

21世纪高等院校应用型规划教材

现代计算机网络 技术及应用



提供电子教案



莫卫东 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



中国大学计算机专业主干课程教材

现代计算机网络 技术及应用



张立明 主编

清华大学出版社



21 世纪高等院校应用型规划教材

447

2007

现代计算机网络技术及应用

莫卫东 主编

南建国 秦 钢 刘全刚 王圣彦 参编

机械工业出版社

本书从计算机网络应用的角度出发,系统地讲解了计算机网络基本技术和网络规划设计的方法,使读者不仅能够很好地理解计算机网络的技术体系架构和工作原理,而且能够解决在计算机网络的应用中所遇到的问题。为此,本书不仅介绍了现代计算机网络基本技术和目前广泛使用的新技术,以及主流设备的应用等,还特别全面地介绍了现代计算机网络的规划策略和设计方法,并提供了工程实例。

本书可作为高等院校计算机网络课程的教材(免费提供电子教案),也可作为计算机网络工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代计算机网络技术及应用/莫卫东主编. —北京:机械工业出版社, 2006.10

(21世纪高等院校应用型规划教材)

ISBN 7-111-20083-7

I. 现... II. 莫... III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第124091号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策 划:胡毓坚

责任编辑:罗子超

责任印制:洪汉军

北京汇林印务有限公司印刷

2007年1月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·22.25印张·548千字

0 001—5 000册

定价:31.00元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68326294

编辑热线电话:(010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

进入信息时代,我国高等教育面临的情况发生了巨大变化。信息技术日新月异,使得与其相关的课程知识结构更新迅速。由于社会对应用型人才的需求日趋强烈,高校也越来越注重对学生实践能力的培养。大多数高校的上机环境和教师的业务水平和工作条件都得到了明显改善,为教学模式、方法与手段的改革提供了必备的条件。多媒体教室的建设、学生上机时数的增加、实验室的建设这一系列措施对教材的建设提出了新的要求。

为了切实体现教育思想和教育观念的转变,依据高等院校教学内容、教学方法和教学手段的现状,机械工业出版社推出了这套“21世纪高等院校应用型规划教材”。

本系列教材以建设“一体化设计、多种媒体有机结合的立体化教材”为宗旨,其目标是:建设一批符合应用型人才培养目标的、适合应用型人才培养模式的系列精品教材。本系列教材的编写者均为相关课程的一线主讲教师,教材内容注重理论与实际应用相结合,其中大力补充新知识、新技术、新工艺、新成果,非常适合各类高等院校、高等职业学校的教学。

为方便老师授课,本套教材为主干课程配备了电子教案、实验指导、习题解答等相关辅助内容。

机械工业出版社

前 言

作者具有多年从事计算机网络的教学工作的经验,并且对计算机网络技术和工程经验有深刻体会。因此,在策划本书的内容结构时,有意识地用了较多的篇幅,全面地介绍了计算机网络技术和目前广泛使用的网络新技术,并对计算机网络应用中可能遇到的问题、解决的方法和策略都给予了明确的回答。在阐述方法上,注重对网络应用问题的物理本质的分析,包括这些问题的解决方法与现代计算机网络基本技术的联系,同时穿插了在网络规划与设计中所关注的要点。

本书以独特的角度阐述了计算机网络的技术原理,并全面介绍了网络规划、结构设计、设备选型、功能应用的设计策略,除了“技术→方法→应用”这条主线外,努力做到所讲的技术是现代先进的网络技术;所介绍的设备是现代主流网络设备;所列出的例子是工作中的实际应用。本书的主要内容有:

(1) 现代计算机网络概述:介绍了计算机网络发展的概况、组成、功能、分类和计算模型,帮助读者理解现代计算机网络体系的定义和结构化、层次化原理。

(2) 现代计算机网络基本技术:全面介绍计算机网络所涉及的一些基本技术,如拓扑结构、多路复用技术、寻址技术、同步技术、连接服务、路由技术、交换技术和传输媒介等。

(3) 现代计算机网络协议及应用:介绍现代计算机网络主导协议的目的、功能以及应用方法,讨论的重点是目前应用最广泛的 Internet 协议——TCP/IP,包括 IPv6。

(4) 现代计算机网络实用技术:介绍现代计算机网络中正在普遍使用的一些技术的基本原理和应用。这些技术有:快速以太网技术、ATM 高速网技术、DDN 宽带网技术、ADSL 宽带网技术、无线计算机网络技术和网络打印技术。

(5) 现代计算机网络设备及应用:全面、系统地介绍了现代计算机网络中普遍采用的一些网络设备的工作原理、性能以及应用场合,并阐述了这些设备的选用策略与原则。

(6) 现代计算机网络管理:对计算机网络管理的主要概念和原理作了简要介绍,使读者不仅能够对计算机网络有一个清晰的认识,并能更好地理解网络管理的整体架构和主要技术。

(7) 现代计算机网络安全:介绍信息安全体系架构,全面阐述计算机网络安全原理和典型的网络安全技术,以及网络安全基本策略。

(8) Internet 及应用:重点讲解 Internet 技术架构和特点,全面介绍 Internet 的发展和应用,并着重介绍 Internet 应用中的一些实用技术和方法。

(9) 现代计算机网络规划与设计:全面介绍了计算机网络的规划、设计和系统集成的意义、作用和方法,并提供了网络规划与设计的工程实例。

参加本书编写工作的有:莫卫东、秦钢、南建国、刘全刚和王圣彦。

为了教学的需要,本书设计了大量与教学内容配套的练习题,并提供电子教案。读者可以在机械工业出版社网站 (<http://www.cmpbook.com>) 免费下载。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 现代计算机网络概述	1
1.1 计算机网络基本要素	1
1.2 计算机网络功能特点	1
1.3 计算机网络基本服务	3
1.3.1 服务方式	3
1.3.2 服务特点	5
1.3.3 服务内容	6
1.4 计算机网络基本类型	12
1.4.1 局域网	13
1.4.2 城域网	13
1.4.3 广域网	13
1.5 现代计算机网络架构与模型	14
1.5.1 现代计算机网络体系结构	14
1.5.2 网络计算模型	18
1.6 OSI 模型	19
1.6.1 OSI 模型概述	19
1.6.2 OSI 模型分层原理	20
1.6.3 OSI 模型各层的作用	25
1.6.4 OSI 模型应用价值	31
1.7 习题	31
第2章 现代计算机网络基本技术	33
2.1 计算机网络拓扑结构	33
2.1.1 物理拓扑结构	33
2.1.2 逻辑拓扑结构	40
2.2 计算机网络多路复用技术	41
2.2.1 物理层多路复用技术	41
2.2.2 链路层多路复用技术	42
2.3 计算机网络同步技术	45
2.3.1 位同步技术	45
2.3.2 帧同步技术	47
2.4 计算机网络寻址技术	49
2.4.1 物理设备地址	49
2.4.2 逻辑网络地址	50
2.4.3 地址/域名转换服务	52
2.5 计算机网络交换技术	52
2.5.1 电路交换技术	53

2.5.2	报文交换技术	53
2.5.3	分组交换技术	54
2.5.4	网关服务	55
2.6	计算机网络连接服务与控制技术	55
2.6.1	连接服务方案	55
2.6.2	帧的流量与差错控制技术	56
2.6.3	分组交换中的控制技术	57
2.6.4	端到端传输控制技术	58
2.7	计算机网络路由技术	60
2.7.1	路由寻找技术	60
2.7.2	路由选择技术	61
2.8	计算机网络传输媒介	62
2.8.1	计算机网络传输媒介概述	62
2.8.2	计算机网络有线传输媒介	63
2.8.3	计算机网络无线传输媒介	68
2.8.4	计算机网络传输媒介选用策略	71
2.9	综合布线系统	73
2.9.1	综合布线系统概述	73
2.9.2	计算机网络与综合布线系统	78
2.9.3	综合布线系统基本设计	79
2.9.4	综合布线系统性能指标	82
2.9.5	综合布线系统主流产品比较	87
2.10	习题	88
第3章	现代计算机网络协议及应用	90
3.1	局域网协议与标准	90
3.1.1	局域网协议概述	90
3.1.2	局域网协议体系结构	91
3.1.3	局域网协议技术特征及应用	93
3.2	IPX/SPX 协议	94
3.2.1	IPX/SPX 与 OSI 参考模型	95
3.2.2	IPX/SPX 中的关键协议	96
3.3	TCP/IP 协议	97
3.3.1	TCP/IP 的参考模型	97
3.3.2	TCP/IP 协议概要	98
3.3.3	TCP/IP 中的主要协议	100
3.4	非路由协议	106
3.5	IP 地址详解及应用	107
3.5.1	IP 地址基本概念	107
3.5.2	IP 地址与域名服务	110
3.5.3	子网掩码及应用	113
3.5.4	子网的创建及应用	114
3.5.5	超网的创建及应用	120

3.6 IPv6 协议	121
3.6.1 IPv6 发展的技术背景	122
3.6.2 IPv6 的技术特点及优势	122
3.6.3 IPv6 的地址结构及寻址方式	124
3.6.4 IPv4 向 IPv6 的过渡以及 IPv6 网络时代展望	126
3.6.5 IPv6 在我国的发展	129
3.7 习题	130
第 4 章 现代计算机网络实用技术	132
4.1 快速以太网技术	132
4.1.1 百兆位快速以太网技术	132
4.1.2 千兆位高速以太网技术	133
4.1.3 万兆位高速以太网技术	135
4.1.4 快速以太网技术的应用策略	136
4.2 ATM 技术	137
4.2.1 ATM 技术特征	138
4.2.2 ATM 网络应用	139
4.2.3 ATM 与 IP 技术比较	140
4.2.4 ATM 与千兆位以太网技术比较	141
4.3 DDN 技术	142
4.3.1 DDN 技术架构	142
4.3.2 DDN 技术特点	143
4.3.3 DDN 业务及应用	144
4.3.4 DDN 发展方向	146
4.4 ADSL 宽带网技术	146
4.4.1 ADSL 技术背景	146
4.4.2 ADSL 的工作原理	147
4.4.3 ADSL 技术优势	148
4.5 无线局域网(WLAN)技术	148
4.5.1 WLAN 技术与应用概述	149
4.5.2 WLAN 国际标准及 Wi-Fi	151
4.5.3 WLAN 安全技术	153
4.5.4 中国国家 WLAN 安全标准 WAPI	154
4.6 网络打印技术	155
4.6.1 网络打印功能特点	155
4.6.2 网络打印基本原理	156
4.6.3 网络打印的应用	157
4.7 习题	158
第 5 章 现代计算机网络设备及应用	160
5.1 现代计算机网络设备概述	160
5.2 基本网络设备	161
5.2.1 网络适配器	161

5.2.2	交换机	164
5.2.3	交换机应用中的一些重要技术	171
5.3	扩展网络设备	180
5.3.1	网络的扩展与互连	180
5.3.2	中继器	183
5.3.3	光电转换器	183
5.4	互联网络设备	185
5.4.1	ADSL 调制解调器	186
5.4.2	路由器	188
5.5	网络应用设备	196
5.5.1	网络服务器	196
5.5.2	网络打印服务器	204
5.6	无线网络设备	205
5.6.1	无线网卡	205
5.6.2	无线 AP	206
5.7	习题	207
第 6 章	现代计算机网络管理	209
6.1	现代计算机网络管理概述	209
6.1.1	现代计算机网络管理的重要性	209
6.1.2	现代计算机网络管理的复杂性	210
6.1.3	现代计算机网络管理的内涵	210
6.2	现代计算机网络管理功能	211
6.2.1	网络配置管理	211
6.2.2	网络故障管理	212
6.2.3	网络性能管理	213
6.2.4	网络安全管理	214
6.2.5	网络记账管理	214
6.3	现代计算机网络管理协议	215
6.3.1	网络管理协议与网络管理系统	215
6.3.2	简单网络管理协议	215
6.4	现代计算机网络管理系统	216
6.4.1	网络管理系统工作机制	217
6.4.2	网络管理系统的基本功能	218
6.5	现代计算机网络管理组件	218
6.5.1	思科网络管理系统 Cisco Works	219
6.5.2	华为网络管理系统 Quidview	219
6.6	习题	221
第 7 章	现代计算机网络安全	223
7.1	现代计算机网络安全体系	223
7.1.1	网络安全威胁的主要形式	223
7.1.2	网络安全架构的基本模型	224

7.1.3 网络安全服务与安全管理	226
7.1.4 网络安全体系	228
7.1.5 网络安全目标	228
7.2 现代计算机网络安全标准	231
7.2.1 国际网络安全标准	231
7.2.2 国家网络安全标准	233
7.2.3 美国网络安全桔皮书	234
7.3 现代计算机网络安全策略	235
7.3.1 网络安全策略概述	235
7.3.2 网络安全策略原则	236
7.3.3 网络安全基本策略	237
7.4 现代计算机网络安全技术	240
7.4.1 增强网络可靠性技术	240
7.4.2 增强数据完整性技术	241
7.4.3 身份认证技术	241
7.4.4 数据加密技术	242
7.4.5 追踪定位技术	243
7.4.6 取证技术	243
7.4.7 陷阱技术	244
7.4.8 备份恢复技术	244
7.4.9 网站抗毁技术	246
7.5 现代计算机网络安全系统	247
7.5.1 防火墙	247
7.5.2 漏洞扫描系统	251
7.5.3 入侵检测系统	253
7.5.4 VPN	256
7.6 现代计算机网络病毒防治	260
7.6.1 计算机病毒的特征与结构	260
7.6.2 计算机病毒的基本形态	261
7.6.3 计算机病毒的防治技术	262
7.6.4 计算机病毒防治体系的部署	267
7.7 习题	268
第8章 Internet 及应用	270
8.1 Internet 概述	270
8.1.1 Internet 的发展历程	270
8.1.2 Internet 在我国的发展	271
8.1.3 Internet 的技术特征	271
8.2 Internet 服务及应用	272
8.2.1 Web 服务	272
8.2.2 电子邮件	273
8.2.3 文件传输	276
8.2.4 远程登录与 PPPoE	276

8.2.5 BBS 及相关应用	279
8.2.6 搜索引擎服务	281
8.3 Internet 高端应用	283
8.3.1 IP 电话	284
8.3.2 电子商务	289
8.3.3 移动 Internet	294
8.4 Intranet	297
8.4.1 Intranet 概述	297
8.4.2 Intranet 的应用	300
8.4.3 架构 Intranet	303
8.5 Internet 宽带接入技术	304
8.5.1 Internet 宽带接入技术概述	304
8.5.2 企业 Internet 宽带接入方法和策略	305
8.5.3 个人 Internet 宽带接入方法和策略	305
8.5.4 共享宽带接入 Internet 的网络配置方法	307
8.6 习题	309
第 9 章 现代计算机网络的规划与设计	311
9.1 网络规划	311
9.1.1 网络规划的任务及其意义	311
9.1.2 网络规划的基本原则	311
9.1.3 网络规划的步骤与方法	313
9.1.4 网络规划的技术文档	318
9.2 网络设计	318
9.2.1 网络设计原则	318
9.2.2 网络总体设计	319
9.2.3 网络结构设计	320
9.2.4 网络应用设计	322
9.2.5 网络可靠性设计	324
9.2.6 网络边界安全设计	328
9.2.7 网络服务器系统设计	330
9.2.8 网络设计结果	333
9.3 网络系统集成	337
9.3.1 网络系统集成的定义	337
9.3.2 网络系统集成的目的	338
9.3.3 网络系统集成的原则	338
9.3.4 网络系统集成的内容	339
9.3.5 网络系统集成的方法	340
9.4 习题	341
参考文献	343

第1章 现代计算机网络概述

本章主要介绍了计算机网络发展的基本概况，全面阐述了现代计算机网络的体系结构。重点介绍了计算机网络的组成、功能、分类和计算模型，简要分析了现代计算机网络体系的定义、结构、特点和应用，深入地讨论了现代计算机网络体系的结构化和层次化原理，从而使读者对计算机网络的基本架构有一个明确、清晰的认识，能在总体上更好地把握现代计算机网络的建设和应用。

1.1 计算机网络基本要素

建立计算机网络的根本目的就是共享，即通过计算机共享各类资源。例如：数据文件、打印机以及各种服务等。然而，要建成一个通过计算机共享各类资源的网络系统，必须具备三个要素。它们是网络服务、传输媒介和协议。

(1) 网络服务

网络服务的实体是两个以上独立的需要共享资源的计算机。计算机网络中的计算机相互依赖的实质是为了共享资源——提供或享用资源，即相互提供服务，故而把这一要素称为“网络服务”(Network Service)。关于“网络服务”的详细内容，将在第1.3节全面阐述。

(2) 传输媒介

能够使计算机彼此连接的通路，即网络设备之间的连接通道。这个通道可以有形的电缆或光纤，也可以是无形的载有数据的电磁波，故而把这一网络要素称为“传输媒介”(Transmission Media)。关于“传输媒介”的详细内容，将在第2.8节全面阐述。

(3) 协议

计算机之间通信必须遵守相关的规则，这些规则的实现依靠的是协议。协议(Protocol)是网络三大要素之一。关于“协议”的详细内容，将在第3章全面阐述。

计算机网络三要素是组成一个网络的必要条件，三者缺一不可。它们是组成网络最基本的框架结构，包含了计算机网络的全部内容，网络规划、设计、组建、管理和应用都将围绕着三要素展开。

1.2 计算机网络功能特点

为了能够全面、深入地理解现代计算机网络设计和运行的原理，首先要了解计算机网络应具有的功能与特性，以了解计算机网络运行的特点，从而从感性上理解网络设备为什么要具有某些功能，这些功能将应用于何种条件之下或应用在什么样的环境中。否则，不要说设计出一个优秀的计算机网络实施与管理方案，即使要很好地理解计算机网络工作原理都是非常困难的。为此，下面介绍一个现代计算机网络所应具备的功能及其特性。

1. 数据通信与异构多重网络之间的通信

计算机网络所采用的基本技术是电子通信技术，计算机之间要能相互共享资源，从物理上必须满足计算机之间是相互连通的，即在计算机之间应该提供通信传输线路。这种传输线路可以有有线传输介质，也可以是无无线传输媒介。重要的是，如果是远程联网，在数据传输的过程中，通过的将是多个结点，通过的还可能是多种结构的网络。如何保证不同网络中的计算机能够通信，是计算机网络需要解决的关键技术问题之一，这也是计算机网络应该具有的最基本的功能之一。

2. 资源共享

建立网络的根本目的是为了实实现资源的共享，这就是所谓的“网络意味着共享”。计算机网络发展的原动力就是能让大家能通过计算机更快、更方便地共享资源，使用户通过各种通信工具实现计算机之间的信息共享和功能（能力）共享。计算机能快速高效、安全可靠、异构交互、实时在线地进行资源共享，主导了现代计算机网络的技术发展路线和设备功能的升级换代。因此，无论是计算机网络软件的开发，还是硬件的研制，都是围绕着网络共享能力的开发，以及由此带来的网络安全问题的全方位研究。

3. 高带宽与多点共享

在计算机网络通信应用中有一个特点，计算机并不是始终在应用网络通信（即使有些计算机 24 h 都连接在网上），突发性或间歇性是计算机网络对网络应用的一个显著特征。在计算机网络中，通信线路有时可能有很大的通信量，而有时则很少，但要求通信线路必须有较高的带宽，以满足瞬时大量数据传输的要求。同时具备许多节点能共享传输线路的带宽，使通信线路的带宽能够充分地利用，以获得合理经济的使用效率。计算机网络中的许多功能特性都是为这一目的服务的。

4. 寻址与差错控制

如何能使一个计算机中的数据准确地到达目的地，是计算机网络必须解决的一个重要的技术问题。对数据进行分组传输是计算机网络的一个基本的通信手段。在每一个数据分组上都要加入一定的控制信息，控制信息主要有两个：一个是指明数据发送方和接收方的地址信息，另一个是对数据进行验证的差错控制信息。正是通过在每个分组中所加入的控制信息，才使计算机网络具备了寻址功能和差错控制功能。

5. 路由选择

仅在数据分组中加入控制信息是不够的，如果网络中有多个转发节点，从源节点到目标节点之间存在多条通路，则当转发节点收到数据分组时，遇到有多个下一级转发节点时，必须确定下一个转发的节点是哪一个。因此，网络必须能根据网络配置和交通情况选择路径，这就是路由选择功能。

6. 会话建立与管理

两台计算机进行数据交换，在通信之前必须建立会话连接，不仅开始时要有会话建立的过程，结束时还要有会话中止的过程。在双方进行通信时还要能给予必要的控制与管理，以确定什么时候该哪一方发送数据，另一方该接收数据。一旦发生差错，该如何继续被中断数据传输。这就是所谓的会话服务功能。

7. 消除系统之间的差别与加密

在一个复杂的大型计算机网络中，会有多种计算机和多种操作系统参与网络的数据交换

过程，通信的双方不可能保证是完全一样的硬件与软件配置，使双方能统一识别方式和方法，使彼此能相互理解，以消除不同系统之间的差别，这是任何一个计算机网络都必须具有的基本能力。除此之外，为了数据的安全，计算机网络中还必须具有多种安全保密的措施和功能。

8. 负载均衡与拥塞控制

在一个复杂的计算机网络中，通信状况类似道路中的车流情况，管理得不好会导致交通拥挤、阻塞，甚至完全瘫痪，所以计算机网络应当具有流量控制功能和拥塞控制功能。万一发生交通阻塞，要有解除阻塞的办法，使网络恢复正常运行状态。

总之，计算机网络中的通信是相当复杂的，它涉及一系列相互作用的过程，以上仅仅是计算机网络所必须的一些主要功能。不过，计算机网络的各种技术、规范、模型以及协议，都是围绕着上述基本功能而产生发展的。

1.3 计算机网络基本服务

计算机网络的服务是计算机网络中的第一要素，网络服务为用户提供了对各种资源的访问能力，也就是一个计算机网络所具有的功能。也可以把网络服务视为应用程序，正是这些应用程序，使得用户能够共享计算机网络上的各种资源，这些资源包括共享的文件、共享的打印机和共享的动态信息等。

1.3.1 服务方式

在进行计算机网络应用的规划和系统设计时，首先需要明确网络服务的方式。原则上讲，不同的计算机网络系统提供的网络服务是多种多样的，但是提供网络服务的方式只有两种：即集中式网络服务和分布式网络服务。

集中式网络服务的技术特征，是所有的网络服务集中在一台计算机上（通常称之为服务器）；而分布式网络服务的技术特征，是网络服务分布在网络中的多台或所有计算机中（如Windows的“网络邻居”对等网）。

那么，集中式网络服务和分布式网络服务方式各自具有什么优势与不足？如何确定一个计算机网络将采用什么网络服务方式呢？

1. 集中式和分布式网络服务的利弊

当网络中的多个用户共享同一个数据文件时，由网络服务器负责从存储介质上分配共享文件，如何分配是该网络文件服务的一个关键问题。分配共享文件时，是采用集中式，还是完全分布式，直接影响着网络服务的能力和效果。因此，规划和设计一个计算机网络时，选择哪一种网络服务方式对网络服务的结果非常关键。

(1) 集中式网络服务

在集中式网络服务系统中，文件服务由文件服务器（网络服务者）提供。文件服务器运行在一台计算机上（原则上，任何一个网络服务器都默认是一个文件服务器），运行并管理着一个大容量存储设备（服务器硬盘）或者是一个设备组（磁盘阵列或磁带机等），网络中的所有共享文件都被传送并保存在这台计算机上。每一个需要访问文件的网络客户，都必须从这个服务中心点提取文件。大型网络系统中可能有多个文件服务器，分别集中了网络中的

所有共享文件，此种情形属于多集中点的网络服务系统。

这种集中式网络服务方式，其服务器或文件服务器被称作中心服务器，通常所说的客户/服务器方式或者专用文件共享服务器方式，都是典型的集中式网络服务。以集中式文件存储方式为例，集中式网络服务的优势与劣势如下。

集中式网络服务的优势：

- 集中式网络服务可以使用特定设备快速、有效地存储、恢复和备份数据。
- 集中式网络服务对数据的采集和维护可以由大量用户分担，有利于减少网络管理费用和数据维护的难度。

集中式网络服务的劣势：

- 由于集中式服务汇集于一点，一旦服务器发生故障，将会引起灾难性的数据丢失或大大降低可用性。
- 由于大量的文件被集中在一个（或若干）服务器中，集中式服务系统进行恢复数据的平均时间比计算机自身存储要长得多，从而影响网络的整体性能。

(2) 分布式网络服务

在分布式网络服务系统中，由多台计算机向它们自己的应用程序以及网络上其他计算机上的应用程序提供文件访问服务。分布式网络服务的最大特点是网络服务的提供分布在网络中的不同位置，网络中的每一个用户可以享用并管理计算机网络中的服务。以分布式文件存储方式为例，分布式网络服务的优势与劣势如下。

分布式网络服务系统的优势：

- 分布式网络服务系统的最大优势在于，当一处存储设备出现故障时，只影响该存储系统的文件。服务器上的其他存储设备或其他服务器中的数据将不会受到破坏，并能保证网络正常工作并提供服务。
- 相对与集中式网络服务系统，分布式网络服务系统在进行数据恢复时，由于整个过程在本地存储设备上进行，其过程所用的平均文件检索时间（对个人文件）要比集中式通过网络进行检索快得多。
- 由于所有服务分布于不同地方，安全可靠要求降低，因此可使用廉价的、非专用的服务器计算机和设备配置网络。

分布式网络服务系统的劣势：

- 由于共享文件保存（分布）在整个网络之中，对复杂的网络服务，则需要更复杂的文件管理技术，以保证数据的完整性、安全性和有效性。
- 正是由于文件的分布存储和服务器的非专用性（意味着服务器性能较低），用户对文件的访问速度一般较慢，可靠性也稍差。若既要保证数据的可用性和可靠性，又要保证高速访问数据，则必须有比集中式更多的高性能设备数据采集和维护设备。这也就意味着需要比集中式投入更多资金。

正如以上分析的，集中式或者分布式两种网络服务方式的优势和劣势都十分显著。在进行网络的规划与设计时，选择哪种网络服务方式往往是很困难的。

通常，从技术的角度进行服务方式的选择，一味地追求某一种方式很难满足所有的应用需求。其实，网络服务的方式选择，与网络使用单位的组织结构和文件服务的组织结构有很大的关系。在一个计算机网络系统中，集中式和分布式网络服务方式往往是共存的。例如，

一个计算机网络中具有一个服务器，供用户集中地共享某些网络服务，而同时支持分布式服务——“网络邻居”这种对等网络服务形式的存在。这是一个集中式网络服务和分布式网络服务共存的典型范例。

2. 决定网络服务方式的几个因素

在实际的计算机网络应用中，对网络服务方式的选择并不是简单的。决定采用哪一种网络服务方式有以下几个因素需要考虑。

(1) 资源控制策略

网络的目的是共享资源，但对资源的共享并不是没有任何条件的共享，任何一个网络都要对自己提供的资源进行访问控制，以保证资源的安全及可靠性，并限制用户对资源的访问。这就是资源控制策略。

一个计算机网络对资源控制的最简单策略，就是把网络服务的所有硬件及软件，集中到一个可以被管理软件监视的系统中——某个服务器上。当把资源集中后，可更容易地保护所提供服务的**安全性。因为分布式策略允许多台不同的计算机提供多种服务，一个服务可能是由多台服务器共同提供的。如果一个服务工作不正常，很难找到原因，而集中方式更容易进行控制。

(2) 服务器专用性

所谓服务器专用性，简单地讲，就是把一个网络服务的任务分配给经过优化适合这项任务的计算机（专用服务器）。对指定资源的确切分配，意味着资源部分地被委托给集中式服务。在多种计算机以及多种服务需求的环境下，通过服务器专用性得到的益处要比分布式服务多得多。因此，在现代计算机网络的应用中，大量服务器的应用，说明了集中式网络服务目前仍然是计算机网络服务方式的主流。

(3) 网络操作系统

当一个计算机网络决定了将采用的服务方式后，也就确定了该网络将要安装的网络操作系统（NOS）。因为计算机网络的体系结构通常由网络操作系统来决定，一个特定的网络体系结构决定了它采用的网络服务方式。但是，每种网络操作系统都有很强的局限性，都有自己特殊的网络服务。不过，传统意义上的集中式服务器和分布式对等系统的划分正在消失。一个网络操作系统中，可同时提供集中式和分布式两种服务方式供网络管理员或用户选择。

1.3.2 服务特点

现代计算机网络提供的网络服务有以下几个特点。

1. 共享性

网络服务的最大特点就是网络服务所提供的功能不是某个用户独享的，它是可以被计算机网络中多用户共同和同时使用的服务。离开了共享，网络服务就不能称为网络服务。

2. 依赖性

网络服务不能独立于网络系统而存在，它是任何一个网络操作系统最基本的功能。用户应用程序正是通过网络操作系统发挥网络的作用，完成用户所提出的任务。

3. 集成性

随着现代计算机网络和软件技术的发展，网络服务已经融合在各种操作系统中。其中，最显著的标志，就是在现代计算机的操作系统中，把网络服务与用户桌面或本地操作系统有