安装。PPPoE Utility 最终文件名为 PPPoE.exe, 运行在 Windows 2000 系统中。PPPoE Utility 属于应用程序, 运行在用户区, 而 PPPoE 协议处于系统核心, 所以二者之间的通讯需要提供系统文件来进行。

PPPoE Utility 是基于对话框的 Win32 程序, 主要功能都集中在 CDialog 的派生类的成员函数中。

3) PPPoE 驱动程序。

在系统的 3 个主要模块中, 最为重要的是驱动程序。PPPoE 驱动程序是一个带有 WAN 小端口的中间层驱动。

从层次上划分, 驱动分为两层: 下层协议驱动和上层微端口驱动。协议驱动主要实现同下层网卡的数据通讯, 接收从网卡传来的以太网数据包, 并将 PPPoE 包转换为 PPP 的数据, 然后上传到 ND ISWAN。微端口驱动则负责接收从 ND ISWAN 下传来的 PPP 数据包, 并将其转换成 PPPoE 格式, 然后通过网卡发送出去。

从功能上划分, PPPoE 驱动又分为: WAN 支持部分、TAPI 支持部分、链路控制、PPPoE 支持、发送/接收机制、同应用程序接口机制。

4 结束语

在 Windows 系统上实现的 PPPoE 客户端软件已通过实地检测, 可以使用户在 Windows 98/SE/2000/ME 下实现 ADSL 的接入, 而且各项数据传输参数都符合 ADSL 传输指标。

参 考 文 献

- 1 马 绪 ADSL 技术及其应用, <http://www.ccw.com.cn/html/predu/corner/01-1-12-4.asp>
- 2 L M amakos A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE) RFC2516, www.faqs.org/rfcs/rfc2516.htm. 1999
- 3 关晓华 PPP over Ethernet 协议及其在 Windows 系统上实现的研究: [学位论文] 北京: 中国农业大学, 2002