

熊前兴 刘珊 编著

Novell Netware

网络操作系统的剖析与应用

Novell Netware

科学出版社

3.1

X/1

Novell Netware 网络操作系统 的剖析与应用

熊前兴 刘 珊 编著

科学出版社

1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书以 Novell Netware V3.11 为蓝本,在动态调试和剖析主要源程序的基础上,分析了 Netware 网络操作系统的结构特性,重点剖析了系统的内核 SERVER. EXE,对组成它的初始检测段、装载程序 Loader. exe、内核 SERVER. NLM 的功能结构及实现技术进行了探讨,并给出了部分源程序注释。此外书中还介绍了该系统的运行环境和几种重要的调试工具。

本书适用于从事计算机研制、开发、应用人员阅读参考,也可作为大专院校计算机专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Novell Netware 网络操作系统的剖析与应用/熊前兴,刘珊编著. —北京:科学出版社, 1996

ISBN 7-03-005043-6

I. N... I. ①熊... ②刘... III. 局部网络-操作系统(软件) IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 10862 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

新蕾印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1996 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1996 年 7 月第一次印刷 印张:22 1/2

印数:0001—3000 字数:523 000

定价:34.00 元

前 言

支持多种平台的分布式处理,支持多种拓扑结构,支持 DOS, WINDOWS, OS/2, MAC-INTOSH, UNIX 等多种环境的网络系统——Novell 网以其性能卓越、运行稳定的优势,占领了当今网络应用的广泛领域。

众所周知,Novell 网成功的基础和关键在于它拥有一个具有 NLM 可装载体系结构,采用 OPT 开放协议技术和 SFT 系统容错功能的网络操作系统——Netware。目前它的应用日趋广泛。

随着这种应用的深入,如何有效地利用 Netware 系统所提供的各种功能,开发满足各类实际需要的系统软件和应用软件,已成为广大计算机研制人员和应用人员所面临的重要课题。

然而,人们至今对于网络操作系统 Netware 的深入分析和研究甚少,尤其是对它近年版本的研究成果更是不多见。目前市场上有关 Novell 网应用的书不少,但有关 Novell 网的操作系统 Netware 方面的专著,尤其是涉及到它的内核方面的出版物更是少见。鉴于此,本书以 Netware V3.11 为蓝本,结合我们研究开发的实际,在动态调试和剖析主要源程序的基础上,分析了 Netware V3.11 的系统组成:服务器操作系统、客户/服务器应用程序和 workstation 连通软件的功能、相互关系,揭示了该系统实现异种网互联中所采用的同层多协议处理器 STREAMS 技术,指出了编联库(BINDERY)在实现多文件服务器及互联网间通信中的作用,并阐述了该系统独有的 NLM 体系结构。

此外,本书还着重对 Netware V3.11 系统的内核 SERVER.EXE 进行了剖析。指出了系统生成的全貌,揭示了系统安装过程的内涵。并介绍了利用自行开发设计工具在动态调试中得到的许多重要数据段:重定位表、文件头、中断描述符表,分析了它的装载程序 Loader.exe 和内核 SERVER.NLM 的功能结构及技术特性和重要子程序,给出了部分源程序的注释。最后对 Netware 内核的提示信息及窗口软件汉化进行了探讨。

考虑到广大网络用户的需要,本书还对 Netware V3.11 全套软件的磁盘组织分布、系统运行的环境以及分析调试它的几种重要调试工具作了详细介绍和比较。这对于系统的二次开发和网络操作系统的应用都是十分重要的。

本书的写作宗旨是注重理论与实践,系统与应用相结合,书中从系统的高度,紧密围绕目前广为流行的网络操作系统版本 Netware V3.11 而展开,使本书具有可读性、实用性和系统性。在分析系统时,除给出部分源程序外,还对在分析调试系统时用到的一些尚未公开发表的工具及其使用方法作一介绍,以使读者也能掌握并使用,这也是本书与一般系统分析读物的不同之处。

为方便读者阅读和分析系统程序,本书也将与系统有关的环境,调试工具的使用作了介绍,这些内容具有相对独立性,熟悉这些工具的读者可越过这些内容而不失系统的

完整性。

阅读本书的读者应具备计算机体系结构、操作系统、C 语言、汇编语言的基本知识。

本书适于计算机研制,开发和应用人员,也可作为大专院校计算机专业本科生、研究生的教学参考书。

本书由熊前兴、刘珊编写,熊前兴主编。黄俊杰教授审阅了全稿,王长胤教授十分关心本书的出版,并提出了许多宝贵的意见。在本书的编写过程中,还得到了邓遵红、焦朔、佟学静同志的帮助与支持,在此一并表示诚挚的谢意。由于水平所限,书中不妥之处,请读者指正。

熊前兴 刘 珊

1995 年著于武汉交通科技大学

目 录

前 言	(1)
第一章 Netware 分析概述	(1)
1.1 Netware 的结构	(1)
1.1.1 Novell 网与 Netware	(1)
1.1.2 Netware 的应用与研究	(4)
1.1.3 两类网络操作系统的结构差异	(5)
1.2 Netware 的组成	(7)
1.2.1 服务器操作系统	(8)
1.2.2 工作站连接系统	(9)
1.2.3 客户/服务器实用程序	(13)
1.3 Netware 与 OSI 模型	(15)
1.3.1 STACK 与并发系统	(15)
1.3.2 OBJECT 概念的引入	(17)
第二章 Netware V3.11 的环境	(21)
2.1 基于 80386/80486 结构的运行环境	(21)
2.1.1 80386/80486 体系结构的特征	(21)
2.1.2 控制寄存器与工作模式	(23)
2.2 基于 80386/80486 的工作模式	(24)
2.2.1 实模式及其地址转换	(24)
2.2.2 保护模式	(25)
2.2.3 虚拟 86 模式	(29)
2.2.4 中断描述符表及中断处理过程	(30)
2.3 三种模式的相互转换	(31)
2.3.1 由保护模式向实模式的转换	(31)
2.3.2 保护模式和虚拟 86 模式之间的转换	(33)
第三章 Netware V3.11 的调试工具	(35)
3.1 SERVER.EXE 中的 386DEBUG	(35)
3.1.1 386DEBUG	(35)
3.1.2 386DEBUG 的启动	(35)
3.1.3 386DEBUG 的命令	(36)
3.1.4 调试实例	(40)
3.2 SOURCER(SR)超级反汇编工具	(42)
3.2.1 SOURCER(SR)的组成	(42)

3.2.2	README. BAT	(43)
3.2.3	READMES. BAT	(58)
3.2.4	READMET. BAT	(62)
3.2.5	其他文件的使用	(70)
3.3	FSD 全屏幕调试工具	(76)
3.3.1	FSD	(76)
3.3.2	FSD 的使用	(77)
3.4	Phar Lap 386 DOS-Extender	(81)
3.4.1	386 DOS-Extender 的组成	(81)
3.4.2	DXDEBUG	(82)
3.5	Dis * Doc	(86)
3.5.1	反汇编工具 Dis * Doc	(86)
3.5.2	DD 的使用	(88)
3.6	几种调试工具的比较	(95)
3.6.1	工作环境	(95)
3.6.2	被调试程序的限制	(96)
3.6.3	准确度	(96)
第四章	Netware V3.11 的磁盘组织	(98)
4.1	Netware 的磁盘组织	(98)
4.1.1	Netware 的文件目录结构	(98)
4.1.2	网络驱动器	(101)
4.2	磁盘文件的组织分布	(103)
4.2.1	基本服务系统	(103)
4.2.2	系统升级 UPGRADE	(104)
4.2.3	DOS 工作站的实用程序	(105)
4.2.4	备份服务和备份实用程序	(109)
4.2.5	打印服务与打印实用程序	(109)
4.2.6	帮助程序和文件	(112)
4.2.7	网络数据库软件	(113)
4.2.8	工作站服务	(113)
4.2.9	网络管理及其他工作站实用程序	(114)
4.3	系统生成内涵	(114)
4.3.1	系统生成的硬件平台	(114)
4.3.2	系统的生成	(117)
4.3.3	系统生成后的系统目录	(119)
4.4	部份 NLM 可装载模块	(121)
第五章	SERVER. EXE 的分析	(124)
5.1	SERVER. EXE	(124)
5.1.1	SERVER. EXE 的基本组成	(124)

5.1.2	SERVER.EXE 的任务流程	(124)
5.2	SERVER.EXE 的文件头	(126)
5.2.1	EXE 的文件结构特征	(126)
5.2.2	SERVER.EXE 的文件头与文件的加载	(127)
5.3	SERVER.EXE 的初始检测段	(128)
5.3.1	初始检测段工作流程	(128)
5.3.2	环境测试	(129)
5.3.3	保护方式准备工作	(130)
5.3.4	初始检测段源程序注释	(134)
5.4	重定位表	(144)
第六章	网络装载程序 Loader.exe	(157)
6.1	Loader.exe 的结构	(157)
6.1.1	Loader.exe 的结构流程	(157)
6.1.2	Loader.exe 中的 GDT 和 IDT	(157)
6.2	Loadex.exe 的子程序	(161)
6.2.1	子程序的功能	(161)
6.2.2	子程序 S4 分析	(162)
6.2.3	其他子程序	(170)
6.3	源程序注释	(174)
第七章	SERVER.NLM	(223)
7.1	进程管理	(223)
7.1.1	进程控制块 PCB 的结构	(223)
7.1.2	控制台进程	(225)
7.2	文件管理内存管理及硬盘管理	(228)
7.2.1	文件系统管理	(228)
7.2.2	内存管理	(229)
7.2.3	硬盘管理	(231)
7.2.4	SERVER 中的 I/O 端口和中断	(233)
7.3	Netware 协议分析	(234)
7.3.1	事件控制块 ECB	(234)
7.3.2	IPX	(236)
7.3.3	SPX	(241)
7.3.4	NCP 高层协议	(242)
第八章	Netware 的提示信息	(254)
8.1	SERVER.EXE 的提示信息	(254)
8.1.1	提示信息	(254)
8.1.2	设置命令及其使用	(257)
8.2	Netware 安装提示信息集	(264)
8.2.1	系统安装信息	(264)

8.2.2 安装菜单	(265)
8.3 Netware 安装错误	(272)
8.3.1 运行(启动)错误提示	(272)
8.3.2 安装错误提示	(272)
第九章 SERVER.EXE 的汉化探讨	(277)
9.1 软件汉化	(277)
9.1.1 软件汉化的任务	(277)
9.1.2 软件汉化的原理	(278)
9.2 Netware 系统的汉化	(279)
9.2.1 汉化环境及工具	(280)
9.2.2 SERVER.EXE 提示信息的汉化	(284)
9.2.3 Netware 窗口软件的汉化探讨	(286)
附录 1 SERVER.NLM 部分源程序	(289)
附录 2 词汇	(342)
主要参考文献	(349)

第一章 Netware 分析概述

80 年代,由于微计算机技术(特别是微处理器技术)的崛起,微机网络技术也随之获得高速的发展,到 80 年代末期,微机网络已成为计算机网络技术中最活跃的分支。国内外计算机界曾预言“90 年代,微机使用的环境是网络”,近十年的应用实践,证明这个预言已经变成了现实。

当前,国内外微机网络(microcomputer Network)的产品种类繁多,例如 Novell 公司的 Novell 网,3Com 公司的 3+网、3+OPEN 网,IBM 的 PC NET 网,BANYAN 的 VINES 网以及 AT&T 的 STARLAN 等等。其中 Novell 公司的 Novell 网在当今国际局域网(LAN:Local Area Network)市场上占有举足轻重的地位,它率先提供支持多种平台的分布式处理服务;率先支持多种拓扑结构,并建立各种结构之间的转换机制;率先支持所有的 DOS 版本以及 OS/2;且 Novell 产品还可连接 IBM,DEC,APPLE TALK 和 UNIX 环境,并与之共存。

Novell 网以其卓越的性能和稳固的质量占据了国际局域网市场。众所周知,Novell 网成功的基础和关键在于它拥有一个具有可装载模块 NLM(Netware Loadable Module)的体系结构,采用开放性协议技术(OPT:Open Protocol Technology)和系统容错功能(SFT:System Fault Tolerance)的网络操作系统——Netware。

本章将简要介绍 Netware 网络操作系统的组成,并分析其内涵。

1.1 Netware 的结构

1.1.1 Novell 网与 Netware

1. Novell 网

Novell 网是世界著名的 Novell 计算机网络公司开发的高性能局域网系统,是为了共享资源和高速通信而连接在一起的微机(如 IBM PC,MACINTOSH 等)的集合,在这一集合中的不同用户的微机,可利用该网络进行通信、共享资源(如共享数据,共享打印机等等)、提供各种网络服务(如电子邮件等)。

一般来说,一个 Novell 网可由文件服务器(FS:File Server)、网络工作站(WS:Work Station),以及运行在 FS 和 WS 操作系统之上的软件组成。

我们不妨简单地将 Novell 网定义为

$$\text{Novell 网} = \text{FS} + \text{WS} + \text{网卡} + \text{电缆} + \text{网络软件}$$

并给出一个典型的 Novell 网网络结构示意图(见图 1.1)。

此外由于 Novell 网具有与中小型机连接的机制,随着网络应用的深入、网络互连技术的发展,Novell 网除上述基本组成外,往往还配有一些备份设备、通信设备、调制解调器(modem),以及一些其他功能的服务器(如打印服务器、访问服务器等),组成更为复杂,覆盖面更广的 Novell 网络系统。

对应于这样的系统,Novell 公司组网的产品层出不穷,人们在利用这些网络产品的同

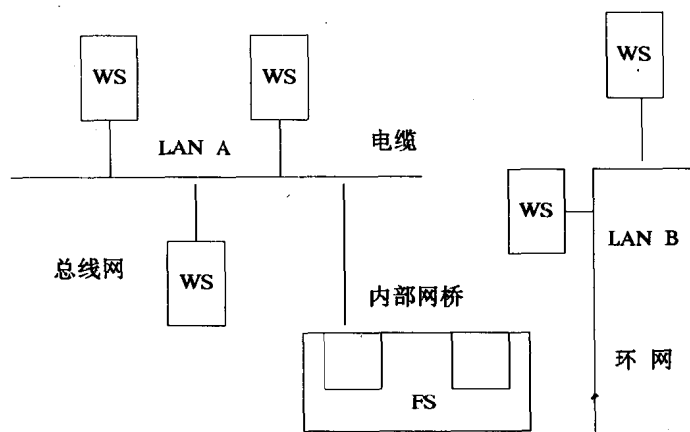


图1.1 Novell网网络结构

时,十分关注 Novell 公司发展产品的策略性结构 NICA(Novell 集成计算结构:Novell Integrated Computing Architecture). NICA 代表了 Novell 公司针对分布式异种机环境为应用集成提供网络服务的思想和方法,依据 NICA,Novell 公司致力于开发一个统一的开放软件系统——Netware 网络操作系统,允许现有的和将来的应用能共享信息和系统资源,而与应用类型、各自所处的地理位置以及它们所基于的环境无关。这样的网络操作系统已成为 Novell 网的核心

2. 网络操作系统 Netware

网络操作系统(Network Operating System)是用于管理网络文件系统,提供网络打印服务、网络通信处理的系统软件,Novell 公司采用 NICA 策略开发的网络操作系统 Netware 除具有一般网络操作系统应有的管理功能外,还独有它的开放性结构,即可并行支持多种标准协议(如 TCP/IP,APPLE TALK 等);可支持不同的工作站操作系统及其文件标准(DOS,UNIX,MACINTOSH),使得在硬盘不分区的环境下用户可以并发地共享同一文件,除此之外,它还支持分布式管理标准,使分布式环境可集中管理和控制;另外还提供数据一致性服务,保护分布式应用的完整性(如磁盘镜像、服务器镜像等)。

因此,人们称 Novell 公司的 Netware 是高性能的局域网操作系统,是目前世界上流行的局域网操作系统的佼佼者,并将逐步成为局域网操作系统的标准。

纵观 Netware 的发展,大致可分为四个阶段:

(1)Netware 86

是针对 8086 微处理器设计的网络操作系统,可用来共享文件、打印和其他信息资源,还有一定的容错能力,但在网络功能和效率方面还有一定局限性。

(2)Netware 286

随着 PC AT 的出现,Novell 公司推出了 Netware 286 的多种版本形式,其中主要有 Advanced Netware 286 V2.15 和 SFT Netware 286 V2.15。前者增强了服务器功能,用户可以自由选择满足自己要求的工作环境,在同一网络中还允许异种工作站(即工作站上的操作系统不同)共存,后者则增强了网络的可靠性和安全性,提供真正的数据冗余(data redundancy),镜像磁盘驱动器(mirrored disk driver)和复用磁盘通道(duplexed channels),把

小型机和大型机的可靠性机制引入了局域网,并把它们嵌入网络操作系统的内部。

(3) Netware 386

产生于 1989 年的 Netware 386 是一个开放系统(open system),它的出现使用户从工作组计算(workgroup computing)进入了网络计算(network computing)时代,工作组计算使用户共享 LAN 内部的信息和资源,而网络计算则将这种共享扩展到了广域网(WAN: Wide Area Network)。

可安装模块(NLM; Netware Loadable Module)是 Netware 386 最精彩的部分之一,它允许根据用户的需要来扩展操作系统的核心服务, NLM 结构加上文件服务器的动态分配内存功能使 Novell 和开发者能为 Netware 环境增加通信、数据库、文件等管理服务功能。

Netware 386 还提供集成和管理不同网络工作站的机制,使用户有充分的自由选择硬件和应用程序来构造最佳工作环境。

Netware 386 功能的增强在于它充分利用了 80386 微处理器的强大功能,是一个全 32 位的操作系统,可动态分配和释放内存,这意味着用户不需担心进程数、当前打开的文件数或可用的文件句柄数。所有这些都是自动设置的,不需要关闭文件服务器。

Netware 386 有 Netware 386 V3.0, V3.10 和 V3.11 三个版本,其中以 Netware 386 V3.11 的功能最全,性能最优,而且使用最广。

一般来讲, Netware 386 V3.11 具有下面几个特点,首先是 Novell 公司提出的开放性协议技术(OPT: Open Protocol Technology),它以微机局域网系统为核心,可支持广泛的网络互连,在网络操作系统 Netware 环境下, Novell 网采用透明的连接方式,可配置不同操作系统的网络工作站,不同类的网卡以及运行多种网络协议,从而实现了异种机、异构型网络以及网络协议不同的异型机之间的联网。Netware 还提供了开放的开发环境和可安装模块体系结构(NLM)。

其次, Netware 386 V3.11 具有完善的容错技术,网络服务器是微机局域网系统中至关重要的设备,是网络可靠运行和数据安全的保证, Netware V3.11 共提供了五级 SFT 系统容错技术,能最大限度地检测数据故障,并自动地进行校正,保证文件服务器连续正常地工作,保证硬盘数据的完整性,还有严格的安全保密系统,在多用户环境下,安全保密措施非常重要,网络的保密功能是网络性能评价的重要指标之一。Netware 提供了多用户环境下的一个成功的保密系统,它具有四级保密措施:入网保密、代管权保密、目录保密和文件/目录属性保密。

此外,高效能的文件系统也是 Netware 386 V3.11 的一大特色。Netware 可支持直到 32TB^①的大容量硬盘以及 4GB^②的文件空间大小,可支持 DOS, OS/2, MAC 以及 UNIX 等多种文件系统,每个盘体最多可以跨越 32 个物理驱动器,同时打开的文件数量最多可达 10 万个,此外, Netware 386 V3.11 还是一个可快速安装的系统,所有系统功能都可以在系统运行中进行选择和调整,不仅使安装简单化,而且减少了程序的故障时间。

(4) Netware 486

① 1TB = 2⁴⁰B

② 1GB = 2³⁰B = 2¹⁰MB = 2²⁰KB

Netware 486 V4.0 和 V4.01 是 Novell 公司 1993 年推出的最新网络操作系统,它们增加了许多新的功能,且与原系统保持了良好的兼容性,其最大特点是吸收了 BANYAN 公司 VINES 操作系统的精髓——网络目录服务 NDS(Network Directory Service),不再以服务器为网络的核心,而是面向服务,以任务为核心,通过 Netware 的目录服务,V4.0, V4.01 允许用户和应用程序透明地访问全网络的信息。用户只需简单地登录到网络上(而不是每个服务器上),所有服务器就会一起为用户提供所需的资源,而不再是通过访问每一个服务器来找到所需的文件。

另外 Netware V4.0 还具有可选的存储保护和碎片收集特点,在内存被反复分配和释放时,可能引起内存碎块的不可用,有了碎片收集功能,可将这些碎块变成可用块。

以 Netware V4.01 为例,它与 Netware V3.x 比较有如下特点:

1) 增强了对 Netware 的目录服务(NDS)

在 Netware V4.01 中,增强了 Netware 目录服务,使客户创建组合不同地理位置的大型网络更加容易。这些改变全部都是通过内部代码的修改实现的。

2) 能支持多种语言

Netware V4.01 包含的语言模块为用户提供了法语、意大利语、德语、西班牙语和英语等五种语言形式。这种对国际性的语言支持,使用户和管理员可以快速和方便地选用合适的语言来浏览 Netware 实用程序、帮助信息和联机文档。在同一网络上的用户可以选用不同的语言。

除了在 Netware V4.01 中提供的五种语言之外,Novell 计划发行支持日语、韩国语、葡萄牙语和汉语的语言模块。

Netware V4.x 服务器也可以被配置成支持本地的特殊日期和时间格式、货币格式、分类表格式、大写字母格式和合法的文件名字符格式,该配置在安装期间完成。

3) 增加了用于 OS/2 的图形实用程序

Netware V4.01 包含用于 OS/2 图形管理员(Presentation Manager)的图形实用程序。不管用户正在使用 Windows 还是 OS/2,管理员和用户都拥有使用和管理网络资源十分方便的图形工具(这在 Netware V4.0 文档中被称为 PM 管理员)。

4) 备有用于 Macintosh 的五用户版本

Netware V4.01 包含用于 Macintosh V4.0 的五用户版本,该版本允许一切 Macintosh 用户注册到一个 Netware 服务器并像 DOS,Microsoft Windows,UNIX 和 DOS 用户一样享用 Netware(更多用户的 Macintosh V4.01 的 Netware 版本可另外获得)。

这一版本,具有对 CD-ROM 访问功能,DOS-Macintosh 应用程序映像,增强打印服务,可选路由服务,并增加了一些新的管理实用程序和用户工具,配有可加载升级模块 VIM。

鉴于目前国内广为装配和投入运行的系统为 Netware 386 V3.11,而且该系统也具有一定的代表性,本书选用它为分析、研究的蓝本。

1.1.2 Netware 的应用与研究

随着对 Novell 网络操作系统 Netware 的广泛应用,越来越多的网络软件开发人员希望能够对 Netware 的层次结构、组成成分以及生成过程有更透彻的了解,以期在此基础上

实现诸如增值服务、实时通信等适应特定应用环境的软件设计、研究与分析。Netware 网络操作系统是进一步开发使用 Netware 的基础,本书将分析 Netware 网络操作系统的组成,各组成部分的功能以及操作系统生成过程中相互之间的关系,并着重对核心程序 SERVER 进行剖析。

像所有其他的西文软件一样,Netware 在我国的使用也存在着应用上的障碍。Netware 系统不能处理汉字信息,这在一定程度上限制了 Netware 的应用。因此,该软件也存在一个汉化的问题,这要求我们在进一步掌握 Netware 系统的基础上,利用现有的汉化工具以及西文软件汉化的一般规律和技术,在 Netware 汉化方面做一些工作。

关于 Novell 网 Netware 386 V3.11 版本的介绍、安装与使用一直是当今计算机应用的一个热点,但通过文献检索和有关资料的查阅,我们发现关于 Netware 386 网络操作系统的分析,特别是对 SERVER.EXE 程序的剖析,却不多见。

国内有不少单位曾经或正在做这些方面的工作,例如北京的蓝深公司,中科院计算所,深圳三星公司和深圳新地网络技术开发有限公司等正在对 Netware 系统进行分析 and 汉化,深圳新地网络技术开发有限公司还计划与美国 Novell 网络公司合作开发汉字网络软件。但是,由于高版本的 Netware 引入国内时间不长,而且其本身又是一个庞大而复杂的操作系统。因此,无论是 Netware 的分析还是汉化在理论和实践上都有一定的深度和难度。

迄今为止,Netware 的研究和汉化还正在进行,人们期待着更好的汉化的网络平台出现,这也是本书意义之所在。

1.1.3 两类网络操作系统的结构差异

计算机技术和通信技术的发展,导致了计算机网络的发展,从此打破了单用户独占资源的局面,相应的操作系统功能结构也发生了变化。

人们知道,目前流行的不少微机上的操作系统是针对单用户独占所有资源的环境而设计的,不存在协调多个用户存取数据和保护共享资源的完整性问题。而当多个微机连在一起组网时,这一问题就显得特别重要。

最早的 LAN 将所有资源看成外部,网络软件把服务器的硬盘空间划分为若干盘体(虚拟软盘),当网络用户访问服务器资源时,实际上就占有了服务器上某个盘体,其他用户要访问此盘体时,只能等到该用户访问完毕后才能访问。这种方法称为‘盘体共享’,没有实现真正的文件和数据共享。

文件和数据共享的要求导致了文件服务器和网络系统软件的出现,网络系统软件负责管理 FS 上数据和文件的共享,协调多个用户数据存取和保障数据的完整性。

实现网络系统软件的方法有两种,即两种结构。

(1) 基于单用户操作系统的方法

这是一种传统的方法,它将网络系统软件作为应用软件运行在单用户微机操作系统之上,这种网络系统软件支持的传统局域网逻辑结构如图 1.2 所示。IBM PC NET, 3COM 的 3+ETHERNET 等均采用这种方法。它们对共享硬盘的读/写需要经过单任务操作系统(DOS)。这种服务器软件配置实际上是在 DOS 基础上把服务器软件看成 DOS 的外壳实用

程序,而对于硬盘的读写则与单任务 DOS 原来的方法一致。用户程序的网络请求是通过 MS-NET 的 REDIRECTOR 程序导向到网络上的,这种方法实现起来比较容易,但受制于 DOS,造成处理时间上较大的开销,网络的性能也受到影响。

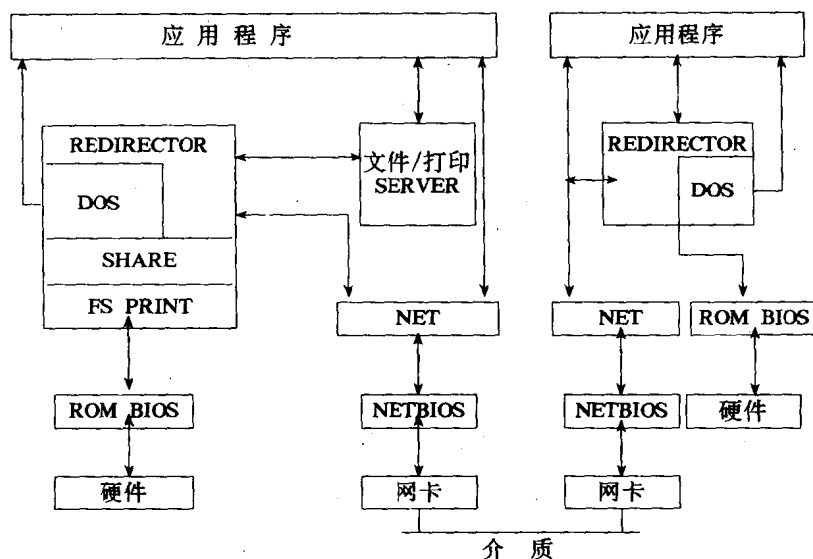


图1.2 传统的微机局网操作系统结构

(2) 基于硬件的方法

另一种方法即 Novell 公司开辟的新途径,即针对局域网环境设计出了网络操作系统 Netware,代表了局域网中最先进的数据共享管理。Netware 不再是以 DOS 为核心的应用软件,而是直接运行在服务器裸机上的一个多任务内核(不妨称之为基于硬件的方法),从而摆脱了 DOS 的束缚和限制,如 Netware 的高版本软件 Netware 386 V3.11 就是直接基于 Intel 80386 微处理器的指令集而设计的,它充分利用了微处理器的优势,使网络操作系统产生了质的跃进。大大提高了网络效能及其扩展能力,由它支持的 Novell 网逻辑结构如图 1.3 所示。

Netware 直接控制文件服务器的硬件,文件服务器上的 DOS 作为运行其上的一个进程,这种结构使 Netware 摆脱了 DOS 在处理速度和寻址能力上的限制,同时还可引入多种先进的硬件管理技术,提高网络的速度和效率。

从整个网络操作系统的处理上看,它的功能分为两部分,分别由服务器和工作站完成,工作站集中了诸如用户接口,通信连接等功能,服务器则提供通用的网络文件系统以及各种网络服务,可以说,网络操作系统大部分功能都集中在服务器上。

服务器操作系统是整个网络操作系统的核心,它提供各种基本网络操作的核心支持,如网络文件系统、存储管理及进程调度等。这使各工作站的服务请求能够得到并发处理。

运行在服务器操作系统之上的客户/服务器实用程序为用户提供诸如文件和记录锁定以及存取共享、数据库服务器的 SQL 查询等复杂服务功能,在 Netware386 环境下,它们

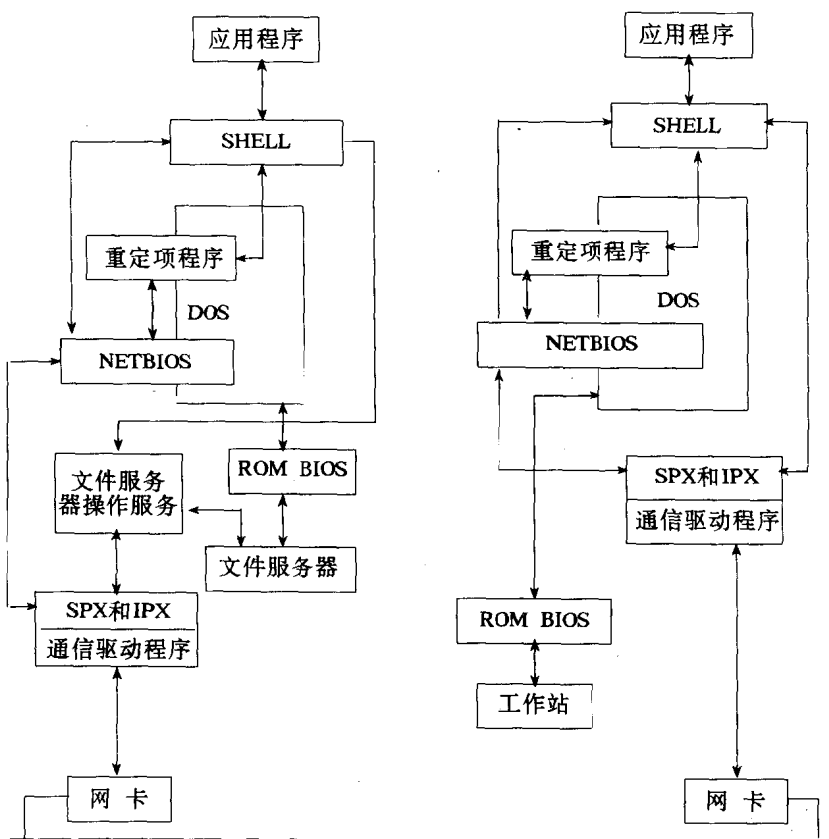


图1.3 基于硬件的Netware结构

是用安装可装载模块(NLM)实现的。

通信软件建立在硬件(网卡)之上,使网上工作站与服务器以及工作站之间建立通信连接,实现网络请求和应答信息的控制和传递。

工作站连通软件与工作站操作系统(DOS, WINDOWS, OS/2, MACINTOSH 等)一起驻留在用户工作站上,使用任何一种操作系统环境下的标准接口,应用程序经网络连接软件都可以访问网络服务器的内容。

所有网络服务均以典型的客户/服务器方式进行,用户或应用程序发出的网络请求,经过通信软件传到网络服务器上,由服务器进行处理,处理完后的结果将经过同样的渠道返回给用户或应用程序。

1.2 Netware 的组成

基于 386 硬件的 Netware 网络操作系统,按照结构划分,可分为四大部分。

- 服务器操作系统
- 客户/服务器实用程序
- 工作站重定向软件(工作站 SHELL)
- 通信软件

图 1.4 示出了 Netware 的组成,工作站重定向软件及其通信软件组成了工作站连接软件。

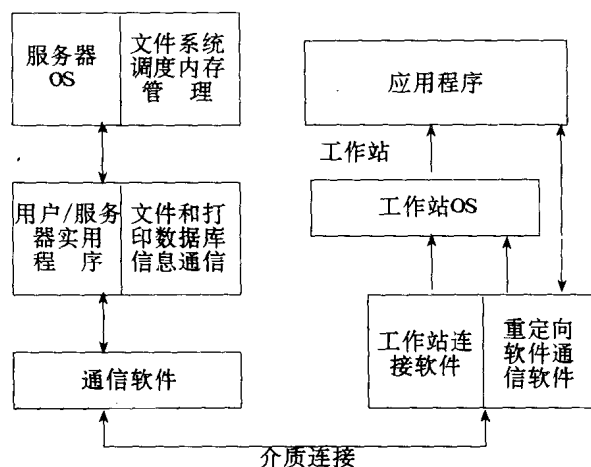


图1.4 Netware组成

1.2.1 服务器操作系统

1. 多任务并发系统

服务器操作系统驻留在服务器上,是整个 Netware 系统的核心,它负责处理各工作站的网络请求、数据共享、保密、监控、管理网络的活动。

不同于一般传统的网络操作系统,服务器操作系统不是作为 DOS 的应用程序,而是直接运行在服务器的硬件之上,以多任务并发方式高速运行。

服务器操作系统采用多任务操作系统的管理机制,引进进程的概念,进程的活动是整个服务器操作系统的核心。一个 Netware 进程是由进程控制块 PCB (Process Control Block)、栈、数据及程序段四个部分组成的。每个进程都有三个状态:就绪(Ready)、执行(Run)和阻塞(Suspend)。

进程概念的引入使系统资源不再被一个程序所独占,而是多个进程在系统中并发运行,相互依赖和制约,共享系统资源,从而提高了系统的资源利用率。

2. Netware 进程间的转换

Netware 各进程间的关系如图 1.5 所示。当网络通信进程收到自网络上接收的请求信息分组时,立即激活一个空闲的分组服务器进程,服务器进程将分析这个请求并且执行合适的代码,在执行过程中,这个服务器进程还可能要激活其他进程,例如因磁盘的读/写请求而激活磁盘进程,当执行完毕后,分组服务器进程收集所有执行情况的状态信息,并把它送给网络通信进程,再由网络通信进程回送到工作站。

当文件服务器启动时(运行 SERVER. EXE 程序),网络装载程序 Loader. exe (Netware Operating System Loader),将 Netware 的核心——服务器操作系统(Netware server operating