



网络工程系列丛书

WANG LUO

FU WU

PEI ZHI

&

GUAN LI

网络服务 配置与管理

WANGLUO GONGCHENG XILIE CONGSHU

主 编 韩 斌

副主编 秦 智 李享梅



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

网络工程系列丛书

网络服务配置与管理

主 编 韩 斌

副主编 秦 智 李享梅

北京邮电大学出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书主要介绍如何利用 Windows Server 2008 和 Red Hat Enterprise Linux 5 配置和管理服务器并提供相应的网络服务。针对当前在网络服务应用的原理、方法和技术,系统、全面地介绍了计算机网络的基础知识。在各章节深入介绍每一个网络服务应用的原理,并重点以配置操作为主详细讲解相应操作步骤。

本书以目前市面上网络服务应用的两大平台(Windows 平台和 Linux 平台)为背景,参考了大量的最新资料,结合每一个应用项目进行讲解。其课程内容强调实用,强调理论与实践相结合。本书可操作性强,可作为高等院校网络工程、计算机科学与技术、通信工程等专业本科生的教材,也可供其他大专院校及从事网络技术研究 and 开发的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络服务配置与管理/韩斌主编.--北京:北京邮电大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-5635-2505-8

I. ①网… II. ①韩… III. ①网络服务器—配置②网络服务器—管理 IV. ①TP368.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 242720 号

书 名:网络服务配置与管理

作 者:韩 斌 秦 智 李享梅

责任编辑:刘 颖

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail:publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京忠信诚胶印厂

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:18.5

字 数:479 千字

印 数:1—3 000 册

版 次:2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷



ISBN 978-7-5635-2505-8

定 价:34.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

计算机网络是计算机技术中发展最快的技术之一,尤其是在近十多年以来计算机网络已广泛地应用于工业、商业、金融、政府、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。

目前的网络应用服务主要集中在两大平台:Windows 平台和 Linux 平台。网络管理和应用领域的市场人才需求是非常庞大的。而目前市面的教材还是以 Windows Server 2000/2003 为主,对于 Linux 平台下的网络服务介绍很少,但现在 Linux 平台下的网络应用越来越多。

本书以最新的 Windows Server 2008 和 Red Hat Enterprise Linux 5 为基础讲解对应平台下相关网络服务的配置和管理方法。本书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的原理、操作步骤和方法。本书原理联系实际,力求避免枯燥的理论,以实践动手操作为主,重点培养学生的实际动手能力。

本书的参考教学时间为 40~50 学时,可根据学生已掌握的知识及接受能力做适当裁减,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,重点强调学生实际操作。本教材共分为三部分: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 2008 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 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方法。

全书语言通俗易懂,图文并茂,力求实用。《网络服务配置与管理》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上具有丰富的经验。本书的一大特色是以网络服务的配置为中心进行介绍。本书内容系统、简练,实用性强,结构安排合理,论述简明清晰,适用于课程教学和实践教学。

本书在编写过程中多次得到有关领导及兄弟院校、研究所的专家、教授及其他同行的热情帮助和支持,北京邮电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。

由于编者的技术水平和写作能力有限,书中难免会有错误和疏漏之处,恳请读者批评和指正。

编 者

目 录

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络基础知识	1
1.2 计算机网络的功能	4
1.3 计算机网络的组成	5
1.4 计算机网络的分类	7
1.4.1 按网络地理位置划分	7
1.4.2 按网络拓扑结构划分	8
1.4.3 按通信介质划分	11
1.4.4 按通信方式划分	14
1.4.5 其他分类方法	14
1.5 计算机网络的体系结构	15
1.5.1 协议和网络体系结构的概念	15
1.5.2 开放系统互连参考模型	16
1.5.3 TCP/IP 协议	20
1.5.4 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的比较	28
1.6 本章小结	29
1.7 习题与思考	29
第 2 章 网络服务器	30
2.1 网络服务器用途	30
2.2 网络服务器硬件	31
2.3 服务器操作系统	33
2.3.1 服务器操作系统简介	33
2.3.2 常见服务器操作系统的比较	34
2.4 服务器软件	35
2.5 网络服务器设备选型	35
2.5.1 用户网络服务器性能要求分析	35
2.5.2 服务器选购指南	36
2.6 本章小结	38
2.7 习题与思考	38



第 3 章 Windows Server 2008 基础	39
3.1 Windows Server 2008 简介	39
3.1.1 Windows Server 2008 的版本	39
3.1.2 Windows Server 2008 的十大新技术亮点	40
3.2 域与活动目录	42
3.2.1 活动目录	42
3.2.2 域和域控制器	42
3.2.3 域目录树	42
3.2.4 域目录林	43
3.2.5 信任关系	43
3.3 用户和组管理	44
3.3.1 用户账户的类型	44
3.3.2 创建和管理本地用户账户	45
3.3.3 创建和管理域用户账户	47
3.3.4 组的类型	47
3.3.5 创建和管理本地组	48
3.3.6 创建和管理域中的组	49
3.4 添加或删除服务组件	49
3.5 配置网络连接	51
3.6 NTFS 文件系统	53
3.6.1 设置 NTFS 权限	53
3.6.2 设置文件压缩	54
3.6.3 设置文件加密	55
3.6.4 设置磁盘配额	55
3.7 服务启停管理	56
3.8 本章小结	58
3.9 习题与思考	58
第 4 章 DHCP 服务器配置与管理	59
4.1 DHCP 服务概述	59
4.1.1 DHCP 工作原理	60
4.1.2 DHCP 的六个工作状态	62
4.2 配置 Windows Server 2008 DHCP 服务器	63
4.2.1 在 Windows Server 2008 上安装 DHCP 服务器	63
4.2.2 在 DHCP 服务器上创建作用域	65
4.3 配置 DHCP 客户机	69
4.3.1 设置 DHCP 客户机网络属性	69
4.3.2 在 DHCP 客户端查看 IP 地址分配情况	70
4.4 设置 DHCP 选项	72

4.4.1 服务器选项	72
4.4.2 作用域选项	73
4.4.3 配置客户保留	74
4.4.4 IP 作用域的维护	75
4.5 DHCP 数据库的维护	77
4.6 配置 DHCP 中继代理	77
4.7 有关 80/20 规则	78
4.8 本章小结	78
4.9 习题与思考	78
4.10 实训:配置 Windows Server 2008 的 DHCP 服务	79
第 5 章 DNS 服务器配置	80
5.1 DNS 服务概述	80
5.1.1 域名空间与 Zone	80
5.1.2 查询模式	82
5.1.3 DNS 的数据文件	83
5.2 在 Windows Server 2008 中配置 DNS 服务	83
5.2.1 添加 DNS 服务	83
5.2.2 创建正向查询区域	84
5.2.3 在正向区域中创建记录	87
5.2.4 创建反向查找区域	92
5.2.5 在反向区域中创建记录	94
5.2.6 创建子域	95
5.3 配置 DNS 客户端以及 DNS 服务测试	96
5.3.1 用 ping 命令验证	96
5.3.2 用 nslookup 验证	97
5.4 DNS 服务器属性	98
5.5 动态更新的设置	99
5.6 本章小结	99
5.7 习题与思考	100
5.8 实训:配置 Windows Server 2008 的 DNS 服务器	100
第 6 章 IIS 服务器配置	101
6.1 IIS 概述	101
6.1.1 IIS 基本概念	101
6.1.2 安装 IIS 7.0	102
6.2 Web 服务器配置	104
6.2.1 建立 Web 站点	104
6.2.2 建立虚拟目录	105
6.2.3 配置站点属性	107



6.2.4 建立基于主机头的多虚拟主机站点	112
6.2.5 建立基于端口的多虚拟主机站点	113
6.2.6 建立基于 IP 的多虚拟主机站点	114
6.2.7 在 IE 浏览器中测试 WWW 站点	115
6.3 FTP 服务器配置	115
6.3.1 建立 FTP 站点	115
6.3.2 建立虚拟目录	117
6.3.3 配置站点属性	118
6.3.4 建立多 FTP 站点	123
6.3.5 在 IE 浏览器中测试 FTP 站点	126
6.3.6 采用 FTP 命令和工具测试 FTP 站点	127
6.4 本章小结	127
6.5 习题与思考	127
6.6 实训:配置 Windows Server 2008 的 IIS 服务器	128
第 7 章 路由和 VPN 服务	129
7.1 路由基础	129
7.1.1 路由选择	130
7.1.2 路由表	130
7.1.3 路由协议	132
7.2 配置 Windows Server 2008 软路由器	133
7.2.1 配置 Windows Server 2008 路由服务	133
7.2.2 配置静态路由	136
7.2.3 配置动态路由	138
7.2.4 配置 NAT 服务	140
7.3 配置 Windows Server 2008 VPN 服务器	144
7.3.1 VPN 基础	144
7.3.2 VPN 服务器配置	146
7.3.3 建立 VPN 客户连接	147
7.4 本章小结	150
7.5 习题与思考	150
7.6 实训:Windows Server 2008 的路由和远程访问	151
第 8 章 Linux 基础	152
8.1 Linux 简介	152
8.1.1 Linux 概述	152
8.1.2 Linux 的特点	152
8.1.3 基于 Linux 的网络应用	153
8.2 Linux 系统的常用操作命令	154
8.2.1 文件列表、所有权和访问权	154

8.2.2 文件管理和操作	155
8.2.3 挂载和拆卸文件系统	157
8.2.4 其他命令	157
8.3 用户和组管理	158
8.3.1 与用户和组信息相关的文件	158
8.3.2 命令方式管理用户和组	158
8.4 网络环境配置	160
8.5 本章小结	162
8.6 习题与思考	162
第 9 章 Samba 服务器	163
9.1 Samba 的概述	163
9.1.1 Samba 的简介	163
9.1.2 Samba 的 SMB 协议	163
9.1.3 与 Samba 服务的相关文件	164
9.2 Samba 服务的安装和启动	164
9.2.1 Samba 服务软件的安装	164
9.2.2 设定自动启动方式	165
9.2.3 命令行启停管理	166
9.3 smb.conf 配置文件详解	166
9.3.1 准备	166
9.3.2 详细解释 smb.conf 文件内容	166
9.3.3 Samba 客户账号的建立	169
9.4 图形化配置 Samba 服务器	169
9.5 Samba 客户	171
9.5.1 Linux 客户端	171
9.5.2 Windows 客户端	173
9.6 本章小结	173
9.7 习题与思考	174
9.8 实训:配置 Linux 下的 SMB 服务器	174
第 10 章 NFS 服务器	175
10.1 NFS 概述	175
10.2 配置 NFS 服务器	176
10.2.1 NFS 服务器的安装	176
10.2.2 配置/etc/exports 文件	177
10.2.3 NFS 服务启停管理	180
10.3 NFS 客户端	181
10.3.1 使用 mount 命令和 umount 命令	181
10.3.2 编辑/etc/fstab 文件	182

10.4	本章小结	182
10.5	习题与思考	182
10.6	实训:配置 Linux 下的 NFS 服务器	183
第 11 章	DHCP 服务器	184
11.1	Linux 下的 DHCP 概述	184
11.2	DHCP 服务配置准备工作	184
11.2.1	安装 DHCP 服务器程序	184
11.2.2	DHCP 服务启停管理	185
11.3	配置 DHCP 服务器	185
11.3.1	详解 DHCP 配置文件的格式	186
11.3.2	DHCP 服务器配置的典型实例	187
11.3.3	超级作用域	189
11.4	配置 DHCP 客户端	190
11.4.1	Windows 下的 DHCP 客户端配置	190
11.4.2	Linux 下的 DHCP 客户端配置	191
11.5	本章小结	191
11.6	习题与思考	191
11.7	实训:配置 Linux 下的 DHCP 服务器	192
第 12 章	DNS 服务器	193
12.1	DNS 概述	193
12.1.1	hosts 文件	193
12.1.2	Linux 下的 BIND 简介	194
12.1.3	配置 DNS 所需的相关文件	194
12.2	DNS 的启停管理	195
12.3	以命令方式配置 DNS 服务	196
12.3.1	主配置文件详解	196
12.3.2	资源记录	200
12.3.3	正向解析区域文件	201
12.3.4	反向解析区域文件	203
12.3.5	/var/named/named.ca 文件	204
12.3.6	DNS Slave 服务器配置	204
12.3.7	master DNS 服务器配置实例	204
12.4	DNS 服务器客户端配置	207
12.5	日志文件	208
12.6	本章小结	208
12.7	习题与思考	208
12.8	实训:配置 Linux 下的 DNS 服务器	209

第 13 章 Web 服务器	210
13.1 Apache 基础	210
13.1.1 Apache 概述	210
13.1.2 Apache 的相关文件和目录	211
13.1.3 Apache 的模块	212
13.1.4 Apache 服务程序的安装	214
13.1.5 Apache 服务器启停管理	214
13.2 httpd.conf 文件详解及配置	214
13.2.1 httpd.conf 主配置文件	215
13.2.2 Apache 服务基本配置	215
13.2.3 建立虚拟目录	220
13.2.4 用户认证	221
13.3 配置和管理用户的个人站点	223
13.4 配置虚拟 Web 站点	225
13.4.1 配置基于 IP 地址的虚拟主机站点	225
13.4.2 配置基于主机名的虚拟主机站点	226
13.5 图形化配置 Apache 服务器	227
13.6 本章小结	230
13.7 习题与思考	230
13.8 实训:配置 Linux 下的 Apache 服务器	231
第 14 章 FTP 服务器	232
14.1 Linux 环境下的 FTP 概述	232
14.2 安装与启停 vsftpd	233
14.2.1 安装 vsftpd 服务程序	233
14.2.2 启停 vsftpd 服务	234
14.3 vsftpd 相关配置文件说明	235
14.3.1 vsftpd.conf 文件	235
14.3.2 vsftpd.ftpass 文件	238
14.3.3 vsftpd.user_list 文件	238
14.4 配置 vsFTP 服务器	239
14.4.1 匿名用户服务器	239
14.4.2 虚拟用户服务器	240
14.4.3 真实用户服务器	241
14.4.4 建立虚拟目录	243
14.5 vsftpd 服务器的日志	243
14.6 本章小结	244
14.7 习题与思考	244
14.8 实训:配置 Linux 下的 FTP 服务器	245

第 15 章 E-mail 服务器	246
15.1 E-mail 服务器简介	246
15.1.1 E-mail 邮件系统	246
15.1.2 常见 E-mail 服务器软件	247
15.2 Sendmail 服务器配置与管理	247
15.2.1 安装 Sendmail 软件和启停管理服务	247
15.2.2 相关配置文件解释	248
15.2.3 详解主配置文件/etc/mail/sendmail.mc	249
15.2.4 为用户账号设置别名	252
15.2.5 控制邮件中转问题	253
15.3 dovecot 的 POP3 服务器配置及应用	254
15.3.1 配置 POP3 服务	255
15.3.2 基于 Outlook 的收发邮件	255
15.4 配置 IMAP 服务器及应用	257
15.4.1 安装 IMAP 程序	257
15.4.2 基于 Outlook 的收发邮件	261
15.4.3 基于 Web 方式收发邮件	261
15.5 本章小结	265
15.6 习题与思考	266
15.7 实训:配置 Linux 下的 E-mail 服务器	266
第 16 章 Linux 路由防火墙	268
16.1 Linux 路由防火墙概述	268
16.2 Linux 软路由配置	269
16.3 iptables 防火墙配置	270
16.3.1 iptables 介绍	270
16.3.2 iptables 语法规则	270
16.3.3 iptables 包过滤防火墙基本操作	276
16.4 本章小结	280
16.5 习题与思考	280
16.6 实训:配置 Linux 下的路由防火墙	281

第 1 章 计算机网络基础

引言 计算机网络技术是通信技术与计算机技术相结合的产物。计算机网络技术实现了资源共享。人们可以在办公室、家里或其他任何地方,访问查询网上的任何资源,极大地提高了工作效率,促进了办公自动化、工厂自动化、家庭自动化的发展。在本章中,主要介绍网络的基础知识、发展史、网络功能以及网络的分类,并介绍计算机网络的体系结构。

1.1 计算机网络基础知识

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。

主机就是组成网络的各个独立的计算机。在网络中,主机运行应用程序。注意区别主机与终端,不能把终端看成主机,终端指人与网络打交道时所必需的设备,一个键盘加一个显示器即可构成一个终端。主机要运行应用程序,只有一个键盘和显示器是不够的,还要有相应的软件和硬件,具有独立运算能力。

设备在这里是指接入网络的能够提供共享的非计算机硬件,例如网络打印机。

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”的介质,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,因此它的结构,按照其功能可以划分成通信子网和资源子网两部分。

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。由于现在的计算机网种类很多,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 互连的各种网络之间能互相通信而专门设计的通信协议。

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网络用户的软件的集合。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。

网络操作系统与运行在工作站上的单用户操作系统(如 Windows XP 等)或多用户操作系统由于提供的服务类型不同而有差别。一般情况下,网络操作系统是以使网络相关特性最佳为目的的,如共享数据文件、软件应用以及共享硬盘、打印机、调制解调器、扫描仪和传真机等。目前主要存在 Windows 类和 UNIX/ Linux 系统网络操作系统。

Windows 类的网络操作系统主要有: Windows NT、Windows 2000 Server、Windows Server 2003、Windows Server 2008 等。

UNIX 系统稳定和安全性能非常好,但由于它多数是以命令方式来进行操作的,不容易掌握,特别是初级用户。正因如此,小型局域网基本不使用 UNIX 作为网络操作系统,UNIX 一般用于大型的网站或大型的企事业局域网中。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。

Linux 是一种新型的网络操作系统,它的最大的特点就是源代码开放,可以免费得到许多应用程序。目前也有中文版本的 Linux,如 Red Hat(红帽子),红旗 Linux 等。在国内得到了用户充分的肯定,主要体现在它的安全性和稳定性方面,它与 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。

可见,由于通信介质的不同,通信协议的不同,计算机网络的种类名目繁多。但一般来讲,计算机网络可以按照它覆盖的地理范围,划分成局域网和广域网。局域网一般指分布于几千米范围内的网络,常见的局域网有校园网、企业园区网等;广域网则在很大区域范围内提供数据通信服务,如中国公用分组交换网(CHINAPAC)、中国公用数字数据网(CHINADDN),以及建设中的国家教育和科研网(CERNET)等都属于广域网。

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。

2. 计算机网络的发展史

如今网络已经成为生活中不可或缺的一部分了,Internet、局域网,甚至手机通信中,生活中处处反映着网络的力量。随着网络的发展,一些新兴产业,如网络游戏、网络聊天、网络影视下载等飞速发展。同时,网络传媒、电子商务等给更多企业带来了无限的商机。然而,我们今天所接触的丰富多彩的互联网络又是如何发展来的?

计算机网络近年来获得了飞速的发展。20 世纪 90 年代前,在我国很少有人接触过网络。现在,计算机通信网络以及 Internet 已成为我们社会结构的一个基本组成部分。网络被应用于工商业的各个方面,包括电子银行、电子商务、现代化的企业管理、信息服务业等都以计算机网络系统为基础。从学校远程教育到政府日常办公乃至现在的电子社区,很多方面都离不开网络技术。可以不夸张地说,网络在当今世界无处不在。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,“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。网络的发展也是一个经济上的冲击。数据网络使个人化的远程通信成为可能,并改变了商业通信的模式。一个完整的用于发展网络技术、网络产品和网络服务的新兴工业已经形成,计算机网络的普及性和重要性已经导致在

不同岗位上对具有更多网络知识的人才的大量需求。企业需要雇员规划、获取、安装、操作、管理那些构成计算机网络和 Internet 的软硬件系统。另外,计算机编程已不再局限于个人计算机,而要求程序员设计并实现能与其他计算机上的程序通信的应用软件。

在 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,在 SAGE 系统中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在 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。随着计算机网络技术的蓬勃发展,计算机网络的发展大致可划分为 4 个阶段。

(1) 第一阶段:诞生阶段

诞生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 2 000 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。

(2) 第二阶段:形成阶段

形成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是以多个主机通过通信线路互联起来,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。主机之间不是直接用线路相连,而是由接口报文处理机(IMP)转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务,构成了通信子网。通信子网互联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联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。

(3) 第三阶段:互联互通阶段

互联互通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 年代的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联很困难,人们迫切需要一种开放性的标准化实用网络环境,这样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。

(4) 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,出现光纤及高速网络技术、多媒体网络、智能网络,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联网络即 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)和下一代互联网(Next Generation Internet)。可以说,网络互联和高速计算机网络正成为最新一代的计算机网络的发展方向。

计算机网络的发展方向从计算机网络应用来看,网络应用系统将向更深和更宽的方向发展。首先,Internet 信息服务将会得到更大发展。网上信息浏览、信息交换、资源共享等技术将进一步提高速度、容量及信息的安全性。其次,远程会议、远程教学、远程医疗、远程购物等应用将逐步从实验室走出,不再只是幻想。网络多媒体技术的应用也将成为网络发展的热点话题。美国等国家正在率先发起研究建设下一代互联网,与现在的互联网相比,下一代互联网具有如下特点:

(1) 更快:下一代互联网将比现在的网络传输速度提高 1 000~10 000 倍。

(2) 更大:下一代互联网将逐渐放弃 IPv4,启用 IPv6 地址协议,这样,原来有限的 IP 地址将变得无限丰富,大得可以给地球上的每一颗沙粒配备一个 IP 地址,这样,家庭中的每一个东西都可以分配一个 IP,真正让数字化生活变成现实。

(3) 更安全:目前困扰计算机网络安全的大量隐患将在下一代互联网中得到有效控制,不会像现在这样束手无策。

在下一代互联网,真正的数字化时代将来临,家庭中的每一个物件都将可能分配一个 IP 地址,都将进入网络世界,所有的一切都可以通过网络来调控,它带给人类的,不仅仅是一种变化,而是一种质变。

3. 中国互联网发展简史

中国互联网的发展,落后于世界先进国家,发展史上的重大事件如下:

(1) 1987 年,北京大学的钱天白教授向德国发出第一封电子邮件。当时中国还未加入互联网。

(2) 1991 年 10 月,在中美高能物理年会上,美方发言人怀特·托基提出把中国纳入互联网的合作计划。

(3) 1994 年 3 月,中国终于获准加入互联网,并在同年 5 月全部完成中国联网工作。

(4) 1995 年 5 月,张树新创立第一家互联网服务供应商——瀛海威,中国的普通百姓开始进入互联网。

(5) 2000 年 4~7 月,中国三大门户网站搜狐、新浪、网易成功在美国纳斯达克挂牌上市。

(6) 2002 年第二季度,搜狐率先宣布盈利,宣布互联网的春天已经来临。

(7) 2003 年建成中国第一个大规模基于网络的视频组播技术服务系统。

(8) 2004 年最后一个周六,全球规模最大的 IPv6 互联网——中国下一代互联网示范工程核心网 CERNET2 在北京开通。这一消息立即被列入几天后公布的“2004 年中国十大科技新闻”。它的开通,预示着 2005 年中国将全面拉开建设下一代互联网的帷幕。

中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的统计报告显示,截至 2010 年 6 月底中国网民数量达 4.2 亿,手机网民 2.77 亿,手机上网成为新亮点。

1.2 计算机网络的功能

计算机网络是以共享为主要目标,它应具备下述几个方面的功能。

1. 信息传输

信息传输是计算机网络最基本的功能之一,主要完成计算机网络中各个节点之间的通信,实现计算机与终端、计算机与计算机间的数据传输。

2. 资源共享

网络上的计算机彼此之间可以实现资源共享,包括硬件、软件和数据。信息时代的到来,资源的共享具有重大的意义。首先,从投资考虑,网络上的用户可以共享使用网上的打印机、扫描仪等,这样就节省了资金。其次,现代的信息量越来越大,单一的计算机已经不能将其储存,只有分布在不同的计算机上,网络用户可以共享这些信息资源。最后,现在计算机软件层出不穷,在这些浩如烟海的软件中,不少是免费共享的,这是网络上的宝贵财富。任何连入网络的人,都有权利使用它们。资源共享为用户使用网络提供了方便。

3. 集中管理

计算机网络技术的发展和运用,已使得现代的办公手段、经营管理等发生了变化。目前,已经有了许多 MIS 系统、OA 系统等,通过这些系统可以实现日常工作的集中管理,提高工作效率,增加经济效益。

4. 提高资源的可用性和可靠性

当网络中某一计算机负担过重时,可以将任务传送给网中另一计算机进行处理,以平衡工作负荷。计算机网络能够不间断工作,可用在一些特殊部门中,如铁路系统或工业控制现场。网络中的计算机还可以互为后备,当某一台计算机发生故障时,可由别处的计算机代为完成处理任务。

5. 分布式处理

网络技术的发展,使得分布式计算成为可能。对于大型的课题,可以分为许许多多的小题目,由不同的计算机分别完成,然后再集中起来,解决问题。

由此可见,计算机网络可以大大扩展计算机系统的功能,扩大其应用范围,提高可靠性,为用户提供方便,同时也减少了费用,提高了性能价格比。

综上所述,计算机网络首先是计算机的一个群体,是由多台计算机组成的,每台计算机的工作是独立的,任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作,例如启动、关机和控制其运行等;其次是这些计算机通过一定的通信介质互连在一起,计算机间的互连是指它们彼此间能够交换信息。网络上的设备包括微机、小型机、大型机、终端、打印机,以及绘图仪、光驱等设备。用户可以通过网络共享设备资源和信息资源。网络处理的电子信息除一般文字信息外,还可以包括声音和视频信息等。

1.3 计算机网络的组成

1. 按硬件组成划分

计算机网络由硬件和软件两部分组成。硬件部分包括计算机系统、终端、通信处理机、通信设备和通信线路。软件部分主要指计算机系统和通信处理机上的网络运行控制软件,如网络操作系统和协议软件。