

多媒体教室 组网技术

◆常雄晖 编著

国防科技大学出版社



◆常雄晖 编著

多媒体教室 组网技术

国防科技大学出版社



内 容 简 介

本书全面介绍计算机网络基础知识及组网技术,并对 Windows NT/2000 服务器、RPL 和 PXE 技术无盘 DOS、Windows 3.X/95 网络的安装与设置,以及常用代理服务器软件的安装、两种多媒体教学软件的安装使用和基于第三方软件实现虚拟因特网功能、Windows XP 家庭网络应用等相关技术作了仔细的阐述。使初次接触过计算机网络的技术人员和用户对解决一些实际问题起到抛砖引玉的作用。

本书是国内惟一的一本讲述实例较全的多媒体教室组网技术工具书,内容丰富,通俗易懂、深入浅出、实用性强,适用于初次接触多媒体网络开发的用户,特别适用于从事网络维护、网络教学工作的技术人员,并可作为各大中专院校师生教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体教室组网技术 / 常雄晖 编著.
—长沙:国防科技大学出版社, 2002.8
ISBN 7-81024-866-9

I. 多… II. 常… III. 网络—基本知识
IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 041796 号

多媒体教室组网技术

常雄晖 编著

国防科技大学出版社

电话: 0731-4572640 邮政编码: 410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

策 划: 陆魁玉 卢天贶

责任编辑: 卢天贶

各地书店经销

湖南飞碟新材料衡阳印务分公司印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 19 印张 457 千字
2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

定价: 30.00 元(带光盘)

前 言

随着信息社会的发展,教育系统教学环境电子化改革被国家教委正式提上了日程,但是,目前教育系统要进行电子化改革所面临的两大难题是:一是资金问题,因为所需终端数目庞大,所以需要耗费大量资金。二是维护困难,因为每个计算机教室只有一、二个教师负责,所以老师经常疲于应付各种各样的维护问题,并为此浪费了不少时间与费用。因此,一套价格适宜、管理方便、功能强大的多媒体计算机教学系统成为各级院校的迫切需要。

针对目前各级院校的实际教学需求,结合作者近年来在实际组网当中的经验,成功地利用 RPL、PXE 无盘技术和 WBT(终端)技术,推出了一套价格适宜、管理方便、特色鲜明的多媒体计算机网络教室解决方案。

一般计算机教室分为两种:一种是计算机教室,虽然也配备了服务器、教师机和学生机,但从严格意义上来说这种计算机教室并不能称之为多媒体网络计算机教室,因为它只是给学生提供了操作计算机的机会,教师并不能利用网络进行教学,只能手把手地向学生传授知识。一种是硬件多媒体计算机教室,就是在教师机和学生机上装上一块多媒体卡,再通过线路连接起来,用控制台向各终端广播教学。由于多媒体卡价格居高不下(每一个终端大约增加 1000 元左右硬件投入),在目前教育经费相对紧张的情况下,这种多媒体计算机教室普及率并不高。利用多媒体计算机教学软件不仅拥有硬件多媒体计算机教室的所有功能,而且图像传输无重影、无闪烁。并且拥有虚拟因特网功能和 VOD 视频点播功能。而且价格只是硬件多媒体计算机教室的四分之一,是目前计算机教学的最佳选择。

本书第 1 章介绍网络的一些基础知识和组网方法。第 2 章和第 3 章介绍 Windows NT 和 Windows 2000 服务器的安装和设置。第 4 章介绍基于 RPL 技术的无盘 DOS、Windows 3.X 和 Windows 95 的安装方法。第 5 章介绍基于 PXE 技术的无盘 Windows 98 的安装和设置。第 6 章介绍 Windows 2000 终端的基础知识和安装方法。第 7 章介绍基于第三方软件实现虚拟因特网功能。第 8 章介绍两种多媒体教学软件的安装和使用。第 9 章介绍几种常用代理服务器软件的设置。第 10 章介绍 Windows XP 家庭网络应用。随书的配套光盘附带了一些常用组网共享软件,利于读者学习组建多媒体教学网络技术。

本书是学习多媒体教室组网技术以及各软件操作的实用性图书。适合于刚接触计算机的用户,并可作从事网络维护、网络教学的用户作参考用书。

由于时间关系和编者水平有限,书中难免有所错误,欢迎广大读者批评指正。

编 者

新 书 介 绍

《多媒体 CAI 课件设计制作》	29.00 元
《Photoshop 6 创意设计大制作》带光盘	32.00 元
《Photoshop 7 创意设计大制作》带光盘	32.00 元
《Authorware 6.0 入门提高》带光盘	35.00 元
《照片创意处理宝典》	23.00 元
《PowerBuilder 8 实例（上）》带光盘	60.00 元
《PowerBuilder 8 实例（中）》带光盘	60.00 元
《PowerBuilder 8 实例（下）》带光盘	60.00 元
《多媒体教室组网技术》带光盘	30.00 元
《C++Builder 6 入门提高》带光盘	48.00 元

全国各地新华书店、电子电脑专业书店同时有售。

国防科技大学出版社出版

电话：0731-4572640

邮政编码：410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

长沙市芦雨科技图书发行有限公司发行

电话：0731-4434910

电话查询：1600114（印刷出版）

网络查询：www.cs114.com.cn 或 www.my114.com.cn（印刷出版）

邮政编码：410005

地址：湖南省长沙市定王台 37 号（市图书馆内）

开户行：交行长沙分行定王台支行

账号：619 201 501 8308

目 录

第 1 章 网络基础知识..... 1	
1.1 计算机网络..... 1	
1.2 网络拓扑结构..... 1	
1.3 局域网的分类..... 2	
1.4 无盘网络启动工作原理..... 3	
1.4.1 RPL 启动工作原理..... 4	
1.4.2 PXE 启动工作原理..... 4	
1.4.3 Windows 2000 终端的特点及 启动原理..... 5	
1.4.4 三种无盘网络的对比..... 6	
1.5 网络硬件设备介绍..... 8	
1.5.1 网络适配器..... 8	
1.5.2 网络互连设备..... 9	
1.5.3 网络传输介质..... 15	
1.6 网线的制作..... 16	
1.6.1 细缆网线的制作..... 16	
1.6.2 双绞线网线的制作..... 17	
1.7 无盘服务器操作系统介绍..... 20	
第 2 章 Windows NT Server 下的 无盘技术..... 21	
2.1 安装 Windows NT Server..... 21	
2.1.1 Windows NT 4.0 Server 简介..... 21	
2.1.2 Windows NT 4.0 Server 基本概念..... 24	
2.1.3 Windows NT 4.0 Server 的安装..... 26	
2.1.4 安装 Windows NT 4.0 Server..... 27	
2.2 RPLCMD 命令使用详解..... 43	
2.2.1 RPLCMD 的语法与命令参数..... 43	
2.2.2 RTL8139 网卡参数添加实例..... 44	
2.3 常用服务功能的安装和设置..... 45	
2.3.1 添加 DHCP 和 DNS 服务..... 45	
2.3.2 添加 IIS 服务器..... 47	
2.3.3 设置网络属性..... 49	
2.3.4 DHCP 服务器设置..... 50	
2.3.5 DNS 服务器设置..... 53	
2.3.6 用 IIS 设置 WWW 服务..... 56	
2.3.7 用 IIS 设置 FTP 服务..... 60	
第 3 章 Windows 2000 Server 安装 和设置..... 63	
3.1 Windows 2000 Server 简介..... 63	
3.1.1 Windows 2000 网络结构分类..... 63	
3.1.2 活动目录的基本概念..... 64	
3.2 安装 Windows 2000 Server..... 66	
3.2.1 安装前的准备..... 66	
3.2.2 安装 Windows 2000 Server..... 68	
3.2.3 升级成主域控制器..... 75	
3.3 添加常用服务设置网络属性..... 77	
3.3.1 常用服务简介..... 77	
3.3.2 添加 IIS、DNS、DHCP 服务..... 78	
3.3.3 网络属性设置..... 81	
3.3.4 添加备用 IP 地址..... 82	
3.4 DNS 服务器设置..... 82	
3.4.1 DNS 概述..... 82	
3.4.2 DNS 设置..... 83	
3.5 DHCP 服务器设置..... 87	
3.5.1 DHCP 概述..... 87	
3.5.2 DHCP 设置..... 88	
3.6 用 IIS 设置 WWW 服务..... 91	
3.6.1 IIS 概述..... 91	
3.6.2 设置 WWW 服务..... 91	
3.7 IIS 之 FTP 服务器设置..... 100	
3.7.1 登录 FTP 主目录..... 100	
3.7.2 设置 FTP 服务..... 100	
3.8 IIS5.0 多个 WWW 站点指向同一 IP 地址设置..... 104	
第 4 章 RPL 无盘工作站安装设置..... 112	
4.1 安装前的准备..... 112	
4.1.1 硬件的准备..... 112	
4.1.2 软件的准备..... 112	
4.1.3 服务器端的准备..... 112	
4.1.4 获得 DOS 启动文件..... 113	

4.2 Windows NT 4.0 服务器的设置	113	5.3 Windows 2000 服务器的设置	139
4.2.1 添加网络协议和远程启动服务	113	5.3.1 新建作用域	139
4.2.2 设置并开始远程启动服务	115	5.3.2 为 PXE 增加选项	142
4.3 Windows 2000 服务器的设置	116	5.3.3 添加设置工作组和用户	142
4.3.1 添加网络协议	116	5.4 Intel PXE-PDK 的安装和设置	145
4.3.2 添加远程启动服务	117	5.4.1 安装 PXE-PDK	145
4.4 安装 DOS-6.22 无盘工作站	120	5.4.2 设置 PXE-PDK	147
4.4.1 为 DOS-6.22 添加网卡信息	120	5.5 共享目录的规划和设置	148
4.4.2 建立 DOS-6.22 无盘工作站	121	5.5.1 新建共享目录	149
4.4.3 DOS 无盘工作站目录映射关系	122	5.5.2 设置共享及安全权限	149
4.5 安装 Windows 3.2 无盘工作站	123	5.6 安装有盘站 Litenet PC	152
4.5.1 将 Windows 3.2 文件安装 到服务器	123	5.6.1 安装前的准备	152
4.5.2 为无盘工作站安装共享的 Windows 3.2	123	5.6.2 Litenet PC 的安装和设置	154
4.5.3 安装显示卡、声卡驱动	124	5.7 服务器端生成启动映像及 修改相关文件	159
4.6 安装 Windows 95 无盘工作站	124	5.7.1 生成启动映像文件	159
4.6.1 安装 Windows 95 的共享文件	124	5.7.2 修改 Netnames.db 文件	160
4.6.2 为 Windows 95 添加网卡记录	125	5.7.3 修改 Usercmd.bat 和 System.ini 文件	160
4.6.3 安装第一台 Windows 95 无盘工作站	125	5.8 3COM DABS 的安装和设置	161
4.6.4 安装其他 Windows 95 无盘工作站	126	5.8.1 添加第二块网卡	161
4.6.5 安装显示卡、声卡驱动	126	5.8.2 DHCP 服务的设置	164
4.6.6 优化与完善	127	5.8.3 安装 3COM DABS	164
4.7 安装 Windows 98 无盘工作站	127	5.8.4 配置 3COM 的 TFTP Server 和 PXE Server	165
4.7.1 用启明星安装无盘工作站	127	5.8.5 在 3COM DABS 下建立 启动映像文件	167
4.7.2 用泰安张裕飞的无盘安装工具 安装无盘 Windows 98 工作站	131	5.8.6 编辑 BootPtad 文件	169
第 5 章 PXE 无盘 Windows 98 安装 和设置	134	5.8.7 启动 3Com PXE 和 3Com TFTP 服务	170
5.1 安装前的准备	134	5.8.8 为 PXE 和 TFTP 绑定双网卡	171
5.1.1 硬件配置	134	5.9 在 PXE 无盘站上直接安装应用软件	172
5.1.2 需要的软件	134	5.9.1 建立无盘安装环境	172
5.2 Windows NT 4.0 服务器的设置	134	5.9.2 安装应用软件	173
5.2.1 硬盘的分区	134	5.9.3 服务器端的设置	173
5.2.2 安装设置 DHCP 服务器	135	5.10 工作站多配置的安装	173
5.2.3 添加设置工作组和用户	137	5.10.1 常规方式	173
		5.10.2 设立多个共享目录	174

5.11 PXE 常见故障及解决方法	174	7.3.1 安装 CoolCafe	230
第 6 章 Windows 2000 终端的 安装和设置	178	7.3.2 用户注册	230
6.1 Windows 2000 终端简介	178	7.4 用 ICQ Groupware 建 ICQ 服务器	231
6.2 Windows 2000 终端服务器的 安装和设置	178	7.4.1 安装 ICQ Groupware	231
6.2.1 添加终端服务	178	7.4.2 申请号码	232
6.2.2 安装 MetaFrame 1.8	180	第 8 章 多媒体教学软件的安装设置	236
6.2.3 安装 MetaFrame 1.8 SP3	184	8.1 苏亚星的安装和设置	236
6.2.4 安装客户端补丁	186	8.1.1 安装环境	236
6.2.5 MetaFrame 客户端连接配置	187	8.1.2 服务器端的安装和设置	237
6.2.6 添加工作组和用户	189	8.1.3 教师机的安装	240
6.2.7 设置本地登录	192	8.1.4 学生机的安装	240
6.2.8 设置组策略	193	8.1.5 功能简介	241
6.2.9 服务器安全设置	194	8.2 深蓝易思的安装和设置	243
6.2.10 设置用户配置文件	196	8.2.1 安装环境	243
6.3 Windows 2000 终端客户机的 接入方式	199	8.2.2 服务器端的安装	243
6.3.1 客户端接入形式	199	8.2.3 教师端的安装和设置	244
6.3.2 安装 RPL DOS6.22 无盘终端	199	8.2.4 学生端的安装	246
6.3.3 安装 RPL Windows 3.X 无盘终端	203	8.3 NetOp School 的安装和设置	247
6.3.4 安装 RPL Windows 95 无盘终端	209	8.3.1 NetOp School 简介	247
6.4 应用软件安装技巧	213	8.3.2 安装环境	247
6.4.1 常规软件的安装	213	8.3.3 安装 NetOp School	247
6.4.2 特殊软件的安装	215	8.3.4 设置教师端	249
6.5 Windows 2000 终端常见问题 及解决方法	216	8.3.5 设置学生端	250
第 7 章 虚拟因特网服务器 安装和设置	217	第 9 章 代理服务器软件的 安装和设置	253
7.1 用 Serv-U 建 FTP 服务器	217	9.1 代理服务器简介	253
7.1.1 安装 Serv-U	217	9.2 WinGate 的安装和设置	253
7.1.2 建立第一个本地 FTP 服务器	218	9.2.1 安装 WinGate	253
7.1.3 Serv-U 管理员设置	222	9.2.2 设置 WinGate	257
7.2 用 FreeBBS 建 BBS 服务器	226	9.3 WinRoute 的安装和设置	261
7.2.1 安装 FreeBBS	226	9.3.1 WinRoute 功能简介	261
7.2.2 服务器端的设置	227	9.3.2 安装 WinRoute	262
7.2.3 客户端用户注册	229	9.3.3 设置 WinRoute	263
7.3 用 CoolCafe 建聊天服务器	230	第 10 章 Windows XP 家庭网络应用 ...	266
		10.1 Windows XP 网络新特性	266
		10.1.1 网络安装向导	266
		10.1.2 Internet 防火墙	267
		10.1.3 无线局域网	267



10.1.4 远程桌面管理.....	269
10.1.5 文件和设置转移向导.....	270
10.1.6 局域网脱机浏览技术.....	270
10.2 组建家庭网络.....	271
10.2.1 家庭网络拓扑结构.....	271
10.2.2 家庭网络组网方法.....	272
10.2.3 三机四网卡组网实例.....	272
10.2.4 文件和设置转移.....	277
10.2.5 共享 Internet 设置	283
10.2.6 防火墙的设置.....	287

附录 PXE 代码、恢复精灵写入 AWD-BIOS 方法.....	290
1 为工作站 BIOS 添加 PXE、RPL 启动代码.....	290
1.1 BootRom 基础知识.....	290
1.2 前期准备	290
1.3 写入 BIOS	290
2 为服务器 BIOS 写入恢复精灵程序.....	291
2.1 写入 BIOS	291
2.2 恢复精灵使用说明	292

第 1 章 网络基础知识

1.1 计算机网络

用通信设备和线路将处在不同空间位置、操作相对独立的多台计算机连接起来,配置一定的系统软件和应用软件,在原本独立的计算机之间实现软、硬件资源共享和信息传递,这个系统就可称为计算机网络。

一般按计算机连网后所覆盖地域范围的大小分为广域网(WAN,即 Wide Area Network),城域网(MAN,即 Metropolitan Area Network),局域网(LAN,即 Local Area Network),WAN 好像国内直拨电话网,MAN 犹如某地只能拨打市话的电话网,LAN 则相当于某厂的内部电话网。

局域网的规划、设计与施工程序,归纳一下可分为以下几步:

- (1) 根据具体使用环境选择网络拓扑结构。
- (2) 选择网卡和传输介质或其他相关网络设备。
- (3) 制作连线、安装网络。
- (4) 安装网络操作系统软件和应用软件。

要建立一个网络首先应考虑采用哪种网络体系结构来进行建网。网络体系结构是指计算机通讯系统的整体设计,它为网络软件、硬件及网络通讯协议、数据存储控制和拓扑结构提供标准。

在众多的网络技术中,以太网出现的时间最早,发展也非常迅速,在局域网市场得到了广泛的使用,目前占市场份额的 80%,处于主导地位。快速以太网(100MB)、交换式以太网和近千兆以太网的出现,在大大增加可用带宽的同时,仍然使用传统以太网的 CSMA/CD(带冲突检测的载波侦听多路访问)介质访问协议,具有较好的兼容性。同时以太网具有布线简便、成本低、易于维护、技术成熟、供应商服务全面的优点,从性能价格比计算,以太网不失为较好的选择。

1.2 网络拓扑结构

计算机网络拓扑结构一般有总线结构、星型结构、环型结构等,如图 1-1 所示。

- 总线型网络拓扑结构也称线型总线拓扑,是最简单也是最常见的一种组网方法。总线型网络是网络中的所有站点同时共享一条数据通道。总线型网络的优点在于安装简单方便,需要铺设的电缆最短,成本低。缺点是介质故障或某站点出现故障会导致网络瘫痪,安全性低、监控比较困难。
- 星型网络中各站点计算机通过线缆与中心站(集线器)相连,数据信息通过集线器传送到网上的所有计算机。星型拓扑结构的优点是易增加新站点、数据的安全性和优先级容易控制、监控方便。缺点是网络规模大、布线困难、集线器出现故

障会导致整个网络瘫痪。

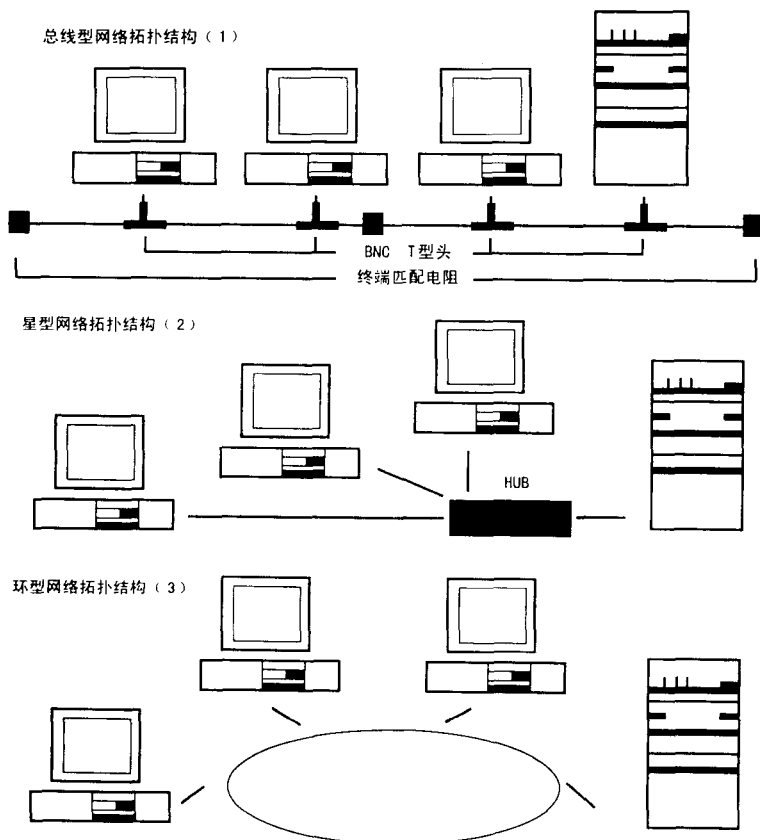


图 1-1 网络拓扑结构

- 环型网络将各站点的计算机通过线缆连成一个封闭的环形。环型拓扑结构不需要终结器。数据信号会沿着环形的一个方向进行传播，依次通过每一台计算机。环型网容易安装和监控，但容量有限，网络建成后难以增加新的站点。且网络中的任何一台机器出现故障都会影响整个网络的正常工作。

以太网布线时，一般选用树型结构（星型结构的一种演变，通过多级 HUB 和交换机公级连接）。这样，个别网点出现故障并不影响全局，且容易隔离故障，扩充性好；易增加和删除网点，灵活性好。

1.3 局域网的分类

若每台计算机的地位平等，都允许使用其他计算机内部的资源，这种网就称之为对等局域网（Peer To Peer LAN），简称对等网。对等网方式将会导致计算机的速度比平时慢，但对等网非常适合于小型的、任务轻的局域网，例如在普通的办公室、家庭、游戏厅、学生宿舍内建立的小型局域网。如果网络所连接的计算机较多，在 10 台以上且共享资源较多时，就要考虑专门设置一台计算机来存储和管理共享的资源，这台计算机被称为文件服务

器,其他的计算机称为工作站,工作站的资源不必与他人共享。如果想与某人共享一份文件,就必须先把文件从工作站拷贝到文件服务器上,或一开始就把文件安装在服务器上,这样其他工作站上的用户才能访问到这些文件。这种网络称为客户机/服务器(Client/Server)局域网。

本书所指的无盘网络是广义上的定义,也就是说客户机上无软、硬盘,就称之为无盘网络。从1994年至1996年,绝大多数无盘网络基本架构都是采用Novell Netware 3.11或Novell Netware 3.12作服务器的操作平台,工作站以IPX方式登录。当时称它为IPX无盘网络,主要用于教学网络,应用程序主要以DOS为主。

从1996年至1999年,以RPL方式登录的无盘网络占绝大多数,服务器端可以选择Novell Netware 4.1或Windows NT 4.0 Server,在此期间,由于微软的大力支持,在它的Windows 95产品系列中,推出了网络版的Windows 95即所谓的完全版,它包含了网络安装命令Netsetup,之后的几年RPL几乎成为了无盘网络的代名词,1998年微软推出的Windows 98,没过多久,又推出了Windows 98第二版,其内核较Windows 95有较大的变化,与Internet联系更加紧密,功能也有所增强,遗憾的是Windows 98不再提供Netsetup命令,也就是说Windows 98无法安装在无盘站上,尽管众多的爱好者不断的努力,无盘仍然不能使用Windows 98系统,当时也有人声称成功安装了无盘Windows 98,其实也只是改头换面的Windows 95,其内核仍然是Windows 95,我们把它称之为伪Windows 98。

自2000年以来,由于Inter、3COM和QUALSTEM等大公司的介入,使无盘技术得到了飞速的发展,大量高质量的无盘支持软件不断出现,例如Inter PXE PDK、3COM DABS、3COM虚拟硬盘和QUALSTEM的Litenet。与之相对应的无盘方案也层出不穷,令人目不暇接,无盘站不能运行Windows 98已成为过去,新的无盘启动机制反过来被用到了RPL中,使得RPL工作站上也可以运行Windows 98了。与此同时,微软公司在其划时代的产品Windows 2000中将终端技术收为标准组件,加上第三方软件MetaFrame对终端的支持,使其可以在无盘DOS或无盘Windows 3.X下连接Windows 2000 Server而形成所谓的纯软件Windows 2000终端。目前在无盘技术方面有三个主流:RPL无盘Windows 95、PXE无盘Windows 98和纯软件的Windows 2000终端。可以看出在无盘组网方面用户有了更多的选择,而且无盘技术的应用领域更广,几乎所有盘站能运行的软件在无盘站都能运行。

1.4 无盘网络启动工作原理

总的来说,无盘工作站都是由网卡的启动芯片(BootRom)以不同的形式向服务器发出启动请求号,服务器收到后,根据不同的机制,向工作站发送启动数据,工作站下载完启动数据后,系统控制权由BootRom转到内存中的某些特定区域,并引导操作系统。根据不同的启动机制,比较常用无盘工作站可分为RPL和PXE,而目前的Windows 2000终端从其原理来说,并不属于无盘工作站,它也可以用终端卡或硬盘引导系统,进入工作站操作系统后,再连接Windows 2000服务器,而这个连接程序与一般的应用软件并没有本质的区别,把它归结到无盘网络的原因是:目前大多数的终端都是先通过RPL或PXE启动无盘到DOS或Windows 3.X,再从无盘站中连接成为终端。

1.4.1 RPL 启动工作原理

RPL 为 Remote Initial Program Load 的缩写, 启动过程分析如下:

客户机开机后, 初始化网卡, 网卡 BootRom 上固化的软件向网络广播一个 FIND 帧, 该帧中包含有客户机的网卡 ID 号。

服务器端的远程启动服务接收到客户机广播的 FIND 帧后, 根据帧所带的网卡 ID 号在远程启动数据库中查找相应的工作站记录, 如果不存在这样一个记录, 引导过程不能继续, 如果此工作站记录已经存在, 远程启动服务则发送一个 FOUND 帧给客户机的 RPLROM, FOUND 帧中已包含了服务器的网卡 ID。

当网络上有数台服务器在运行远程启动服务时, RPLROM 有可能会接收到多个 FOUND 帧, 但 RPLROM 只对它收到的第一个 FOUND 帧有反应, 它将根据第一个 FOUND 帧中所带的服务器网卡 ID 号, 返回一个 SEND.FILE.REQUEST 帧给对应的服务器。SEND.FILE.REQUEST 帧是一个要求服务器发送文件的请求。

服务器端的远程启动服务在收到 SEND.FILE.REQUEST 帧后, 将根据远程启动数据库中的工作站记录查找对应的启动块 (BootBlock), 用 SEND.FILE.REQUEST 帧将启动块送回客户机端的 RPLROM。

RPLROM 在收齐所有的 SEND.FILE.REQUEST 帧后, 将执行点转向启动块的入口, 启动工作站。工作站以 Windows 95 实模式启动后, 将创建一个 RAM 盘, 并将 Windows 95 实模式文件从远程启动服务器拷贝到 RAM 盘, 加载 Windows 95 实模式网络设备启动并建立一个到 SBS 服务器的连接。最后, 连接到该客户机的计算机目录 (Machine Directory) 所在的服务器上, 并根据计算机目录中的有关设置及数据完成 Windows 95 启动过程。

1.4.2 PXE 启动工作原理

PXE 是 RPL 的升级品, 它是 Preboot Execution Environment 的缩写。它们的不同之处在于 RPL 是静态路由, 而 PXE 是动态路由。其通信协议采用 TCP/IP, 与 Internet 连接高效而可靠, PXE 无盘工作站的启动过程分析如下:

- 客户端开机后, 在 TCP/IP BootRom 获得控制权之前先做自我测试。
- BOOTPROM 送出 BOOTP/DHCP 要求取得 IP。
- 如果服务器收到客户端送出的要求, 就会送回 BOOTP/DHCP 回应, 内容包括客户端的 IP 地址, 预设网关, 及开机映像文件。否则, 服务器会忽略这个要求。
- BOOTPROM 由 TFTP 通讯协议从服务器下载开机映像文件。
- 客户端通过这个开机映像文件开机, 这个开机映像文件可以只是单纯的开机程式也可以是操作系统。
- 开机映像文件将包含 Kernel Loader 及压缩过的 Kernel, 此 Kernel 将支持 NTFS root 系统。
- 客户端根据下载的文件启动机器。

1.4.3 Windows 2000 终端的特点及启动原理

1. 终端特点

WBT (Windows Based Terminal) 是 Windows 2000 Server/Advanced Server 推出的一项标准服务, 它允许用户以 Windows 界面的客户端访问服务器, 运行服务器中的应用程序, 使用户就像用自己的计算机一样。在 WBT 的网络中, 所有应用软件的安装、配置、运行和存储等均在服务器上进行, 客户机(终端)只作为输入输出设备。当终端用户登录到服务器后, 就可以像使用本地资源一样使用服务器上的资源, 运行服务器上 Windows 应用程序。多个终端用户可以同时登录到服务器上, 互不影响地工作。这样的网络十分容易进行集中管理, 很适合学校和中小企业的局域网构建。WBT 的这一特点跟早期的 UNIX 的字符终端类似, 但 WBT 的优势在于它是基于 Windows 的, 具有友好的图形界面和 Windows 的易使用性。另外, 在 WBT 的网络环境下, 网络传输数据主要是通过键盘和鼠标的输入信息与显示器的输出信息, 数据的处理都在服务器上进行, 这就大大减少了网络的传输量。

此方案中将原本要淘汰的 386、486 计算机作为终端使用, 有利于资源的再利用, 同时, 安装软件及运算等都在服务器上进行, 一般情况下只需维护一台服务器就行, 对于软件及防病毒的管理也降低了, 所以利用该方案大大降低了成本, 节省了资金。

- 运算、存储都在服务器内进行, 安装软件只需安装在服务器上, 所有终端就都可以使用。
- 所有终端用户的文件都各自独立地存放在服务器上, 即使掉电也不会造成数据丢失。
- 机房维护由维护每一台工作站, 转变为维护一台服务器, 维护成本大大降低了。
- Windows 2000 服务器版本是最新的服务器操作系统, 性能非常稳定, 整个系统的稳定性有可靠保障。
- Windows 2000 终端的界面是标准的 Windows 风格界面, 用户非常熟悉, 无需进行培训。
- 能满足对因特网的需求, 应用当今流行软件时单机反映速度快, 使用 Windows 2000 终端与使用 PC 机完全相同, 所以在 Windows 2000 终端上的学习经验, 可以应用到 PC 机上。
- 管理和控制性强, 终端服务器能够对终端进行管理, 设定终端机运行的软件, 同时能对终端机进行随时监控。

2. 终端启动原理

Windows 2000 的启动原理与前一部分与 RPL 或 PXE 无盘启动原理完全相同, 后一部分的连接是基于 Windows 2000 多用户、多任务的基础上的终端服务, 在工作站上安装由微软提供的 32 位的连接程序, 或由第三方提供的 16 位或 32 位在 DOS、Windows 3.X 或 Windows 9X 无盘站安装连接程序, 并设置好连接属性, 然后在启动无盘站时将其连接命令加到 DOS 站的开机批处理, 或加到无盘 Windows 的启动组, 使其自动连接 Windows 2000 服务器。在终端安装 Windows CE, 服务器端安装 Windows 2000 专业版, 终端启动以后透

过 RDP 协议运行服务器端的应用程序,服务器端进行应用程序运算后同样透过 RDP 协议将结果在终端显示。

1.4.4 三种无盘网络的对比

标准 WBT 名气最大,是软件巨人微软推出,捆绑在 Windows 2000 里面。它也是微软针对嵌入式产品推出的重量级产品,微软希望在嵌入式产品市场中抢得垄断地位。

标准 WBT 的优点是对终端的硬件要求不高,只须运行 Windows CE 以及处理一些简单 I/O 动作。无须对现有终端作更多改造升级或再投资,通常 586 计算机即可满足要求,无须硬盘,在网卡的 BootRom 中增加 Windows CE 或 PCI 槽中插一片带 Windows CE 的 DOS 即可,终端的其他方面无须改动,保护现有投资。缺点:对服务器硬件要求高,因为所有的终端运行的应用程序都在服务器上运行,CPU 及内存资源消耗相当大。同时,由于 Windows CE 本身受限的缺陷,即“客户机过瘦”,对各种外设的支持不足,相应的驱动程序较难找到,多媒体方面的性能较弱。大型软件的运行速度较慢。由于微软的惯例,客户端只限于 Windows CE 设备,服务器必须是 Windows 2000 服务器,从而大大限制了它的应用场合。

MetaFrame 国内较少见,大家较为陌生,是美国 Citrix 公司开发,支持 16 位、32 位 Windows PC,Windows 终端,网络计算机,Windows CE 设备及范围很广的非 Windows 终端,Web 浏览器等。服务器端是 MetaFrame Server,其实质是用 Windows 2000 Server 上装有的 MetaFrame 服务端程序。服务器可以采用多个服务器群集的方式,但须指定一个主服务器由于客户端程序可以跨平台工作,所以在未来 ASP 中竞争更强。工作方式也与标准 WBT 极为相似,客户端须自举启动(不一定选择 Windows CE,可以用其他 OS,包括 DOS、UNIX 等),然后可以透过 ICA 协议在服务器执行应用程序,服务器端也通过 ICA 传输用户界面,包括运行结果。服务器可以置在远端,然后终端通过 ISDN、Modem 拨号,局域网,甚至无线传输等方式,以 ICA 协议与远端的服务器通信。这与标准 WBT 相比有着很大的优势,意味着 ASP 供应商可以透过 Internet 提供应用服务。MetaFrame 还有一个工具很诱人,管理员可以远程操控客户端界面,控制客户端的键盘、鼠标以及输出界面。MetaFrame 的缺点与标准 WBT 一样,对服务器硬件资源要求较高。实质上,MetaFrame 与 WBT 的核心技术是将用户界面程序与逻辑运行程序剥离,逻辑运行程序在服务器端运行,用户界面程序通过 ICA 或 RDP 协议传输到客户端,同时 ICA 或 RDP 将用户交互响应的信息(如键盘、鼠标操作等)送回至逻辑运行程序处理。但客户端系统的自举还须靠本地原有的 OS 如 Windows CE 等完成,故严格而言,并不算是远程启动技术。

PXE 是真正意义上的远程启动技术。PXE 是 Intel 公司开发,虽然推出时间不短,但真正有价值的应用却是 2001 才体现。据网站记载,国内 DTK 公司,长城电脑都已成功在 Intel PXE 技术上研发 Windows 98 无盘工作站,并在教育系统中大力推广。工作站有一个带有 Intel PXE BootRom 的网卡或集成到 BIOS 的英特尔 PXE 代码。当一个终端启动后,服务器的操作系统(OS)将被加载至其内存中。在远程启动软件外附件的帮助下,服务器操作系统远程启动服务可以支持工作站运行 Windows 95 或 Windows 98。当终端启动时,PXE 代码

将从服务器检索启动和配置软件,这一过程就是远程启动。

与终端技术不同的是 PXE 运行应用程序用到的是本地的资源及内存,只是相当于硬盘由网络代替了,服务器的负荷也大为减少,配置要求相对较低,这是比 WBT 先进的一大优点。由于工作站加上硬盘后就变成一个标准的 PC 机,可以在其他场合应用,从而保护了客户的投资。可惜的是, PXE 现在还不支持拨号、ISDN 等方式,因而不能透过 Internet 实现远程启动,因此作为 ASP 工具不太合适。但如果应用于电子教室、办公室、酒店、网吧、证券交易等场合则相当具有竞争力。在速度方面,与终端不相上下,但在多媒体方面, PXE 略占优势。

综上所述,三种技术各具优势,用户可以根据自身的需求选择适当的技术和新产品。一般而言,若 ASP、远程教育选择 MetaFrame 最为合适,局域网场合选用 PXE 较为合适,而 PDA、手持设备等则选 Windows CE 为佳。

PXE 与 RPL 在运行应用程序所使用的资源除硬盘外,都是本地的资源,从其运行模式来看两者有很多相似之处,但内核是截然不同的,以下从几个方面进行比较:

1. 发展前景

PXE: Intel 新推出的软件,从理论上讲应该是很先进的,尽管还存在一些问题,但其优越的一面已经在应用中得到了充分的体现,而且 Intel 公司还将继续提供这方面的支持,并且公开了源代码,相信以后会更加改进。

RPL: Microsoft 产品,已经很成熟了,而且许多爱好者都比较熟悉,技术资料到处都是,但是 Microsoft 已经放弃了此产品开发与支持,不会再有升级产品。

2. 工作站启动速度

从少量机器来看, PXE 与 RPL 似乎没有太多的区别,但如果机器数量较多, PXE 会快一些,其原因主要是 RPL 采用 NetBEUI 通信协议,若传送过程中有错误帧, RPL 会要求整个数据包重发,而 PXE 采用基于 TCP/IP 的 MTFTP (多点传送)的通信协议,若在传送过程中有错误帧, PXE 并不是将整个数据包重发,只是将某一出错线程的数据重发,这样使整个网络的运行速度加快。在工作站较多的情况下,出错的概率较高,因此在这种情况下运行速度的差别较大。

3. 安装方面

PXE 安装是基于本地上传方式,也就是说,只要在一个工作站上安装好一个硬盘,然后通过上传软件,将整个硬盘上传到服务器的一个共享目录下,因此安装步骤比较少,整个过程也很简单,安装成功率很高。传统方式下的 RPL Windows 95 无盘站的安装过程十分繁琐,且很容易出错,安装成功率很低。目前的 RPL 技术吸取了 PXE 的本地上传方式,使安装的方法接近 PXE 的安装,但需要掌握 RPL 和 PXE 两项技术才能进行安装。当然目前出现的许多 RPL98 的安装工具,给安装 RPL 无盘 Windows 98 带来了方便。

4. 运行速度

PXE 要快一些,特别是在运行一些大的应用软件或上网时更加明显,主要原因是由于 PXE 默认协议为 TCP/IP。而在低配置无盘网络中, RPL 无盘 Windows 95 要快一些。

5. 维护方面

PXE 和改良的 RPL 在日后的维护方面十分方便,软件的维护量很低,所需的维护只是

升级应用软件，删除工作站无用文件。若一段时间不用应用程序，且硬盘作好磁盘配额，那么在这段时间内可以做到软件零维护，对机房维护人员来说可以说是一个解放。传统的 RPL 网络的维护量极大，客户机可以轻易地破坏系统，虽然可以通过各种手段加以限制，但无法从根本上解决，而且由于各种限制的存在使 Windows 界面面目全非。

6. 硬件兼容性

PXE 软件可以支持大多数的网卡和主板，但 PXE 的启动芯片支持的网卡并不多，对主板的 BIOS 要求为 AWORD 的，其他的 BIOS 版本则有不兼容的现象，这是目前制约 PXE 发展的重要因素。RPL 的硬件兼容性则很好，几乎所有的网卡和主板都能支持。

1.5 网络硬件设备介绍

1.5.1 网络适配器

网络适配器（Network Interface Card 简称 NIC）俗称网卡或网络接口卡，它是网上设备（如服务器、工作站）到网络传输介质（媒体）的通信枢纽，是完成网络数据传输的关键部件。通过网卡将工作站和服务器连接到网络上，实现网络资源的共享和相互通信。目前市面上网卡种类繁多，较有名的品牌有 CNet、D-Link、ACCTON、IBM、HP、3COM 等。

1. 网卡的基本功能

（1）网卡实现工作站与局域网传输介质之间的物理连接和电信号匹配，接收和执行工作站与服务器送来的各种控制命令，完成物理层的功能。

（2）网卡实现局域网数据链路层的一部分功能，包括网络存储控制，信息帧的发送与接收，差错校验，串并代码转换等。

（3）网卡实现无盘工作站的复位及引导。

（4）网卡提供数据缓存功能。

（5）网卡还能实现某些接口功能。

2. 网卡的分类

这里必须指明一点，所选用的网卡必须配合的网络标准，如：网络是以太网，那么就必须使用以太网的网卡，若用其他标准的网卡，则网络将无法连接。目前最常用的网络标准有以太网（Ethernet）、令牌总线网（ARCnet）、令牌环网（Token Ring）、光纤网（FDDI）、快速以太网（Fast Ethernet）。无盘网络一般为以太网。按网卡的使用对象可分为服务器专用网卡、工作站网卡和笔记本电脑专用网卡（PCMCIA）。

（1）服务器专用网卡。

服务器专用网卡是为了适应网络服务器的工作特点而专门设计的，它的主要特征是在网卡上采用了专用的控制芯片，大量的工作由这些芯片直接完成，从而减轻了服务器 CPU 的工作负荷。但这类网卡的价格较贵，一般只安装在一些专用的服务器上，普通用户很少使用。在无盘网络系统中，服务器的网卡数据流量往往很大，应尽量选择性能较好的服务器专用网卡，当工作站较多时，可以考虑使用双通道式通道服务器专用网卡以提高网速。