

职场制胜

● 主编 王健南

计算机网络

组建与管理

专业技能培训教程

航空工业出版社

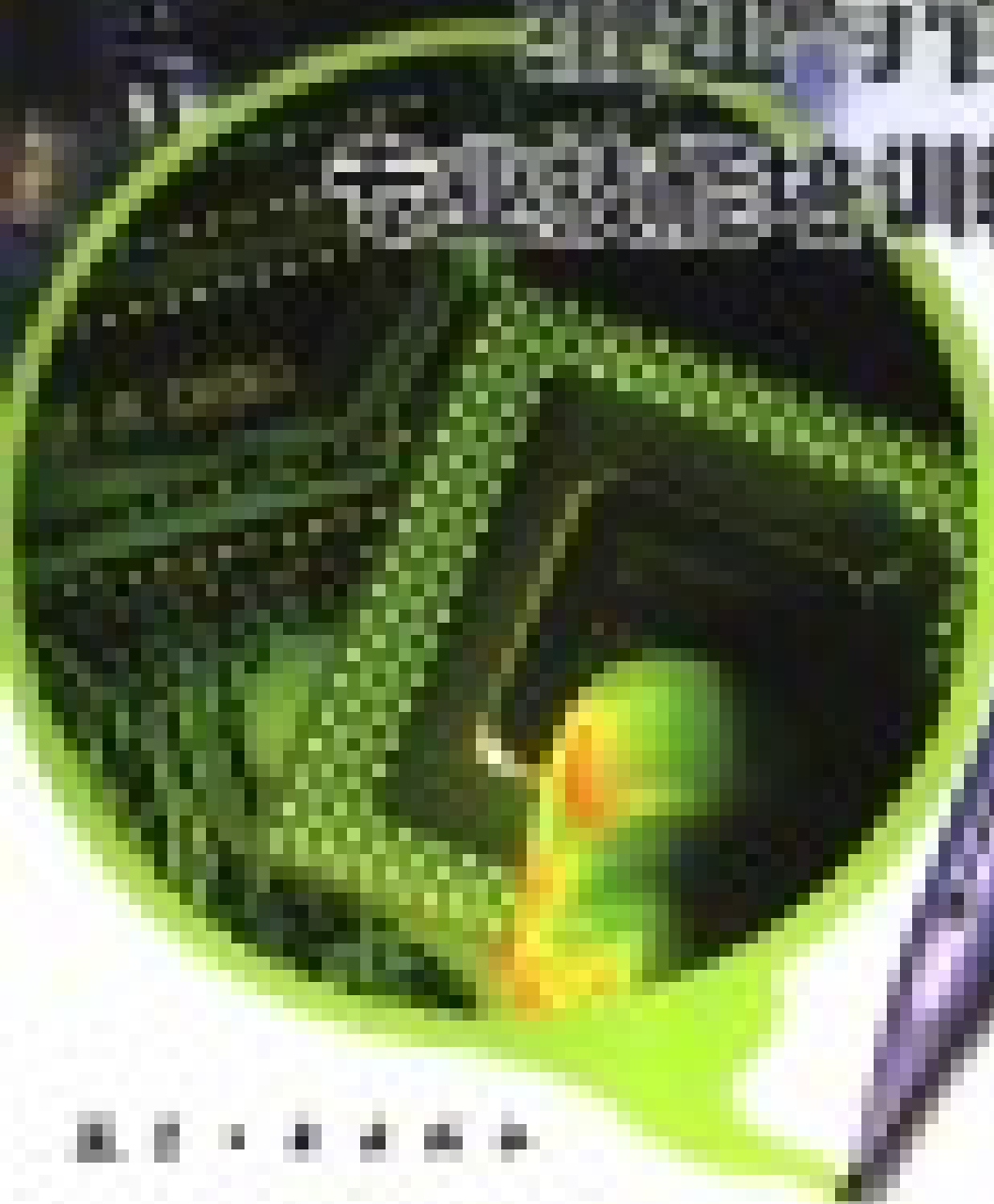
以弱胜强

—— 战略管理 ——

战略管理

战略管理

战略管理



职场制胜

计算机网络组建与管理专业 技能培训教程

主 编 王健南

航空工业出版社

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了计算机网络组建的相关知识、规划组建、结构设计以及应用管理等,全书共分 10 章,主要内容包括:计算机网络概述、通信协议及网络体系结构、网络操作系统及其选择、网络硬件设备及其选择、网络规划及其接入方式、网络服务器的配置与搭建、网络硬件配置、Active Directory、网络安全和网络故障,以及网络组建与管理实战。

本书内容丰富、结构严谨,在内容安排上循序渐进、重点突出,在方法讲述上深入浅出、通俗易懂。本书既可作为网络规划与管理、网络工程、网络用户及网络爱好者的学习参考书,也可作为大中专院校的专业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络组建与管理专业技能培训教程 / 王健南主编.

—北京:航空工业出版社,2006.8

ISBN 7-80183-789-4

I. 中… II. 王… III. 计算机网络—技术培训—教材
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 099796 号

计算机网络组建与管理专业技能培训教程

Jisuanji Wangluozujian Yu Guanli Zhuanyejineng Peixunjiaocheng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行电话: 010-64978486 010-64919539

北京航宇印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2006 年 9 月第 1 版

2006 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 22

字数: 560 千字

印数: 1-6000

定价: 29.00 元

编审委员会名单

主任委员 肖治垣 王战航 崔亚量

副主任委员 皇甫满喜 王健南 王金岗

执行委员 崔慧勇 姜谷鹏 柏 松

委 员 (以姓氏笔画为序)

于淑芳	王卫华	王 宇	王 惠	王 铁	王 萍
王锦武	马洪儒	孔 娟	太洪春	邓毅夫	冯 颖
石 磊	石蔚云	司清亮	叶 勇	华 云	刘 冰
刘 去	刘 军	刘桂花	米西峰	先 云	先 勇
先 锋	闫广平	闫起亮	朱贵宪	邢素萍	陈春松
陈良琴	李东南	李安伏	李志川	李林义	李 娜
杜传宇	吴云花	吴允波	芦淑珍	林 锋	杨庆祥
杨端阳	张肖洁	张丽莉	张 鹏	郎建昭	治 国
柏仁能	段转平	柳志新	赵明生	赵拥军	郭东恩
柴方艳	梁为民	梁玉萍	黄苏桥	聂爱丽	韩翠英
谭中阳	谭 贤	翟秋菊	潘 瑾		

前 言

随着计算机技术的飞速发展和人们对计算机人力资源的迫切需求,作为我国教育体系重要组成部分的职业技能教育愈发重要,并进入了一个新的改革和发展时期。

信息社会的到来,使得网络技术与人们的距离越来越近,计算机网络的应用已渗透到各行各业,尤其是 Internet 的普及和广泛应用,使人们深刻地认识到掌握计算机网络知识与技术对适应 21 世纪的信息社会发展具有重要的意义。

计算机网络不但日益深入人们的工作和生活,而且也在不断改变和丰富着人们的生活。随着科技的发展,人们要求工作效率进一步提高;随着生活物质的丰富,人们要求生活质量进一步改善;随着时间概念越来越被关注,人们要求社会服务更加便利。于是,企业纷纷组建自己的 Intranet,家中开始组建家庭网络,政府办公要求实现电子化,智能小区也大量涌现。为此,人们已不再仅仅满足于懂得计算机操作,开始涉足于网络应用及管理,而使用网络的前提是能够规划和组建网络

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。了解网络、使用网络以及组建自己的网络,已成为每一个计算机用户必须掌握的基本技能。网络从其覆盖范围来划分,可以分为局域网(LAN)、城域网(MAN)和广域网(WAN)。实际上,正是许许多多的局域网连接在一起,才组成了纷繁复杂的广域网络。

目前,局域网技术发展迅速,应用更加普遍,传输速度也在飞速提高,能够达到千兆甚至万兆。在计算机网络中,局域网是最简单的网络类型,但它却是组建大型网络的基础。

本书全面系统地介绍了计算机网络组建的相关知识、规划组建、结构设计以及应用管理等,全书共分 10 章,主要内容包括:计算机网络概述、通信协议及网络体系结构、网络操作系统及其选择、网络硬件设备及其选择、网络规划及其接入方式、网络服务器的配置与搭建、网络硬件配置、Active Directory、网络安全和网络故障,以及网络组建与管理实战。

本书内容丰富、结构严谨,在内容安排上循序渐进、重点突出,在方法讲述上深入浅出、通俗易懂。本书既可作为网络规划与管理人员、网络工程师、网络用户及网络爱好者的学习参考书,也可作为大中专院校的专业培训教材。

由于编者时间仓促,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者
2006.8

目 录

第 1 章 网络组建基础知识..... 1

- 1.1 计算机网络简介..... 1
 - 1.1.1 计算机网络的产生..... 1
 - 1.1.2 计算机网络的概念..... 2
 - 1.1.3 计算机网络的发展..... 3
 - 1.1.4 计算机网络的基本组成..... 4
 - 1.1.5 计算机网络的功能..... 5
 - 1.1.6 计算机网络的分类..... 6
 - 1.1.7 计算机网络的拓扑结构..... 13
 - 1.1.8 计算机网络的主要应用..... 17
 - 1.1.9 计算机网络互联..... 19
- 1.2 实战习题..... 21

第 2 章 网络通信协议及 体系结构..... 22

- 2.1 网络通信协议..... 22
 - 2.1.1 TCP/IP 协议..... 22
 - 2.1.2 NetBEUI 协议..... 23
 - 2.1.3 IPX/SPX 及其兼容协议..... 23
 - 2.1.4 IP 地址..... 24
 - 2.1.5 子网掩码..... 24
 - 2.1.6 IPv6..... 27
 - 2.1.7 Apple Talk 协议..... 29
 - 2.1.8 无线网络协议..... 30
- 2.2 网络体系结构与类型..... 33
 - 2.2.1 OSI 七层模式..... 33
 - 2.2.2 ATM 网络..... 35
 - 2.2.3 B-ISDN 网络..... 35
 - 2.2.4 资源子网..... 36
 - 2.2.5 通信子网..... 37
 - 2.2.6 无盘工作站与无盘网络..... 37
 - 2.2.7 多媒体网络系统..... 41
- 2.3 技能强化操练..... 41
 - 2.3.1 安装常用的网络协议..... 41

- 2.3.2 设置 IP 地址与子网掩码..... 43

- 2.4 实战习题..... 44

第 3 章 网络操作系统及其选择... 45

- 3.1 组建网络所需的操作系统..... 45
 - 3.1.1 网络操作系统概述..... 45
 - 3.1.2 Windows 操作系统..... 46
 - 3.1.3 UNIX 操作系统..... 51
 - 3.1.4 Linux 操作系统..... 53
 - 3.1.5 NetWare 操作系统..... 56
 - 3.1.6 网络操作系统的选择..... 57
- 3.2 技能强化操练..... 58
 - 3.2.1 安装 Windows Server 2003..... 58
 - 3.2.2 安装 Red Hat Linux 9..... 61
- 3.3 实战习题..... 66

第 4 章 网络硬件设备及其选择... 68

- 4.1 组建网络所需的硬件设备..... 68
 - 4.1.1 附件和布线工具..... 68
 - 4.1.2 网卡..... 70
 - 4.1.3 集线器..... 74
 - 4.1.4 交换机..... 75
 - 4.1.5 中继器..... 77
 - 4.1.6 网桥..... 78
 - 4.1.7 路由器..... 78
 - 4.1.8 防火墙..... 83
 - 4.1.9 网络服务器..... 85
- 4.2 组建网络所需的传输介质..... 89
 - 4.2.1 双绞线..... 89
 - 4.2.2 同轴电缆..... 93
 - 4.2.3 光纤..... 95
- 4.3 技能强化操练..... 96
 - 4.3.1 制作双绞线网线..... 97
 - 4.3.2 安装网卡..... 98
 - 4.3.3 利用网桥实现路由功能..... 99

4.4 实战习题.....	100	6.2.3 搭建 E-mail 服务器	163
第 5 章 网络规划及其接入方式	101	6.2.4 搭建 ASP 服务器	168
5.1 网络规划与综合布线.....	101	6.2.5 搭建 SMTP 服务器	169
5.1.1 网络组建的一般过程	101	6.2.6 搭建论坛服务器	171
5.1.2 网络规划	102	6.3 技能强化操练	173
5.1.3 网络设计	106	6.3.1 利用 DNS 实现 IP 地址与 域名的对应	173
5.1.4 结构化综合布线	107	6.3.2 利用“管理您的服务器”向导 安装 IIS	176
5.1.5 布线系统的测试	121	6.3.3 利用“添加/删除 Windows 组件”功能安装 IIS	177
5.2 网络的接入.....	122	6.3.4 使用 Outlook 管理电子 邮箱	178
5.2.1 Modem 的接入.....	123	6.3.5 搭建魔兽争霸 III 冰封 王座战网服务器	181
5.2.2 ISDN 的接入.....	124	6.3.6 组建 CS 游戏平台	183
5.2.3 ADSL 的接入.....	127	6.4 实战习题	185
5.2.4 DDN 的接入	131	第 7 章 网络硬件配置.....	186
5.2.5 Cable Modem 的接入	132	7.1 ISO 系统简介	186
5.2.6 无线接入	134	7.1.1 IOS 命令模式	186
5.3 技能强化操练.....	135	7.1.2 访问帮助	188
5.3.1 通过 ADSL 接入 Internet	135	7.1.3 进入配置模式	189
5.3.2 通过 Cable Modem 接入 Internet	137	7.2 交换机的配置和管理	190
5.3.3 使用无线网卡和迅驰 技术接入互联网	139	7.2.1 交换机技术	190
5.3.4 使用手机和笔记本电脑 连接实现无线网络的连接	140	7.2.2 VLAN 基础	191
5.4 实战习题.....	140	7.2.3 LAN 的划分方法	192
第 6 章 网络服务器的配置与搭建	142	7.2.4 VLAN 的优越性	193
6.1 网络服务器的配置和管理.....	142	7.2.5 VLAN 网络的配置实例	195
6.1.1 DNS 服务器的配置 和管理	142	7.2.6 交换机的配置和管理	198
6.1.2 WINS 服务器的配置 和管理	145	7.3 路由器的配置和管理	200
6.1.3 DHCP 服务器的配置 和管理	148	7.3.1 路由器配置的维护	200
6.1.4 IIS 服务器的配置和管理	152	7.3.2 Cisco IOS 基本命令集	201
6.1.5 路由和远程访问的配置 和管理	155	7.3.3 路由器的基本配置	203
6.2 网络服务器的搭建.....	158	7.4 技能强化操练	205
6.2.1 搭建 Web 服务器	158	7.4.1 Cisco Catalyst 1900 交换 机的 VLAN 配置实例	205
6.2.2 搭建 FTP 服务器	161	7.5 实战习题	209

第8章 Active Directory 210

8.1 利用 Active Directory 管理用户和组 210

8.1.1 目录服务功能简介 210

8.1.2 Active Directory 结构 211

8.1.3 Active Directory 的安装 214

8.1.4 域用户账户属性的设置 217

8.1.5 管理用户账户 223

8.1.6 登录域控制器 228

8.2 远程操作和监控管理 232

8.2.1 终端服务器的安装 232

8.2.2 客户端的安装和配置 233

8.2.3 终端服务器的配置 234

8.2.4 远程协助的实现 237

8.3 技能强化操练 239

8.3.1 使用 pcAnywhere 远程
维护 Web 站点 239

8.4 实战习题 244

第9章 网络安全和网络故障 246

9.1 网络安全的维护和管理 246

9.1.1 网络安全概述 246

9.1.2 计算机病毒 249

9.1.3 防火墙 254

9.1.4 防御黑客攻击 262

9.1.5 常见端口介绍与管理 265

9.1.6 安全防范与管理 269

9.1.7 操作系统安全漏洞的处理 270

9.2 网络故障的解决策略 272

9.2.1 网络故障解决的一般步骤 272

9.2.2 网络故障分析 273

9.2.3 网络硬件故障 275

9.2.4 网络软件故障 277

9.3 实战习题 281

第10章 网络的组建与管理实战 282

10.1 校园网组建实战 282

10.1.1 校园网组建分析 282

10.1.2 校园网基本拓扑结构 282

10.1.3 校园网的有线部分 284

10.1.4 校园网的无线部分 285

10.1.5 校园网络管理与维护 286

10.1.6 校园网络安全设计 287

10.1.7 校园网布线方案 289

10.1.8 校园网设备选择与配置 289

10.1.9 实施计划 291

10.2 网吧组建实战 292

10.2.1 网吧概述 292

10.2.2 合法网吧必备条件 292

10.2.3 网吧的投资方案 292

10.2.4 网吧的网络结构 293

10.2.5 网络的连接方式 293

10.2.6 网吧的投资 294

10.2.7 网络的组装 298

10.2.8 配置主机 305

10.2.9 主机设置代理服务器 307

10.2.10 安装常用软件 311

10.2.11 网吧的维护和管理 317

10.3 医院网组建实战 323

10.3.1 建网目标 323

10.3.2 网络设计原则 323

10.3.3 网络技术选择 324

10.3.4 网络组建方案 324

10.4 企业网组建实战 326

10.4.1 企业网概述 326

10.4.2 网络分析 326

10.4.3 网络设计原则 327

10.4.4 网络总体规划 327

10.4.5 网络总体设计 329

10.4.6 网络设备的选择 330

10.4.7 软件系统配置 332

10.4.8 综合布线方案 332

10.4.9 网络安全 333

10.4.10 实施计划 333

附录 参考答案 335

第 1 章 网络组建基础知识 ✓✓✓

制胜目标

要使用网络，首先要了解网络，本章我们从计算机网络的基础知识开始，掌握计算机网络的概念、组成、分类、结构及功能等常识和技能。

学习要点

- 计算机网络的概念
- 计算机网络的基本组成
- 计算机网络的功能
- 计算机网络的分类
- 计算机网络的拓扑结构
- 计算机网络的主要应用
- 计算机网络互联

1.1 计算机网络简介

近年来，计算机网络已经取得了飞速的发展，以计算机网络为基础的计算机通信已经成为人类社会结构的一个重要组成部分，计算机网络被广泛应用于学校、科研部门、政府机关、公司企业、军事单位等各个领域。因此，拥有网络管理技能的人才也开始受到重视。要成为一名合格的网络管理员，首先应掌握网络的基础知识。下面将介绍网络的一些基础知识。

1.1.1 计算机网络的产生

1952 年，人们将通信技术与计算机技术结合起来。在计算机处于第一代晶体管时期，美国建立了一套 SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) 系统，即“半自动地面防空系统”。该系统将远距离的雷达和其他设备的信息，通过总长达 241 万千米的通信线路汇集到一台 IBM 旋风型计算机上，实现了集中的防空信息处理与计算机远程控制。SAGE 系统的诞生在计算机网络技术的发展史上具有重要意义，它是计算机通信发展史上的重要标志。

20 世纪 60 年代末，美国国防部高级研究计划局 (Advanced Research Projects Agency ARPA) 建立了一个实验性的计算机网络，主要用于军事目的，这就是著名的 ARPAnet。

ARPAnet 建网的初衷旨在帮助那些为美国军方工作的研究人员通过计算机交换信息，它的设计与实现基于这样一种主导思想：网络要能够经得住故障的考验而维持正常工作，当网络的一部分因受攻击而失去作用时，网络的其他部分仍能维持正常通信。该项目被命名为 The Internetting Project，这是人们首次使用 Internet (因特网) 这一名称。ARPAnet 的形成是计算机网络技术发展史的一个重要里程碑，它对推动计算机网络的形成与发展具有深远意义。

1969 年，三位青年学者，克达因·洛克、文森·约瑟夫和罗伯特·卡恩，第一次实现了

有四个站点的计算机与中介服务器之间的连接。

1977年,文森·约瑟夫和罗伯特·卡恩等十余人在美国南加州大学的信息科学研究所里,举行了一次具有历史意义的实验,他们将一个有数据的信息包通过点对点的卫星网络,跨越太平洋发送到挪威,经海底电缆到达伦敦,最后通过卫星信息网连接 ARPAnet 传回南加州大学的实验室里,行程四万英里,没有丢失一个比特的数据信息。

从这个时候开始,网络进入了一个高速发展的时期,随着网络体系结构、协议的形成和不断完善,最终形成了我们今天使用的计算机网络。

1.1.2 计算机网络的概念

人们从计算机网络发展的不同阶段出发,根据对计算机网络的理解和侧重点不同提出了不同的定义。总的来说,计算机网络的定义观点一共分为以下三类。

□ 从资源共享的方面

结合目前计算机网络的现状,从资源共享的方面出发,通常将计算机网络定义为:

计算机网络就是将不同空间位置、具有各自独立功能的多台计算机系统,通过一定的通信设备和通信线路连接起来,在网络协议和软件的支持下,进行数据通信,实现网络资源共享的计算机系统的集合。

计算机网络具有以下三个特征:

- (1) 共享硬、软件以及信息资源。
- (2) 各计算机功能独立,地域分散。
- (3) 具有网络操作系统,遵循统一的网络协议。

□ 从用户透明的方面

计算机网络是一组相互连接在一起的计算机系统的集合,使得整个网络像一个大的计算机系统一样,因此对用户来说它是透明的。根据用户透明的观点定义了分布式计算机系统。

□ 从广义的方面

计算机网络是以实现远程通信为目的的一些互相连接且相互独立的计算机的集合。根据广义的观点定义了计算机通信网络。

广义的观点很早就提出来了,它的主要目的是为了计算机相互间的数据传输,但是其资源共享能力弱,是计算机网络的初级阶段。

结合三个方面的观点,我们可以将计算机网络系统定义为:凡具有独立功能的两台或两台以上的计算机,通过通信设备连接起来,由功能完善的网络软件(如网络协议、操作系统等)实现网络资源共享、信息交换、数据传输、相互操作和协同工作的系统,就称为计算机网络系统。

计算机网络主要包括以下三个方面:

- (1) 连接对象与设施(包括计算机、交换机、路由器等硬件设备)。
- (2) 连接对象与设施采用的接口、传输介质(如双绞线、光纤及空气等)和控制机制

(如采用的通信协议等)。

(3) 连接方式与结构 (如树形、环形、网状和星形等)。

1.1.3 计算机网络的发展

计算机网络的发展过程是计算机与通信的融合过程。

计算机网络的形成和发展大体可分为以下四个阶段。

第一阶段: 计算机与通信技术结合, 形成了计算机网络的雏形。

第二阶段: 世界各国开展网络体系与协议研究, 形成了计算机网络。

第三阶段: 开放系统互连参考模型 (OSI/RM) 的提出, 促进了网络国际标准的形成, 从而使计算机局域网络被广泛应用。

第四阶段: 网络向高速、智能发展, Internet 获得快速地发展和普及。

20 世纪 60 年代, 面向终端分布的计算机系统

最初的计算机网络是一台主机通过电话线连接若干个远程的终端, 这种网络称为面向终端的计算机通信网。它是以单个主机为中心的星形网, 提供了计算机通信的许多基本技术, 而这种系统本身也成为以后发展起来的计算机网络的组成部分, 因此也有人称它为第一代计算机网络。第一代计算机网络模型如图 1-1 所示。

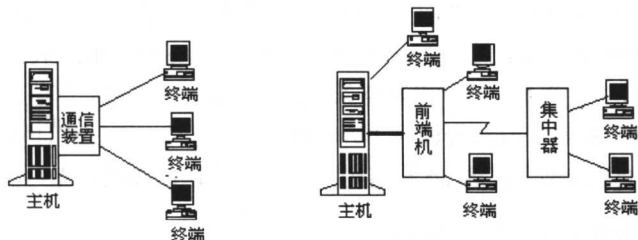


图 1-1 第一代计算机网络模型

为了提高网络通信线路的利用率, 又发展了多终端共享通信线路的多点式联机系统。为了减轻主机负担, 因此在终端集中处架设了集中器。

面向终端分布的计算机网络系统效率不高, 功能有限。这种网络的代表有美国的半自动地面防空系统 (SAGE), 以及美国航空公司联机飞机票预订系统 (SABREI) 等。

70 年代初, 以共享资源为目的的多计算机系统

美国建成了以 ARPAnet 为代表的第二代计算机网络, 它以“通信子网”为中心, 许多主机和终端设备在通信子网的外围构成一个“用户资源子网”。通信子网不再使用类似于电话通信的电路交换方式, 而采用更适合于数据通信的分组交换方式, 大大降低了计算机网络中通信的费用。

ARPAnet 不仅开创了第二代计算机网络, 它的意义之深远还在于由它开始发展成今天在世界范围广泛应用的国际互联网 Internet, 其 TCP/IP 协议组就已成为事实上的国际标准。第二代计算机网络模型如图 1-2 所示。

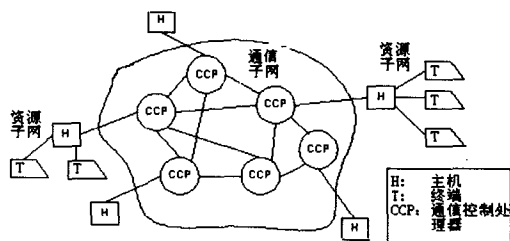


图 1-2 第二代计算机网络模型

OSI/RM 的提出与第三代计算机网络

计算机网络是非常复杂的系统，相互通信的计算机系统必须高度协调工作才行。为了设计这样复杂的系统，20 世纪 70 年代，包括 IBM 在内的一些计算机公司纷纷提出了本公司的网络体系结构，如 SNA、DNA 等，各自按照自己的协议如 DECnet、Token Ring 等迅速发展，从而影响越来越大。

但是，各个不同厂家产品不同，不能互连。这对于广大用户来说极不方便；同时也不利于网络的继续发展。为此，1977 年 ISO 根据网络标准化的趋势，其下属的计算机与信息处理标准化技术委员会 TC97，成立了一个新的分委员会 SC16。该委员会在研究分析已有网络结构经验的基础上，专门从事研究“开放系统互连”问题。经过几年的努力，ISO 在 1984 年公布了“开放系统互连基本参考模型”的正式文件，即著名的国际标准 ISO7498，通常人们称它为开放系统互连参考模型 OSI/RM（Open System Interconnection/Reference Model）。

20 世纪 80 年代中期以来，计算机网络领域最引人注目的事情是美国 Internet 网的飞速发展。Internet 网也称国际互联网，或按音译为“因特网”，它仍属于第三代计算机网络，但它有自己的一套体系结构，没有完全使用 OSI 体系结构。有关知识在后面的章节中再详细介绍。

高速和智能的计算机网络

进入 90 年代后，计算机网络的发展更加迅速，目前它正在向宽带综合业务数字（B-ISDN）的方向演变。这也就是人们常说的新一代或第四代计算机网络。1993 年，美国政府曾提出建设所谓“信息高速公路”的计划，其主要内容之一就是建设一个覆盖全美的宽带综合业务数字网。

智能网 IN（Intelligent Network）是在通信网多种新业务不断发展的情况下，要求运用计算机技术对通信网进行智能化自动管理的形势下而产生的。美国贝尔通信公司和技术公司在 1984 年首先提出智能网的概念，国际电信联盟（CCITT）于 1992 年予以标准化。其目标是要为所有的通信网，包括公用电话网、分组交换网、ISDN 以及移动通信网等服务。

1.1.4 计算机网络的基本组成

计算机网络各种各样，在网络结构、网络规模、通信协议和通信系统、计算机硬件及计算机软件配置等方面都存在着很大的差异。不论是简单的网络还是复杂的网络，根据网络的定义，一个典型的计算机网络主要由三大部分组成，即计算机系统、数据通信系统、网络软件及协议。

（1）计算机系统是网络的基本模块，为网络内的其他计算机提供共享资源。

（2）数据通信系统是连接网络基本模块的桥梁，它提供各种连接技术和信息交换技术。

(3) 网络软件是网络的组织者和管理者, 在网络协议的支持下, 为网络用户提供各种服务。

计算机系统

计算机系统主要用于完成数据信息的收集、存储、处理和输出任务, 同时提供各种网络资源。

根据计算机系统在网络中的用途不同, 可将其分为服务器 (Server) 和工作站 (Workstation) 两种。

(1) 服务器

服务器负责数据处理和网络控制, 并构成网络的主要资源。

(2) 工作站

工作站又称为“客户机”, 是连接到服务器的计算机, 相当于网络上的一个普通用户, 它可以使用网络上的共享资源。

数据通信系统

数据通信系统主要由网络适配器、传输介质和网络互联设备等组成。

(1) 网络适配器

网络适配器 (又称网卡) 主要负责主机与网络的信息传输控制, 是一个可插入到微型计算机扩展槽中的网络接口板。

(2) 传输介质

传输介质是传输数据信号的物理通道, 它负责将网络中的多种设备连接起来。常用的传输介质主要有双绞线、同轴电缆、光纤、微波、卫星等。

(3) 网络互联设备

网络互联设备用来实现网络中各计算机之间的连接、网络与网络之间的互联及路径的连接。常用的网络互联设备主要有中继器 (Repeater)、集线器 (Hub)、网桥 (Bridge)、路由器 (Router) 和交换机 (Switch) 等。

网络软件

网络软件是实现网络功能不可缺少的软环境。网络软件一方面接受用户对网络资源的访问, 帮助用户方便、安全地使用网络; 另一方面管理和调度网络资源, 提供网络通信和用户所需的各种网络服务。网络软件一般包括以下四种:

- (1) 网络协议和协议软件。
- (2) 网络通信软件。
- (3) 网络操作系统。
- (4) 网络管理及网络应用软件。

1.1.5 计算机网路的功能

随着计算机网络技术的不断发展, 其功能已越来越强大, 现在已经广泛应用于学校、科研

部门、政府机关、公司企业、军事单位等各个领域。它的主要功能包括以下四个方面:

数据通信功能

计算机网络的基本功能是数据通信。现代社会对信息的交换要求越来越高,数据信息如何从一个节点快速、安全、准确地传向其他节点,往往成为衡量一个国家或一个部门信息化程度高低的标志。

比如说,如今电子邮件通信已经相当普及,已经得到了相当一部分用户的认可,因为它和传统邮件相比,其传递速度快,也不像电话需要通话双方都在现场,而且还可以携带声音、图像和视频等格式的文件,从而实现多媒体通信。

资源共享功能

组建计算机网络的目标之一是实现网络资源的共享。许多资源(如大型数据库、巨型计算机等)单个用户无法拥有,所以必须实行资源共享。资源共享包括硬件资源的共享(如打印机、扫描仪、传真机、大容量存储设备等)和软件资源的共享(如程序、数据库等)。

资源共享可以避免重复投资和重复劳动,在节约资金的同时提高了资源的利用率。

提高系统处理能力的功能

一方面,对于大型科学计算问题,我们可以通过一定的算法,把任务分配到网络系统中的子系统中,由多个系统协同完成。

另一方面,由于各种原因(如时差),计算机系统之间的忙闲程度往往是不均匀的。如果网络中某个计算机负荷过重,可以将任务通过网络分配到其他计算机系统中,这样就提高了整个网络的处理能力。

综合信息服务功能

当今社会,大到一个国家或地区,小到一个企业或一个部门,每时每刻都会产生大量的信息。计算机网络不但支持文字、图像、声音、视频信息的采集、存储、传输和处理。而且其视频点播(VOD)、网络游戏、网络学校、网上购物、网上电视直播、网上医院、虚拟现实以及电子商务等诸多功能正逐渐走进人们的学习、生活和工作当中。

1.1.6 计算机网络的分类

计算机网络分类的方法有很多种,可以从不同的角度对计算机网络进行分类。

按网络的作用范围划分

根据网络的作用范围的不同,可将网络分为以下三类:

(1) 局域网

局域网是局部地区网络的简称,联网计算机的距离通常应小于 10km。例如,由一幢或几幢建筑物内的计算机、一个小区内的计算机或一个单位内的计算机构成的网络,基本上都属于局域网。

局域网根据其规模的大小又可以细分为小型局域网和大型局域网。其中,小型局域网的特点是地域小、计算机数量不多,因而网络安装、管理和配置都比较简单。例如,家庭、办公室、游戏厅、网吧以及计算机机房网络都属于小型局域网。图 1-3 就显示了一个小型办公局域网。大型局域网主要是指企业内部网 (Intranet)、行政网络等,这类网络的特点是设备较多,管理和维护都比较复杂。

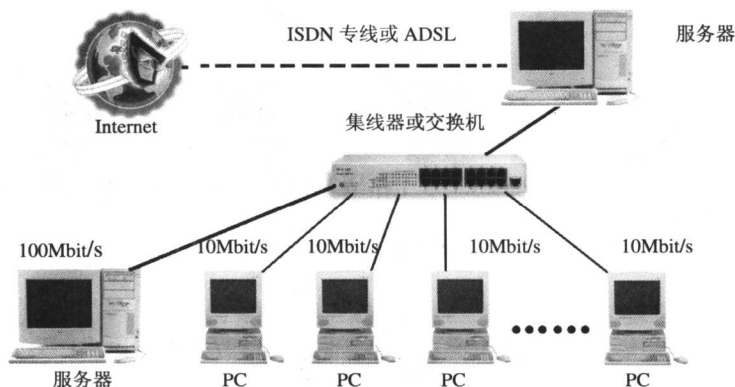


图 1-3 小型办公网络

局域网之所以能够被广泛地应用,主要是因为它具备以下几个优点:

- 极高的数据传输速率。局域网内各个计算机之间的数据传输速率一般不小于 10Mbit/s,最快可以达到 100Mbit/s 甚至 1000Mbit/s。目前局域网最快的速率是 10G 以太网。
- 范围较小。在无中继器的情况下,局域网中各个计算机之间的距离一般不超过 2.5km,并且连接距离取决于网络之间的传输介质,其中使用光纤作介质的传输速率和距离最大。
- 误码率较低。由于局域网的传输距离较短,经过的网络连接设备较少,并且受外界干扰的程度也较小,因此数据在传输时误码率也较低,一般在 $10^{-11} \sim 10^{-8}$ 。

此外,局域网还具有较高的稳定性和可扩充性,并且成本低、管理简单、容易控制,适用于不同的传输线路及信号。

图 1-4、图 1-5 和图 1-6 分别显示了三种典型的局域网的结构。

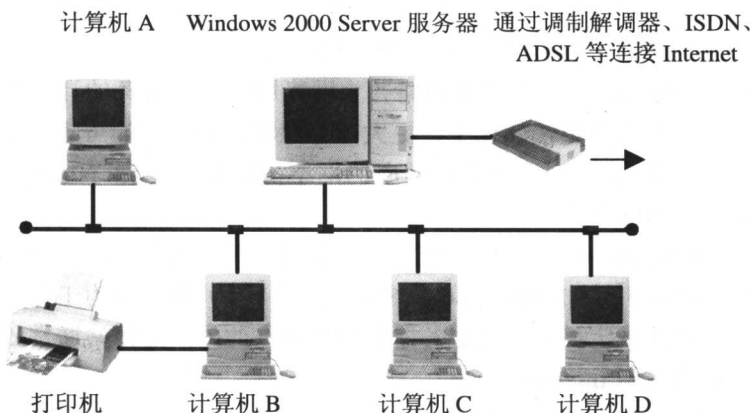


图 1-4 小型、低速总线型网络

通过调制解调器、ISDN、
ADSL 等连接 Internet

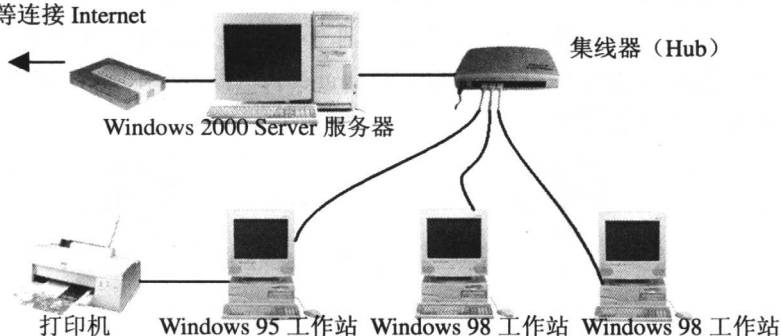


图 1-5 小型星形网络

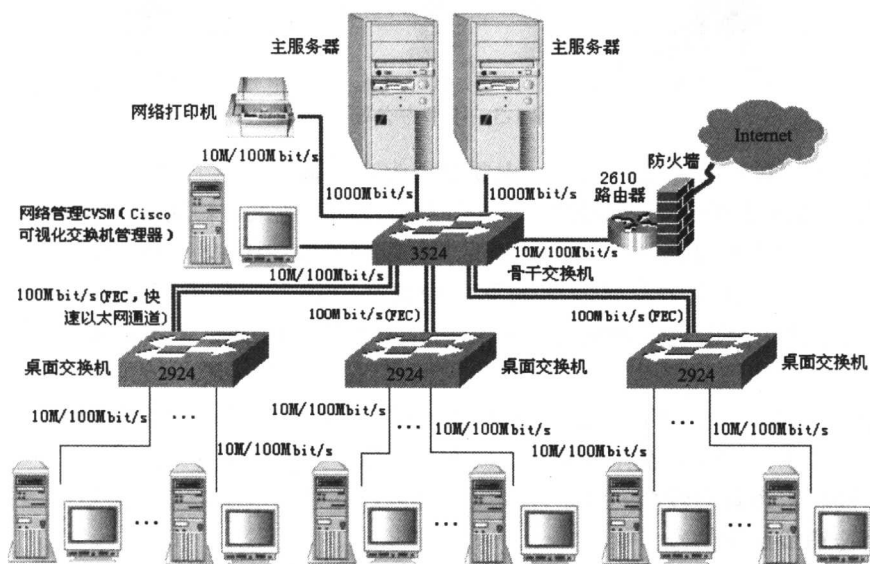


图 1-6 以交换机为核心的中型网络（共有 100 个网络用户）

一个典型的局域网主要包含如下四个组成部分：

- **服务器 (Server)：**用来管理网络并为网络用户提供服务的计算机。与网络中的工作站相比，服务器通常具有更快的速率、更大的存储容量和更高的可靠性。此外，为了便于对网络进行管理，服务器中通常应安装相应的网络操作系统，如 Novell Netware、Windows NT/2000 Server、UNIX 等。
- **工作站 (Workstation)：**用户使用的计算机，又称用户机或客户机。从网络构成的角度看，任何一台计算机（如 286、386、486、P3、P4 等）都可作为工作站。当工作站登录到网络服务器后，可按规定权限存取服务器中的文件。此外，工作站通常还可以与网络中的其他用户进行通信或访问 Internet。
- **网络通信系统 (Network Communications System)：**连接工作站和服务器的硬件设备。这些设备通常包括专用的网络通信设备（如集线器、交换机、路由器、网卡等）和用于传输