

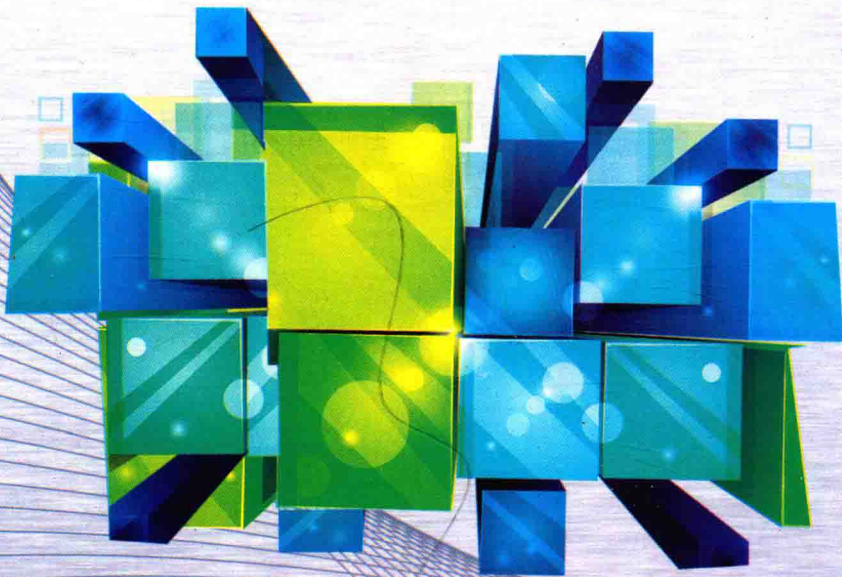


高等学校电子信息类“十三五”规划教材
应用型网络与信息安全工程技术人才培养系列教材

网络服务器配置与管理

Network Service Configuration and Management

主 编 韩 斌
副主编 秦 智 李享梅



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校电子信息类“十

应用型网络与信息安全工

网络服务器配置与管理

主 编 韩 斌

副主编 秦 智 李享梅

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍如何利用 Windows Server 2012 和 CentOS Linux 配置与管理网络服务器并提供相应的网络服务。书中结合具体应用项目,针对当前网络服务应用的原理、方法和技术,系统、全面地介绍了网络的基础知识和网络服务器的配置与管理方法。全书共分三部分。第一部分介绍网络的基础知识,包括 TCP/IP 网络模型、IP 地址的分类以及网络服务器的相关知识。第二部分主要介绍 Windows Server 2012 环境下常用的 DHCP、DNS、IIS、路由和远程访问服务的配置方法及相关知识。第三部分主要介绍 CentOS Linux 平台下 Samba、NFS、DHCP、DNS、Apache、FTP、邮件服务和 iptables 等服务的配置。

本书将理论与实践相结合,实用性强,可作为高等院校网络工程、计算机科学与技术、通信工程等专业的教材,也可供网络技术研究及开发人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络服务器配置与管理/韩斌主编. — 西安:西安电子科技大学出版社,2017.3

高等学校电子信息类“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5606-4423-3

I. ① 网… II. ① 韩… III. ① Windows 操作系统—网络服务器 ② Linux 操作系统—网络服务器 IV. ① TP316.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 013997 号

策划编辑 李惠萍 胡华霖

责任编辑 祝婷婷 阎 彬

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029) 88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2017年3月第1版 2017年3月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 19.5

字 数 453千字

印 数 1~3000册

定 价 36.00元

ISBN 978-7-5606-4423-3/TP

XDUP 4715001-1

***** 如有印装问题可调换 *****

序

进入 21 世纪以来,信息技术迅速改变着人们传统的生产和生活方式,社会的信息化已经成为当今世界发展不可逆转的趋势和潮流。信息作为一种重要的战略资源,与物资、能源、人力一起已被视为现代社会生产力的主要因素。目前,世界各国围绕着信息获取、利用和控制的国际竞争日趋激烈,网络与信息安全问题已成为一个世纪性、全球性的课题。党的十八大报告明确指出,要“高度关注海洋、太空、网络空间安全”。党的十八届三中全会决定设立国家安全委员会,成立中央网络安全和信息化领导小组,并把网络与信息安全列入了国家发展的最高战略方向之一。这为包含网络空间安全在内的非传统安全领域问题的有效治理提供了重要的体制机制保障,是我国国家安全体制机制的一个重大创新性举措,彰显了我国政府治国理政的战略新思维和“大安全观”。

人才资源是确保我国网络与信息安全第一位的资源,信息安全人才培养是国家信息安全保障体系建设的基础和必备条件。随着我国信息化和信息安全产业的快速发展,社会对信息安全人才的需求不断增加。2015 年 6 月 11 日,国务院学位委员会和教育部联合发出“学位[2015]11 号”通知,决定在工学门类下增设“网络空间安全”一级学科,代码为 0839,授予工学学位。这是国家推进专业化教育,在信息安全领域掌握自主权、抢占先机的重要举措。

新中国成立以来,我国高等工科院校一直是培养各类高级应用型专门人才的主力军。培养网络与信息安全高级应用型专门人才也是高等院校责无旁贷的责任。目前,许多高等院校和科研院所已经开办了信息安全专业或开设了相关课程。作为国家首批 61 所“卓越工程师教育培养计划”试点院校之一,成都信息工程大学以《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》、《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020 年)》、《卓越工程师教育培养计划通用标准》为指导,以专业建设和工程技术为主线,始终贯彻“面向工业界、面向未来、面向世界”的工程教育理念,按照“育人为本、崇尚应用”、“一切为了学生”的教学教育理念和“夯实基础、强化实践、注重创新、突出特色”的人才培养思路,遵循“行业指导、校企合作、分类实施、形式多样”的原则,实施了一系列教育教学改革。令人欣喜的是,该校信息安全工程学院与西安电子科技大学出版社近期联合组织了一系列网络与信息安全专业教育教学改革的研讨活动,共同研讨培养应用型高级网络与信息安全工程技术人才的教育教学方法和课程体系,并在总结近年来该校信息安全专业实施“卓越工程师教育培养计划”教育教学改革成果和经验的基础上,组织编

写了“应用型网络与信息安全工程技术人才培养系列教材”。本套教材总结了该校信息安全专业教育教学改革成果和经验，相关课程有配套的课程过程化考核系统，是培养应用型网络与信息安全工程技术人才的一套比较完整、实用的教材，相信可以对我国高等院校网络与信息专业的建设起到很好的促进作用。该套教材为中国电子教育学会高教分会推荐教材。

信息安全是相对的，信息安全领域的对抗永无止境。国家对信息安全人才的需求是长期的、旺盛的。衷心希望本套教材在培养我国合格的应用型网络与信息安全工程技术人才的过程中取得成功并不断完善，为我国信息安全事业做出自己的贡献。

高等学校电子信息类“十三五”规划教材
应用型网络与信息安全工程技术人才培养系列教材
名誉主编（中国密码学会常务理事）

何大可

二〇一五年十月

中国电子教育学会高教分会推荐

高等学校电子信息类“十三五”规划教材

应用型网络与信息安全工程技术人才培养系列教材

编审专家委员会名单

名誉主任：何大可（中国密码学会常务理事）

主任：张仕斌（成都信息工程大学信息安全学院副院长、教授）

副主任：李飞（成都信息工程大学信息安全学院院长、教授）

何明星（西华大学计算机与软件工程学院院长、教授）

苗放（成都大学计算机学院院长、教授）

赵刚（西南石油大学计算机学院院长、教授）

李成大（成都工业学院教务处处长、教授）

宋文强（重庆邮电大学移通学院计算机科学系主任、教授）

梁金明（四川理工学院计算机学院副院长、教授）

易勇（四川大学锦江学院计算机学院副院长、成都大学计算机学院教授）

杨瑞良（成都东软学院计算机科学与技术系主任、教授）

编审专家委员：（排名不分先后）

范太华	叶安胜	黄晓芳	黎忠文	张洪	张蕾	贾浩
赵攀	陈雁	韩斌	李享梅	曾令明	何林波	盛志伟
林宏刚	王海春	索望	吴春旺	韩桂华	赵军	陈丁
秦智	王中科	林春蕾	张金全	王祖俪	蔺冰	王敏
万武南	甘刚	王燧	闫丽丽	昌燕	黄源源	张仕斌
李飞	王海春	何明星	苗放	李成大	宋文强	梁金明
万国根	易勇	杨瑞良				

前 言

从 20 世纪 70 年代开始, 以互联网为代表的计算机网络得到迅猛发展。在几十年的发展历程中, 计算机网络作为现代通信技术与计算机技术高度整合的产物, 经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。计算机网络已广泛地应用于工业、商业、金融、政府部门、教育、科研及日常生活的各个领域, 成为信息社会的基础设施。

网络应用服务配置是计算机科学与技术、网络工程等专业的一门专业必修课程。本书以最新的 Windows Server 2012 和 CentOS Linux 为基础, 讲解对应平台下相关网络服务的配置和管理方法, 系统全面地介绍了有关网络基础方面的知识和相关网络应用服务的配置原理、操作步骤和具体操作方法。本书力求避免枯燥的理论, 以实践操作为主, 理论联系实际, 重点培养学生的实际动手能力。

本书共分为三部分, 第一部分介绍网络的基础知识, 包括 TCP/IP 网络模型、IP 地址的分类以及网络服务器的相关知识; 第二部分主要介绍 Windows Server 2012 环境下常用的 DHCP、DNS、IIS、路由和远程访问服务的配置方法和相关知识; 第三部分主要介绍 CentOS Linux 平台下 Samba、NFS、DHCP、DNS、Apache、FTP、邮件服务和 iptables 等服务的配置命令和具体操作方法。

本书对应课程的参考教学时数为 40~50 学时, 各学校可根据学生已掌握的知识及接受能力做适当裁减。笔者建议以上机实验为主、理论讲解为辅, 有条件的话, 可以全部在实验室完成本课程的学习, 重点强化学生的实际操作能力。

本书注重理论与实践的紧密结合, 内容通俗易懂, 图文并茂, 突出实用性。对于网络服务应用管理技术来说, 理论是实践的先导, 实践促进理论学习。作者结合具体应用项目努力解决了理论学习与实践应用相脱节的问题。本书编写组成员长期从事教学和科研工作, 在计算机学科建设、课程建设、网络规划和网络工程实践方面具有丰富的经验, 为本书的编写奠定了良好的基础。本书的一大特色就是以网络服务的配置为中心进行介绍, 全书内容系统、简练, 实用性强, 结构安排合理, 论述简明清晰, 适用于理论课程教学和实践教学, 可作为高等院校网络工程、计算机科学与技术、通信工程等专业的教材, 也可供网络技术研究及开发人员参考。

由于编者的技术水平和写作能力有限, 书中难免会有疏漏之处, 恳请各位专家和读者批评指正。

本书在编写过程中参考了许多资料，在此向有关作者致以衷心感谢。另外，本书在编写过程中多次得到有关领导及兄弟院校、科研院所的专家、教授、同行的热情帮助和支持，西安电子科技大学出版社为本书的出版也做了大量的工作，在此一并表示衷心的感谢。

编者

2016年12月

目 录

第一部分 网络的基础知识

第 1 章 计算机网络基础 2	1.5.5 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的 比较.....30
1.1 计算机网络基础知识..... 2	本章小结.....31
1.1.1 计算机网络..... 2	习题与思考.....31
1.1.2 计算机网络发展历史..... 3	第 2 章 网络服务器33
1.1.3 我国互联网发展简史..... 5	2.1 网络服务器的用途.....33
1.2 计算机网络的功能..... 5	2.2 网络服务器特点及种类.....34
1.3 计算机网络的组成..... 6	2.2.1 服务器的特点.....34
1.3.1 按硬件组成划分..... 6	2.2.2 服务器的分类.....35
1.3.2 按逻辑功能划分..... 8	2.2.3 服务器操作系统简介.....36
1.4 计算机网络的分类..... 8	2.3 服务器软件.....36
1.4.1 按网络地理位置划分..... 8	2.4 网络服务器设备选型.....37
1.4.2 按网络拓扑结构划分..... 9	2.4.1 服务器业务需求评估.....37
1.4.3 按通信介质划分..... 12	2.4.2 服务器选购指南.....38
1.4.4 按通信方式划分..... 16	2.4.3 虚拟化技术.....40
1.5 计算机网络的体系结构..... 16	2.4.4 合理订购服务及续保.....41
15.1 协议和网络体系结构的概念..... 16	本章小结.....42
15.2 开放系统互连参考模型..... 17	习题与思考.....42
15.3 TCP/IP 协议..... 21	
15.4 IP 地址和子网掩码..... 27	

第二部分 Windows 平台下的服务配置

第 3 章 Windows Server 2012 基础 44	3.3.1 用户账户的类型.....50
3.1 Windows Server 2012 简介..... 44	3.3.2 创建和管理本地用户账户.....51
3.1.1 Windows Server 2012 的版本..... 44	3.3.3 创建和管理域用户账户.....52
3.1.2 Windows Server 2012 的十大特征..... 45	3.3.4 组的类型.....53
3.2 域与活动目录..... 47	3.3.5 创建和管理本地组.....54
3.2.1 活动目录..... 47	3.3.6 创建和管理域中的组.....55
3.2.2 域和域控制器..... 48	3.4 添加或删除服务组件.....55
3.2.3 域目录树..... 48	3.5 配置网络连接.....57
3.2.4 域目录林..... 49	3.6 NTFS 文件系统.....58
3.2.5 信任关系..... 49	3.6.1 设置 NTFS 权限.....59
3.3 用户和组管理..... 50	3.6.2 设置文件压缩.....60

3.6.3 设置文件加密	61	5.2.2 创建正向查询区域	94
3.6.4 设置磁盘配额	61	5.2.3 在正向区域中创建记录	97
3.7 服务启停管理	63	5.2.4 创建反向查找区域	102
本章小结	64	5.2.5 在反向区域中创建记录	105
习题与思考	64	5.2.6 创建子域	107
第 4 章 DHCP 服务器配置与管理	66	5.3 配置 DNS 客户端以及 DNS 服务测试	108
4.1 DHCP 服务概述	66	5.3.1 用 Ping 命令验证	108
4.1.1 DHCP 工作原理	67	5.3.2 用 nslookup 验证	109
4.1.2 DHCP 的六个工作状态	69	5.4 DNS 服务器属性	110
4.2 配置 Windows Server 2012 DHCP		5.5 动态更新的设置	111
服务器	70	本章小结	112
4.2.1 在 Windows Server 2012 上安装		习题与思考	112
DHCP 服务器	70	实训二 配置 Windows 2012 的	
4.2.2 在 DHCP 服务器上创建作用域	72	DNS 服务器	112
4.3 配置 DHCP 客户机	77	第 6 章 IIS 服务器配置	114
4.3.1 设置 DHCP 客户机网络属性	77	6.1 IIS 概述	114
4.3.2 在 DHCP 客户端查看 IP 地址		6.1.1 IIS 基本概念	114
分配情况	77	6.1.2 安装 IIS 8.0	115
4.4 设置 DHCP 选项	79	6.2 Web 服务器配置	118
4.4.1 服务器选项	80	6.2.1 建立 Web 站点	118
4.4.2 作用域选项	81	6.2.2 建立虚拟目录	119
4.4.3 配置客户保留	82	6.2.3 配置站点属性	121
4.4.4 DHCP 策略	83	6.2.4 建立基于主机头的多虚拟	
4.4.5 IP 作用域的维护	84	主机站点	127
4.5 DHCP 数据库的维护	86	6.2.5 建立基于端口的多虚拟主机站点	129
4.6 配置 DHCP 中继代理	86	6.2.6 建立基于 IP 的多虚拟主机站点	129
4.7 有关 80/20 规则	87	6.2.7 在 IE 浏览器中测试 WWW 站点	130
本章小结	87	6.3 FTP 服务器配置	131
习题与思考	87	6.3.1 建立 FTP 站点	131
实训一 配置 Windows Server 2012 的		6.3.2 建立虚拟目录	133
DHCP 服务	87	6.3.3 配置站点属性	135
第 5 章 DNS 服务器配置	89	6.3.4 建立多 FTP 站点	145
5.1 DNS 服务概述	89	6.3.5 在 IE 浏览器中测试 FTP 站点	146
5.1.1 域名空间与 zone	89	6.3.6 采用 FTP 命令和工具测试	
5.1.2 查询模式	91	FTP 站点	146
5.1.3 DNS 的数据文件	92	本章小结	147
5.2 在 Windows Server 2012 中配置		习题与思考	147
DNS 服务	92	实训三 配置 Windows Server 2012 的	
5.2.1 添加 DNS 服务	92	IIS 服务器	147

第7章 路由和VPN服务	149	7.2.4 配置NAT服务.....	162
7.1 路由基础.....	149	7.3 配置Windows Server 2012 VPN 服务器.....	166
7.1.1 路由选择.....	150	7.3.1 VPN基础.....	166
7.1.2 路由表.....	151	7.3.2 VPN服务器配置.....	169
7.1.3 路由协议.....	152	7.3.2 建立VPN客户连接.....	170
7.2 配置Windows Server 2012软路由器... ..	154	本章小结.....	173
7.2.1 配置Windows Server 2012 路由服务.....	154	习题与思考.....	173
7.2.2 配置静态路由.....	157	实训四 Windows Server 2012的路由和 远程访问.....	174
7.2.3 配置动态路由.....	160		

第三部分 Linux平台下的服务配置

第8章 Linux基础	176	9.3 smb.conf配置文件详解.....	191
8.1 Linux简介.....	176	9.3.1 准备.....	191
8.1.1 Linux概述.....	176	9.3.2 详细解释smb.conf文件内容.....	191
8.1.2 Linux的特点.....	177	9.3.3 Samba客户账号建立.....	193
8.1.3 基于Linux的网络应用.....	178	9.4 Samba服务器配置实例.....	194
8.2 Linux系统的常用操作命令.....	178	9.4.1 Samba作为文件服务器的 smb.conf配置.....	194
8.2.1 文件列表、所有权和访问权.....	178	9.4.2 共享相关权限设置.....	195
8.2.2 文件管理和操作.....	180	9.5 Samba客户.....	195
8.2.3 挂载和拆卸文件系统.....	181	9.5.1 Linux客户端.....	195
8.2.4 其他命令.....	182	9.5.2 Windows客户端.....	197
8.3 用户和组管理.....	182	本章小结.....	197
8.3.1 与用户和组信息相关的文件.....	182	习题与思考.....	197
8.3.2 命令方式管理用户和组.....	183	实训五 配置Linux下的SMB服务器.....	198
8.4 网络环境配置.....	185	第10章 NFS服务器	199
本章小结.....	187	10.1 NFS概述.....	199
习题与思考.....	187	10.2 配置NFS服务器.....	200
第9章 Samba服务器	188	10.2.1 NFS服务器的安装.....	200
9.1 Samba概述.....	188	10.2.2 配置/etc/exports文件.....	201
9.1.1 Samba简介.....	188	10.2.3 NFS服务启停管理.....	204
9.1.2 Samba的SMB协议.....	188	10.3 NFS客户端.....	205
9.1.3 与Samba服务相关的文件.....	189	10.3.1 使用mount和umount命令.....	205
9.2 Samba服务的安装和启动.....	189	10.3.2 编辑/etc/fstab文件.....	205
9.2.1 Samba服务软件的安装.....	189	本章小结.....	206
9.2.2 系统启动自动启停管理.....	190	习题与思考.....	206
9.2.3 命令行启停管理.....	190	实训六 配置Linux下的NFS服务器.....	206
9.2.4 向防火墙添加例外端口.....	190		

第 11 章 DHCP 服务器	208
11.1 Linux 下的 DHCP 概述.....	208
11.2 DHCP 服务配置准备工作.....	208
11.2.1 安装 DHCP 服务器程序.....	208
11.2.2 DHCP 服务启停管理.....	209
11.3 配置 DHCP 服务器.....	209
11.3.1 详解 DHCP 配置文件的格式.....	210
11.3.2 DHCP 服务器配置典型实例.....	211
11.3.4 超级作用域.....	213
11.4 配置 DHCP 客户端.....	214
11.4.1 Windows 下的 DHCP 客户端配置.....	214
11.4.2 Linux 下的 DHCP 客户端配置.....	215
本章小结.....	215
习题与思考.....	215
实训七 配置 Linux 下的 DHCP 服务器.....	215
第 12 章 DNS 服务器	217
12.1 DNS 概述.....	217
12.1.1 hosts 文件.....	217
12.1.2 Linux 下的 Bind 简介.....	218
12.1.3 配置 DNS 所需的相关文件.....	218
12.2 DNS 的启停管理.....	219
12.3 以命令方式配置 DNS 服务.....	219
12.3.1 主配置文件详解.....	220
12.3.2 资源记录.....	224
12.3.3 正向解析区域文件.....	224
12.3.4 反向解析区域文件.....	226
12.3.5 /var/named/chroot/var/named/named.ca 文件.....	227
12.3.6 DNS Slave 服务器配置.....	227
12.3.7 master DNS 服务器配置实例.....	227
12.4 DNS 服务器客户端配置.....	230
12.5 日志文件.....	231
本章小结.....	231
习题与思考.....	231
实训八 配置 Linux 下的 DNS 服务器.....	231
第 13 章 Web 服务器	233
13.1 Apache 基础.....	233
13.1.1 Apache 概述.....	233
13.1.2 Apache 的相关文件和目录.....	234
13.1.3 Apache 的模块.....	235
13.1.4 Apache 服务程序 httpd 的安装.....	237
13.1.5 Apache 服务器启停管理.....	238
13.2 httpd.conf 文件详解及配置.....	238
13.2.1 httpd.conf 主配置文件.....	238
13.2.2 Apache 服务基本配置.....	239
13.2.3 建立虚拟目录.....	244
13.2.4 用户认证.....	245
13.3 配置和管理用户的个人站点.....	246
13.4 配置虚拟 Web 站点.....	247
13.4.1 配置基于 IP 地址的虚拟主机站点.....	247
13.4.2 配置基于主机名的虚拟主机站点.....	248
本章小结.....	249
习题与思考.....	250
实训九 配置 Linux 下的 Apache 服务器.....	250
第 14 章 FTP 服务器	252
14.1 Linux 环境下的 FTP 概述.....	252
14.2 安装与启停 vsftpd.....	253
14.2.1 安装 vsftpd 服务程序.....	253
14.2.2 启停 vsftpd 服务.....	253
14.3 vsftpd 相关配置文件说明.....	254
14.3.1 vsftpd.conf 文件.....	254
14.3.2 ftpusers 文件.....	258
14.3.3 user_list 文件.....	258
14.4 配置 vsFTP 服务器.....	258
14.4.1 匿名用户服务器.....	259
14.4.2 虚拟用户服务器.....	260
14.4.3 真实用户服务器.....	261
14.4.4 建立虚拟目录.....	263
14.5 vsftpd 服务器的日志.....	263
本章小结.....	264
习题与思考.....	264
实训十 配置 Linux 下的 FTP 服务器.....	265
第 15 章 E-mail 服务器	266
15.1 E-mail 服务器简介.....	266
15.1.1 E-mail 邮件系统.....	266

15.1.2 常见 E-mail 服务器软件.....	267	15.4.3 基于 Web 方式收发邮件	280
15.2 Sendmail 服务器配置与管理	267	本章小结.....	282
15.2.1 安装 Sendmail 软件和启停 管理服务	267	习题与思考.....	283
15.2.2 相关配置文件解释.....	268	实训十一 配置 Linux 下的 E-mail 服务器..	283
15.2.3 详解主配置文件/etc/mail/ sendmail.mc	269	第 16 章 Linux 路由防火墙	285
15.2.4 为用户账号设置别名.....	272	16.1 Linux 路由防火墙概述	285
15.2.5 控制邮件中转问题.....	273	16.2 Linux 软路由配置	285
15.3 dovecot 的 POP3 服务器配置及应用..	274	16.3 iptables 防火墙配置.....	286
15.3.1 配置 POP3 服务	274	16.3.1 iptables 介绍.....	286
15.3.2 基于 Outlook 的邮件收发.....	275	16.3.2 iptables 语法规则.....	287
15.4 配置 IMAP 服务器及应用	276	16.3.3 iptables 包过滤防火墙基本操作 ..	293
15.4.1 安装 IMAP 程序.....	276	本章小结.....	297
15.4.2 基于 Outlook 方式收发邮件.....	279	习题与思考.....	298
		实训十二 配置 Linux 下的路由防火墙.....	298

第 1 章 计算机网络基础

21 世纪人类全面进入信息时代。信息时代的重要特征就是数字化、网络化和信息化。要实现信息化就必须依靠完善的网络,因此网络现在已经成为信息社会的命脉和发展知识经济的重要基础。网络对社会生活的很多方面以及对社会经济的发展已经产生了不可估量的影响。本章主要介绍网络的基础知识、发展史、网络功能、网络的分类以及计算机网络的体系结构。

1.1 计算机网络基础知识

1.1.1 计算机网络

计算机网络是将处在不同地理位置且相互独立的主机或设备,通过通信介质和网络设备按照特定的网络协议相互连接起来,利用网络操作系统进行管理和控制,从而实现信息传输和资源共享的一种信息系统。

计算机网络的形成大致可分为三个阶段:计算机终端网络(终端与计算机之间的通信)、计算机通信网络(计算机与计算机之间的通信,以传输信息为目的)、计算机网络(以资源共享为目的)。计算机网络与计算机通信网络的硬件组成一样,都是由主计算机系统、终端设备、通信设备和通信线路四大部分组成的。

计算机网络与计算机通信网络的根本区别是:计算机网络是由网络操作系统软件来实现网络的资源共享和管理的,而计算机通信网络中,用户只能把网络看作是若干个功能不同的计算机网络系统的集合,为了访问这些资源,用户需要自行确定其所在的位置,然后才能调用。因此,计算机网络不只是计算机系统的简单连接,还必须有网络操作系统的支持。

计算机网络是计算机应用的最高形式,从功能角度出发,计算机网络可以看成是由通信子网和资源子网两部分组成的;从用户角度来看,计算机网络则是一个透明的传输机构。

通信介质和通信网中的传输线路一样,起到信息的输送和设备的连接作用。计算机网络的连接介质种类很多,可以是电缆、光缆、双绞线等有线介质,也可以是卫星、微波等无线介质,这和通信网中所采用的通信介质基本上是一样的。在通信介质基础上,计算机网络必须实现计算机间的通信和计算机资源的共享。

协议是为了使网络中的不同设备能进行数据通信而预先制定好的一整套通信双方相互了解和共同遵守的格式和约定。拿电报来做比较,在拍电报时必须首先规定好报文的传输格式,多少位的码长,什么样的码字表示启动,什么样的码字又表示结束,出了错误怎么办,发报人的名字和地址等,这种预先定好的格式及约定就是协议。

协议对于计算机网络而言是非常重要的,可以说没有协议,就不可能有计算机网络。每一种计算机网络都有一套协议支持着。由于现在计算机网络的种类很多,所以现有的网

络通信协议的种类也很多。典型的网络通信协议有开放系统互连(OSI)协议、X.25 协议等。TCP/IP 则是为 Internet 互联的各种网络之间能互相通信而专门设计的通信协议。

计算机网络具有多种分类方法。按通信距离可分为广域网(WAN)、城域网(MAN)和局域网(LAN);按网络拓扑结构可分为星型网、树型网、环型网和总线型网等;按通信介质可分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网和卫星网;按传输带宽可分为基带网和宽带网;按信息交换方式可分为电路交换网、分组交换网、综合交换网。

网络操作系统是网络的“心脏和灵魂”,是向网络计算机提供网络通信和网络资源共享功能的操作系统。它是负责管理整个网络资源和用户的软件的集合。由于网络操作系统是运行在服务器之上的,所以有时我们也把它称为服务器操作系统。

服务器操作系统是网络软件中最主要的软件,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。目前服务器操作系统主要有三大类:Unix 操作系统、Linux 操作系统和 Windows 操作系统。

(1) Unix 系列:主要有 SunSolaris、IBM-AIX、HP-UX、FreeBSD 等。Unix 网络操作系统历史悠久,其良好的网络管理功能已为广大网络用户所接受,拥有丰富的应用软件的支持。Unix 一般用于大型的网站或大型的企、事业局域网中。

(2) Linux 系列:主要有 Red Hat Linux、CentOS、Debian、Ubuntu 等。Linux 最大的特点就是源代码开放,它在安全性和稳定性方面与 Unix 有许多类似之处。但目前这类操作系统仍主要应用于中、高档服务器中。

(3) Windows 系列:主要有 Windows Server 2003、Windows Server 2008、Windows Server 2012 等。虽然 Windows 系统在桌面操作系统占有绝大部分的市场,但在服务器领域远不及 Unix 和 Linux 系统。Windows 操作系统主要应用于小型企业中。

随着计算机技术的迅猛发展,计算机的应用逐渐渗透到各个技术领域和整个社会的各个方面。社会的信息化、数据的分布处理、各种计算机资源的共享等各种应用要求都推动计算机技术朝着群体化方向发展,促使计算机技术与通信技术紧密结合。计算机网络属于多机系统的范畴,是计算机和通信这两大现代技术相结合的产物,它代表着当前计算机体系结构发展的一个重要方向。

1.1.2 计算机网络发展历史

在过去的三百多年中,每一个世纪都有一种技术占据主要的地位。18 世纪伴随着工业革命而来的是伟大的机械时代;19 世纪是蒸汽机时代;20 世纪的关键技术是信息的获取、存储、传送、处理和利用;而在 21 世纪的今天,人类则进入了一个网络时代,人们周围的信息在更高速地传递着。计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一,它的产生标志着人类开始迈进一个崭新的信息社会,新的信息产业正以强劲的势头迅速崛起。为了提高信息社会的生产力,提供一种全社会的、经济的、快速的存取信息的手段是十分必要的,因此计算机网络这种手段也应运而生,并且在我们以后的学习生活中都起着举足轻重的作用,其发展趋势更是可观。

计算机网络已经历了由单一网络向互联网发展的过程。1997 年,在美国拉斯维加斯的

全球计算机技术博览会上，微软公司总裁比尔·盖茨先生发表了著名的演说，在演说中他指出“网络才是计算机”的精辟论点，充分体现出信息社会中计算机网络的重要基础地位。计算机网络技术的发展越来越成为当今世界高新技术发展的核心之一，而其发展历程也曲折折，绵延至今。

20 世纪 50 年代中期，美国的半自动地面防空系统(Semi-Automatic Ground Environment, SAGE)开始了计算机技术与通信技术相结合的尝试，把远程距离的雷达和其他测控设备的信息经由线路汇集至一台 IBM 计算机上进行集中处理与控制。世界上公认的、最成功的第一个远程计算机网络是 1969 年由美国高级研究计划署(Advanced Research Projects Agency, ARPA)组织研制成功的，该网络称为 ARPANET，它就是现在 Internet 的前身。计算机网络的发展大致可划分为四个阶段。

第一阶段：诞生阶段。该阶段也称为面向终端的计算机网络，即局域网的萌芽阶段。20 世纪 60 年代中期之前的第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。终端是一台计算机的外部设备，包括显示器和键盘，无 CPU 和内存。随着远程终端的增多，在主机前增加了前端机(FEP)。当时，人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”，但这样的通信系统已具备了网络的雏形。

第二阶段：形成阶段。该阶段是计算机局域网的形成阶段，基本特点是计算机局部网络作为一种新型的计算机组织体系，形成了基本的体系结构。20 世纪 60 年代中期至 70 年代的第二代计算机网络以多个主机通过通信线路互连起来为用户提供服务，兴起于 60 年代后期，典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPANET。该阶段的主机之间不是直接用线路相连，而是由接口报文处理机(IMP)转接后互连的。IMP 和它们之间互连的通信线路一起负责主机间的通信任务，构成了通信子网。通信子网互连的主机负责运行程序，提供资源共享，组成了资源子网。这个时期，网络概念为“以能够相互共享资源为目的互连起来的具有独立功能的计算机之集合体”，形成了计算机网络的基本概念。

第三阶段：互联互通阶段。该阶段是计算机局部网络发展的成熟阶段。在这一阶段，计算机局部网络开始走向产品化、标准化，形成了开放系统的互连网络。20 世纪 70 年代末至 90 年代第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。ARPANET 兴起后，计算机网络发展迅猛，各大计算机公司相继推出自己的网络体系结构及实现这些结构的软硬件产品。由于没有统一的标准，不同厂商的产品之间互连很困难，人们迫切需要一种开放性的标准化实用网络环境，由此应运而生了两种国际通用的最重要的体系结构，即 TCP/IP 体系结构和国际标准化组织的 OSI 体系结构。

第四阶段：高速网络技术阶段。20 世纪 90 年代末至今的第四代计算机网络，由于局域网技术发展成熟，出现了光纤及高速网络技术、多媒体网络、智能网络，使得整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统，特别是 1993 年美国宣布建立国家信息基础设施(NII)后，全世界许多国家纷纷制定和建立本国的 NII，从而极大地推动了计算机网络技术的发展，使计算机网络进入了一个崭新的阶段。目前，全球以美国为核心的高速计算机互连网络即 Internet 已经形成，Internet 已经成为人类最重要的、最大的知识宝库。而美国政府又分别于 1996 年和 1997 年开始研究发展更加快速可靠的互联网 2(Internet 2)和下一代互