

21 世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材

基于实训的网络应用 技术教程

朱宏峰 陈泉 姜岩 杜庆东 孙阳 朱丹 编著

可下载教学资料

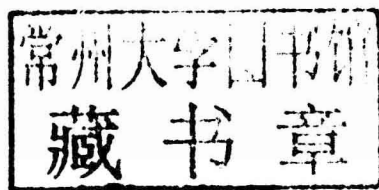
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

清华大学出版社

21世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材

基于实训的网络应用技术教程

朱宏峰 陈泉 姜岩 杜庆东 孙阳 朱丹 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

“网络应用技术”面向网络中的应用层,主要包括计算机网络服务基础知识、Windows 网络操作系统、Linux 网络操作系统 3 大部分。每一部分都包括面向实用性的多项配置操作,如: Windows 网络操作系统应该包括 DNS 配置、Mail 配置、IIS 配置、DHCP 配置、活动目录管理、组管理、组策略等内容。

本书注重知识的实用性,将理论与实际相结合,在介绍基本理论的基础上,充分阐述了各种服务配置的技术与应用,并附有大量实例,使读者在系统把握网络应用技术的基础上,灵活运用各种机制来配置多项服务,从而达到真正的多服务、非线性的融合管理。

作为网络工程专业实训系列教材之一,本书适用于网络管理员、计算机专业本科生以及对当前网络应用管理充满兴趣的技术人员,我们也把这本书推荐给所有在计算机服务管理方面有一技之长的读者。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

基于实训的网络应用技术教程/朱宏峰等编著. --北京: 清华大学出版社, 2012. 12
21 世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材
ISBN 978-7-302-30521-7

I. ①基… II. ①朱… III. ①计算机网络—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 257425 号

责任编辑: 闫红梅 李 晔

封面设计: 常雪影

责任校对: 时翠兰

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者: 北京密云胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 25.5

字 数: 610 千字

版 次: 2012 年 12 月第 1 版

印 次: 2012 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~2500

定 价: 44.50 元

产品编号: 047115-01

前 言

随着计算机网络技术的高速发展及广泛应用,社会对网络人才的需求量迅猛增加。然而,业界普遍认为现在计算机网络专业学生的理论有余而实际动手能力不足,真正能够胜任网络规划与设计、网络管理与维护工作的人才较少。因此,在应用型本科计算机网络专业的教学过程中,如何加强实践性教学环节,提高学生的实践知识和实际动手能力,以适应社会对应用型网络人才的要求,是高校必须探索和亟待解决的问题,也是本书主要解决的问题。

本书经过作者多年的教学实践与科研经验,结构严谨、组织清晰,而且图文并茂、指导性强。本书以流行操作系统(Windows Server 2008、Redhat Linux Server 5)为实例平台,从理论和实践双角度切入,深入浅出地全面介绍各种服务的原理和配置方法。本书最突出的特点就是应用性强,在每章基本内容中,附有大量经过多次验证的实例,并且在每章习题部分,都有针对本章内容的典型项目方案设计,以加深学生对知识点的掌握。

本书结构可分为如下3篇:

第一篇为基础篇(1~2章),介绍计算机网络的基础知识,主要包括计算机网络的拓扑结构、类型、网络操作系统等,使读者在战略层面把握网络的整体结构。

第二篇介绍 Windows Server 2008 网络应用技术(3~5章),包括 Windows Server 2008 系统管理、活动目录以及多种网络服务器的配置。其中,Windows Server 2008 系统管理是基础,包括如何使用 MMC、本地帐户和组帐户管理、NTFS 文件系统管理、文件夹共享、磁盘管理、安全策略以及防火墙的配置、数据备份与恢复、性能监视和日志管理,以及群集管理。Windows Server 2008 活动目录是系统管理的核心:活动目录是用户和计算机的集中管理中心,也是网络资源的安全授权中心,更是企业应用系统的整合中心。Windows Server 2008 网络服务,主要讲解 DHCP、DNS、Web、FTP、VPN、NAT、邮件等网络服务器的基本原理及配置与管理技术,这些服务可以与活动目录、安全策略等技术以非线性的方式融合在一起,可以配置出许多具有各种特性的、安全的、稳定的服务器。

第三篇介绍 Linux 网络应用技术(6~8章),包括 Linux 基本操作、系统管理和网络服务。主要内容:Linux 的字符界面和图形用户界面下的操作方法;文件系统和磁盘系统管理;DHCP、DNS、Web、FTP、Samba、邮件等网络服务器及 Linux 集群的基本原理及配置与管理技术。

鉴于作者水平有限,本书难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

本书在写作过程中得到了辽宁省自然科学基金(项目编号:20102202,201102201)、2009 辽宁省教育厅基金(项目编号:2009A665)以及辽宁省百千万人才基金(项目编号:2011921046)的资助,在此表示衷心感谢。

编 者

2012 年 12 月

目 录

第一篇 基础篇

第 1 章 计算机网络的基础知识	3
1.1 网络基础	3
1.1.1 什么是计算机网络	3
1.1.2 联网的初衷	6
1.1.3 计算机网络的拓扑结构	6
1.1.4 计算机网络的类型	9
1.2 计算机网络体系结构和网络协议	10
1.2.1 基本概念	10
1.2.2 ISO/OSI: 理想参考模型	12
1.2.3 TCP/IP: 现实参考模型	13
1.2.4 网络协议: 通信的桥梁	14
1.3 计算机网络新技术及应用	16
1.3.1 高速计算机局域网	16
1.3.2 电子商务	17
1.4 习题	18
第 2 章 网络操作系统	20
2.1 网络操作系统概述	20
2.1.1 网络操作系统的定义	20
2.1.2 网络操作系统的发展	20
2.1.3 网络操作系统的功能	23
2.1.4 网络操作系统的选择	24
2.2 Windows Server 2008 简介和安装	24
2.2.1 Windows Server 2008 系统新技术	24
2.2.2 安装 Windows Server 2008 的硬件要求	25
2.2.3 实例: 安装 Windows Server 2008 企业版	26
2.3 Linux 简介	29
2.3.1 Linux 崛起	29
2.3.2 Linux 发行版	30

2.3.3 Redhat Linux 的优势	30
2.3.4 安装 RHEL Server 5	31
2.4 习题	38

第二篇 Windows Server 2008 网络应用技术

第 3 章 Windows Server 2008 系统管理	43
3.1 使用基本管理工具	43
3.1.1 操作实例：使用 MMC	43
3.1.2 MMC 模式和功能	44
3.1.3 操作实例：创建定制 MMC	45
3.2 本地用户和组帐户管理	46
3.2.1 本地用户和组帐户概述	46
3.2.2 本地用户和组帐户管理	48
3.2.3 本地用户和组帐户权利与权限规则	49
3.3 NTFS 文件系统管理	50
3.3.1 NTFS 安全权限简介	50
3.3.2 NTFS 权限的应用规则	50
3.3.3 有效权限	53
3.3.4 NTFS 压缩	53
3.3.5 加密文件系统	54
3.4 文件夹共享	55
3.4.1 共享：权限的把握	55
3.4.2 共享权限	55
3.4.3 访问共享文件夹	57
3.4.4 监视共享文件夹	58
3.4.5 卷影副本	61
3.5 磁盘管理	62
3.5.1 磁盘管理简介	62
3.5.2 管理磁盘	63
3.5.3 操作实例：管理基本卷	65
3.5.4 操作实例：管理动态卷	65
3.6 配置本地安全策略	65
3.6.1 操作实例：配置帐户策略	66
3.6.2 操作实例：配置本地策略	67
3.7 数据备份和恢复	70
3.7.1 Windows Server 2008 备份与还原	70
3.7.2 备份和还原系统状态	72
3.7.3 任务计划	75

3.7.4	Windows 安全模式	75
3.8	配置高级安全 Windows 防火墙	76
3.8.1	高级安全 Windows 防火墙	76
3.8.2	IP 安全策略简介	78
3.8.3	防火墙规则	79
3.8.4	高级安全 Windows 防火墙策略实例	79
3.9	性能监视和日志管理	83
3.9.1	Windows 常用监控工具简介	83
3.9.2	操作实例：事件查看器	84
3.9.3	操作实例：可靠性和性能监视器	86
3.9.4	操作实例：任务管理器	90
3.9.5	操作实例：Spotlight 的使用	91
3.10	集群管理	93
3.10.1	什么是集群	93
3.10.2	新的故障转移集群功能	94
3.10.3	Windows Server 2008 Core	94
3.10.4	网络负载均衡集群	95
3.10.5	HPC 故障转移集群	96
3.11	小结	99
3.12	习题	99

第 4 章 Windows Server 2008 活动目录

4.1	活动目录	100
4.1.1	活动目录简介	100
4.1.2	活动目录的逻辑结构与相关术语	103
4.1.3	活动目录的物理结构与相关术语	108
4.2	实现 Active Directory 域服务环境	110
4.2.1	创建 Windows Server 2008 域	110
4.2.2	操作实例：安装额外域控制器	116
4.2.3	只读域控制器	119
4.2.4	操作实例：创建域树	119
4.2.5	实现活动目录林	120
4.3	管理用户和域组帐户	121
4.3.1	创建用户和组	121
4.3.2	活动目录中组策略	124
4.3.3	组策略应用规则	128
4.3.4	用组策略部署和管理软件	131
4.4	组织单位和委派管理控制	132
4.4.1	组织单位	132

4.4.2	委派管理控制	134
4.5	活动目录的维护	135
4.5.1	主机维护	135
4.5.2	维护活动目录数据库	142
4.5.3	活动目录信任关系维护	147
4.5.4	活动目录服务器故障	149
4.6	实例：活动目录的综合应用	150
4.7	小结	164
4.8	习题	165
第 5 章	Windows Server 2008 网络服务	166
5.1	架设 DHCP 服务器	166
5.1.1	DHCP 概述	166
5.1.2	DHCP 工作原理	167
5.1.3	DHCP 租约	168
5.1.4	命令行下安装 DHCP 服务	168
5.1.5	命令行下配置 DHCP 服务	169
5.1.6	2003 DHCP 升级到 2008 DHCP	172
5.2	架设 DNS 服务器	172
5.2.1	DNS 概述	172
5.2.2	操作实例：添加 DNS 服务	173
5.2.3	操作实例：配置 DNS 服务器	173
5.3	架设 WINS 服务器	178
5.3.1	WINS 与 NetBIOS 简介	178
5.3.2	操作实例：添加 WINS 服务	178
5.3.3	操作实例：配置 WINS 服务器	178
5.4	架设 Web 服务器	180
5.4.1	操作实例：安装 IIS 组件	180
5.4.2	Web 基本设置	182
5.4.3	IIS 7.0 站点管理	183
5.4.4	IIS 7.0 托管模块配置	186
5.5	架设 FTP 服务器	188
5.5.1	FTP 简介	188
5.5.2	添加 FTP 服务	189
5.5.3	创建和访问 FTP 站点	190
5.5.4	配置虚拟目录和虚拟主机	191
5.6	架设 VPN 服务器	192
5.6.1	VPN 概述	192
5.6.2	操作实例：架设 SSTP VPN 服务器	194

5.6.3	操作实例：配置 SSTP VPN 服务器	194
5.6.4	操作实例：使用 SSTP 技术连接 SSTP VPN 服务器	208
5.7	架设 NAT 服务器	218
5.7.1	NAT 概述	218
5.7.2	操作实例：安装 NAT 服务器	219
5.7.3	操作实例：配置 NAT 服务器	220
5.8	架设邮件服务器	221
5.8.1	SMTP 和 Exchange 2007 简介	221
5.8.2	安装 SMTP 和 Exchange 2007	222
5.8.3	配置 Exchange 2007 服务器	222
5.9	小结	228
5.10	习题	229

第三篇 Linux 网络应用技术

第 6 章	Linux 基本操作	233
6.1	图形用户界面简介	233
6.1.1	GNOME 基本使用	233
6.1.2	切换到 KDE 桌面环境	237
6.2	命令行操作界面	238
6.2.1	命令行操作界面简介	238
6.2.2	进入 Linux 文本模式	238
6.3	登录、退出和关闭系统	240
6.3.1	登录、注销与退出	240
6.3.2	Linux 的运行级别	241
6.3.3	关闭和重启计算机	241
6.4	用户和组群管理	243
6.4.1	用户	243
6.4.2	Linux 环境下的用户系统文件	243
6.4.3	Linux 环境下的用户组及用户组系统文件	244
6.4.4	管理用户和用户组的命令	245
6.5	Linux 的用户接口与文本编辑器	246
6.5.1	shell 简介	246
6.5.2	shell 命令基础	247
6.5.3	基本命令	248
6.5.4	文本编辑器简介	257
6.5.5	Vi 简介	258
6.5.6	Vi 的基本命令	258
6.6	小结	260

6.7	习题	261
6.8	实训项目	261
第 7 章	Linux 系统管理	264
7.1	Linux 磁盘与文件管理	264
7.1.1	Linux 的文件系统类型和目录结构	264
7.1.2	建立和使用文件系统	267
7.1.3	文件类型	269
7.1.4	文件与目录管理	274
7.1.5	磁盘管理	282
7.1.6	系统管理	286
7.2	软件包管理	290
7.2.1	RPM 软件包简介	290
7.2.2	使用 rpm 命令	291
7.3	网络配置管理	294
7.3.1	网络的基本配置	294
7.3.2	常用网络设置命令	297
7.3.3	网络诊断命令	299
7.3.4	操作实例：网络配置实例	302
7.3.5	操作实例：管理网络服务	303
7.4	小结	307
7.5	习题	307
7.6	实训项目	309
第 8 章	Linux 网络服务	311
8.1	架设 DHCP 服务器	311
8.1.1	DHCP 服务器的工作原理	311
8.1.2	DHCP 服务器软件包的安装	313
8.1.3	操作实例：配置 DHCP 服务器实例	313
8.2	架设 DNS 服务器	317
8.2.1	DNS 系统基础	317
8.2.2	使用 Bind 创建域名服务器	320
8.2.3	操作实例：DNS 客户端的配置和测试	328
8.3	架设 Web 服务器	331
8.3.1	Web 服务器简介	331
8.3.2	安装 Apache 服务器	332
8.3.3	Apache 服务器配置基础	333
8.3.4	操作实例：Web 服务配置实例	337
8.4	架设 FTP 服务器	343

8.4.1	FTP 服务器简介	343
8.4.2	Vsftpd 的安装与启动	344
8.4.3	配置 Vsftpd 服务器	347
8.4.4	基于本地用户和主机的访问控制	349
8.4.5	操作实例：使用 FTP 客户端	351
8.5	架设 Samba 服务器	354
8.5.1	SMB 协议与 Samba 简介	354
8.5.2	安装 Samba 服务器	354
8.5.3	配置 Samba 服务器	354
8.5.4	操作实例：从 Windows 客户端访问 Samba 服务器	359
8.5.5	操作实例：从 Linux 客户端访问 Samba 服务器	359
8.5.6	操作实例：从 Linux 桌面环境下访问 Windows 共享文件	361
8.6	架设邮件服务器	361
8.6.1	邮件服务器基本原理	362
8.6.2	安装与启动 Sendmail 服务器	363
8.6.3	Sendmail 的 DNS 设置	363
8.6.4	配置 Sendmail 服务器	365
8.6.5	配置 POP3 和 IMAP4 邮局	371
8.7	构建高可用的 Linux 集群	372
8.7.1	负载均衡高可用的核心概念和常用软件	372
8.7.2	负载均衡中的名词解释	375
8.7.3	Linux 集群的项目案例	376
8.7.4	项目实践中 Linux 集群的总结和思考	389
8.8	小结	391
8.9	习题	392
8.10	实训项目	393
参考文献		394

第一篇

基础篇

第 1 章

计算机网络的基础知识

1.1 网络基础

1.1.1 什么是计算机网络

一般来说,网络就是由节点以及联系节点的连线组成的一个整体。网络普遍存在于现实世界中,如公路交通网中,每一个城镇就是一个节点,连接若干城镇的公路就是连线,一个地域内的所有公路就构成了一个交通网;又如在社交网络中,每个人都是一个节点,人与人之间的关系就是连线,某一范围内的人群的关系就形成了一个社交网络。所有这些网络都具有一些共同的属性,如传递性、健壮性、复杂性等。

计算机网络就是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备,通过通信线路连接起来,在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下,实现资源共享和信息传递的计算机系统。在计算机网络中,节点就是计算机及其外部设备,通信线路就是连线。

计算机网络是通信技术和计算机技术相结合的产物,它是信息社会最重要的基础设施,并将构筑成人类社会的信息高速公路。

通信技术的发展经历了一个漫长的过程,1835 年莫尔斯发明了电报,1876 年贝尔发明了电话,从此开辟了近代通信技术发展的历史。通信技术在人类生活和两次世界大战中都发挥了极其重要的作用。

计算机技术的发展得益于 20 世纪半导体和电子技术的飞速发展。1946 年诞生了世界上第一台电子数字计算机,从而开创了向信息社会迈进的新纪元。

计算机网络的发展经历了从简单到复杂、从单机到多机,由终端与计算机之间的通信,到计算机与计算机之间的直接通信的演变过程。其发展经历了 4 个阶段:

第一阶段:远程联机阶段,计算机技术与通信技术相结合,形成计算机网络的雏形。20 世纪 50 年代,美国利用计算机技术建立了半自动化的地面防空系统(SAGE),它将雷达信息和其他信号经远程通信线路送至计算机进行处理,第一次利用计算机网络实现远程集中控制,这是计算机网络的雏形。这一阶段是以单个计算机为中心,面向终端形成远程联机系统。如图 1.1 和图 1.2 所示。

第二阶段:计算机互联阶段,完成网络体系结构与协议的研究,可以将不同地点的计算机通过通信线

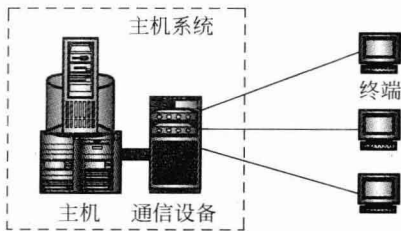


图 1.1 远程联机阶段的网络连接

路互联,形成计算机的网络,如图 1.3 所示。网络用户可以通过计算机访问其他计算机的资源,实现了计算机资源共享的目的。1969 年美国国防部的高级研究计划局(DARPA)建立了世界上第一个分组交换网——ARPANET,即 Internet 的前身,这是一个只有 4 个节点的存储转发方式的分组交换广域网。

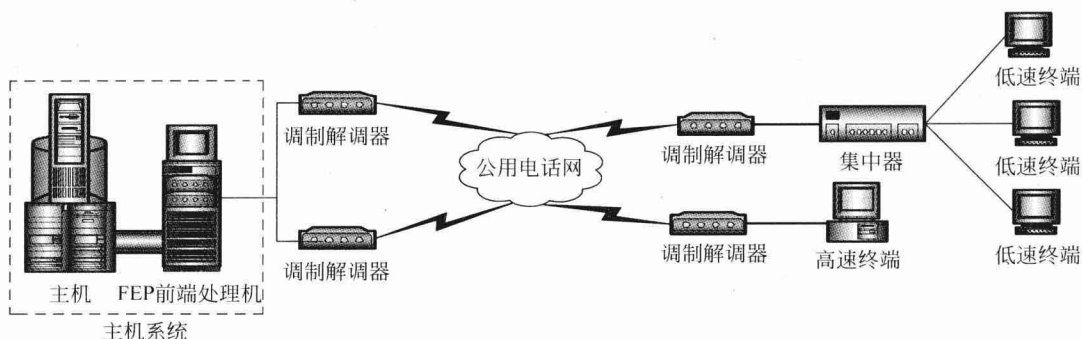


图 1.2 远程联机阶段的网络连接

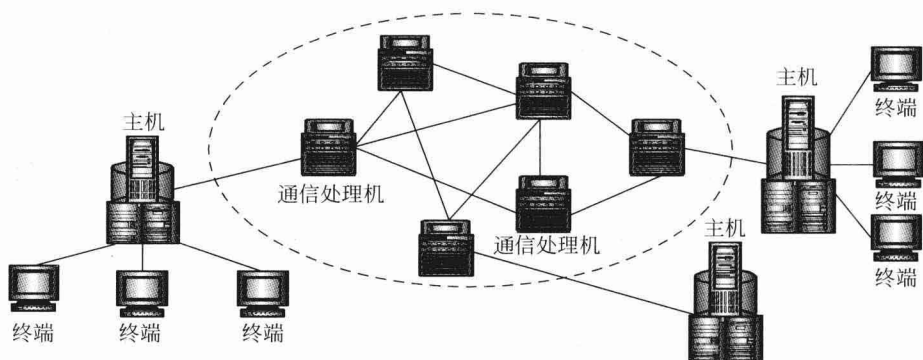


图 1.3 计算机互联阶段的网络连接

第三阶段：形成网络体系结构阶段,广域网、局域网与公用分组交换网迅速发展。网络技术国际标准化,ISO/OSI 成为新一代计算机网络的参考模型,数据传输的可靠性得以保障。1976 年美国 Xerox 公司开发了基于载波监听多路访问/冲突检测(CSMA/CD)原理的、用同轴电缆连接多台计算机的局域网,取名以太网。

第四阶段：Internet 深入全社会,宽带网络广泛应用。Internet 是一个庞大的覆盖全世界的计算机网,实现了全球范围的电子邮件(E-mail)、WWW(World Wide Web)信息浏览和语音图像通信等功能。

典型的计算机网络可分为资源子网和通信子网两个部分。计算机网络的组成如图 1.4 所示。

通信子网由通信控制处理机(CCP)、通信线路与其他通信设备组成,负责完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

通信控制处理机在网络拓扑结构中被称为网络节点。它一方面作为与资源子网的主

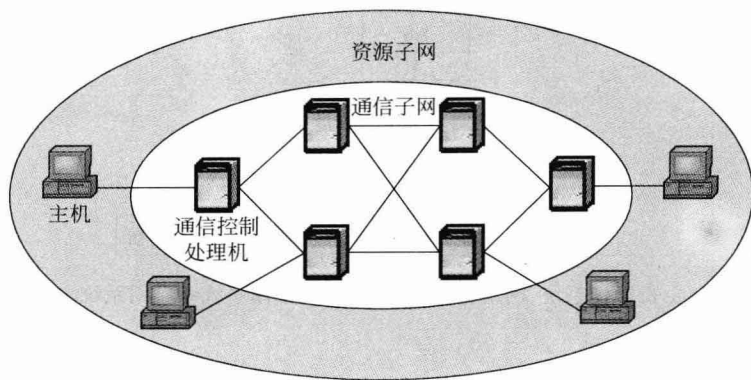


图 1.4 计算机网络的组成

机、终端连接的接口,将主机和终端连入网内;另一方面它又作为通信子网中的分组存储转发节点,完成分组的接收、校验、存储、转发等功能,实现将源主机报文准确发送到目的主机的作用。

通信线路为通信控制处理机与通信控制处理机、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用了多种通信线路,如电话线、双绞线、同轴电缆、光缆、无线通信信道、微波与卫星通信信道等。

资源子网由主机系统、终端、终端控制器、连网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网实现全网的面向应用的数据处理和网络资源共享,它由各种硬件和软件组成。

- 主机系统(Host):它是资源子网的主要组成单元,装有本地操作系统、网络操作系统、数据库、用户应用系统等软件。它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通用户终端通过主机系统连入网内。早期的主机系统主要是指大型机、中型机与小型机。
- 终端:它是用户访问网络的界面。终端可以是简单的输入、输出终端,也可以是带有微处理器的智能终端。智能终端除具有输入、输出信息的功能外,本身具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机系统连入网内,也可以通过终端设备控制器、报文分组组装与拆卸装置或通信控制处理机连入网内。
- 网络操作系统:它是建立在各主机操作系统之上的一个操作系统,用于实现不同主机之间的用户通信,以及全网硬件和软件资源的共享,并向用户提供统一的、方便的网络接口,便于用户使用网络。
- 网络数据库:它是建立在网络操作系统之上的一种数据库系统,可以集中驻留在一台主机上(集中式网络数据库系统),也可以分布在每台主机上(分布式网络数据库系统),它向网络用户提供存取、修改网络数据库的服务,以实现网络数据库的共享。
- 应用系统:它是建立在上述部件基础的具体应用,以实现用户的需求。如图 1.5 所示,表示了主机操作系统、网络操作系统、网络数据库系统 and 应用系统之间的层次关系。图 1.5 中 UNIX、Windows 为主机操作系统,NOS 为网络操作系统,NDBS 为网络数据库系统,AS 为应用系统。

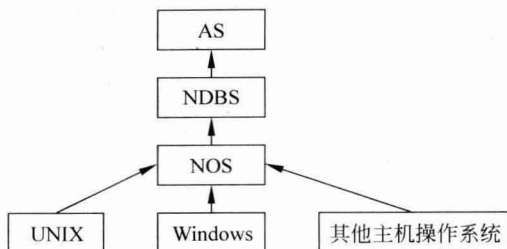


图 1.5 主机操作系统、网络操作系统、网络数据库系统和应用系统之间的关系

1.1.2 联网的初衷

人类经历了农业社会、工业社会,当前正在迈进信息社会。信息作为继材料、能源之后的又一重要战略资源,它的有效开发和充分利用,已经成为社会和经济发展的主要推动力和取得经济发展的重要生产要素,它正在改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式。首先,网络缩短了时空的距离,大大加快了信息的传递,使得社会的各种资源得以共享。其次,网络创造出了更多的机会,可以有效地提高传统产业的生产效率,有力地拉动消费需求,从而促进经济增长,推动生产力进步。同时,网络也为各个层次的文化交流提供了良好的平台。

建立计算机网络的主要目的在于实现资源共享。资源共享是指所有网络用户能够分享各计算机系统的全部或部分资源,包括硬件资源、软件资源和数据资源。

如果一个微型计算机实验室内有若干各自独立的 PC,它们没有联网,其中只有一台计算机连接着价值昂贵的数据处理终端,在这种情况下,如果其他计算机的用户要使用该终端,就必须把数据复制到移动存储设备上,然后拿着移动存储设备到连接数据处理终端的计算机上进行数据处理,这显然是一件烦琐的工作。如果为每台计算机配备一台数据处理终端,虽然使用起来会方便许多,但毫无疑问,这是一种浪费。因此说计算机只有通过联网才能发挥更大的功能、更充分地利用资源。

计算机通过联网主要可以完成如下几种功能:

- 资源共享。
- 数据信息的快速传输。
- 数据信息的集中和综合处理。
- 均衡负载,相互协作。
- 提高系统的可靠性。
- 分布式处理。

1.1.3 计算机网络的拓扑结构

网络拓扑是由网络节点设备和通信介质构成的网络结构图。在计算机网络中,以计算机作为节点、通信线路作为连线,可构成不同的几何图形,也就是网络的拓扑结构。网络拓扑结构对网络采用的技术、网络的可靠性、网络的维护性和网络的实施费用都有重大的影响。