



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材

计算机网络技术专业

计算机网络基础

(第二版)

季福坤 主 编

荆淑霞 汤 霖 副主编

免费提供

教学相关资料



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材
计算机网络技术专业

计算机网络基础（第二版）

季福坤 主 编

荆淑霞 汤 霖 副主编

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础 / 季福坤主编. —2 版. —北京: 人民邮电出版社, 2008.1

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材. 普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-115-16919-8

I. 计… II. 季… III. ①计算机网络—高等学校②技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 150259 号

内 容 提 要

本书是作者根据多年执教计算机网络基础课程的经验, 针对目前高职高专学生的认知特点以及高职高专的学制情况精心编写的。内容编排以必需、够用为原则, 结合问题和应用来阐述基础理论知识, 并将近年来 TCP/IP 的改进和变化融入了书中, 描述了 TCP/IP 的新定义和新功能。

全书分为 9 章。第 1 章介绍计算机网络的基本概念; 第 2 章介绍网络低层协议, 即构成通信子网的 3 层协议; 第 3 章介绍局域网技术; 第 4 章讲述 TCP/IP; 第 5 章比较详细地介绍网络应用与 Intranet; 第 6 章讲述接入网技术; 第 7 章涉及网络安全问题; 第 8 章介绍计算机网络的管理; 第 9 章介绍计算机网络的新技术。每章均附有习题, 部分还附有实训项目。

本书可作为高职高专院校计算机专业及其他相关专业的计算机网络基础课程教材, 也可作为对计算机网络技术感兴趣的相关专业技术人员的参考书。

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材

计算机网络技术专业

计算机网络基础 (第二版)

◆ 主 编 季福坤

副 主 编 荆淑霞 汤霖

责任编辑 赵慧君

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

人民邮电出版社内蒙古印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 16

字数: 381 千字

印数: 14 001 - 17 000 册

2008 年 1 月第 2 版

2008 年 1 月内蒙古第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16919-8/TP

定价: 24.00 元

读者服务热线 (010) 67170985 印装质量热线 (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

高职高专计算机技能型紧缺人才培养

规划教材编委会

主 任 武马群

副主任 王泰峰 徐民鹰 王晓丹

编 委 (以姓氏笔画为序)

马 伟	安志远	向 伟	刘 兵	吴卫祖	吴宏雷
余明辉	张晓蕾	张基宏	贺 平	柳 青	赵英杰
施晓秋	姜 锐	耿 壮	郭 勇	曹 炜	蒋方纯
潘春燕					

丛书出版前言

目前,人才问题是制约我国软件产业发展的关键。为加大软件人才培养力度和提高软件人才培养质量,教育部继在2003年确定北京信息职业技术学院等35所高职院校试办示范性软件职业技术学院后,又同时根据《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》(教职成[2003]5号)的要求,组织制定了《两年制高等职业教育计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》。示范性软件职业技术学院与计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养工作,均要求在较短的时间内培养出符合企业需要、具有核心技能的软件技术人才,因此,对目前高等职业教育的办学模式和人才培养方案等做较大的改进和全新的探索已经成为学校的当务之急。

据此,我们认为做一套符合上述一系列要求的切合学校实际的教学方案尤为重要。遵照教育部提出的以就业为导向,高等职业教育从专业本位向职业岗位和就业为本转变的指导思想,根据目前高等职业教育院校日益重视学生将来的就业岗位,注重培养毕业生的职业能力的现状,我们联合北京信息职业技术学院等几十所高职院校和普拉内特计算机技术(北京)有限公司、福建星网锐捷网络有限公司、北京索浪计算机有限公司等软件企业共同组建了计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养教学方案研究小组(以下简称研究小组)。研究小组对承担计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的79所院校的专业设置情况做了细致的调研,并调查了几十所高职院校计算机相关专业的学生就业情况以及目前软件企业的人才市场需求状况,确定首批开发目前在高职院校开设比较普遍的计算机软件技术、计算机网络技术、计算机多媒体技术和计算机应用技术4个专业方向的教学方案。

同时,为贯彻教育部提出的要与软件企业合作开展计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的精神,使高等职业教育培养出的软件技术人才符合企业的需求,研究小组与许多软件企业的专家们进行了反复研讨,了解到目前高职院校的毕业生的实际动手能力和综合应用知识方面较弱,他们和企业需求的软件人才有着较大的差距,到企业后不能很快独当一面,企业需要投入一定的成本和时间进行项目培训。针对这种情况,研究小组在教学方案中增加了“综合项目实训”模块,以求强化学生的实际动手能力和综合应用前期所学知识的能力,探索将企业的岗前培训内容前移到学校的教学中的实验之路,以此增强毕业生的就业竞争力。

在上述工作的基础上,研究小组于2004年多次组织召开了包括企业专家、教育专家、学校任课教师在内的各种研讨会和方案论证会,对各个专业按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”一步步进行了认真的分析和研讨:

- 列出各专业的岗位群及核心技能。针对教育部提出的以就业为导向,根据目前高职院校日益关心学生将来的就业岗位的现状,在前期大量调研的基础上,首先提炼各个专业的岗位群。如对某专业的岗位群进行研究时,首先罗列此专业的各个岗位,以便能正确了解

每个岗位的职业能力，再根据职业能力进行有意义的合并，形成各个专业的岗位群，再对每个岗位群总结和归纳出其核心技能。

- 根据岗位群及核心技能做出教学方案。在岗位群及核心技能明确的前提下，列出此岗位应该掌握的知识点，再依据这些知识点推出应该学习的课程、学时数、课程之间的联系、开课顺序并进行必要的整合，最终形成一套科学完整的教学方案。

为配合学校对技能型紧缺人才的培养工作，在研究小组开发上述4个专业的教学方案的基础上，我们组织编写了这套包含计算机软件技术、计算机网络技术、计算机多媒体技术及计算机应用技术4个专业的教材。本套教材具有以下特点：

- 注重专业整体策划的内涵。对各专业系列教材按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”的思路组织开发教材。

- 按照“理论够用为度”的原则，对各个专业的基础课进行了按需重新整合。

- 各专业教材突出了实训的比例，注重案例教学。每本教材都配备了实验、实训的内容，部分专业的教材配备了综合项目实训，使学生通过模拟具体的软件开发项目了解软件企业的运行环境，体验软件的规范化、标准化、专业化和规模化的开发流程。

为了方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供部分专业的整体教学方案及教学相关资料。

- 所有教材的电子教案。

- 部分教材的习题答案。

- 部分教材中实例制作过程中用到的素材。

- 部分教材中实例的制作效果以及一些源程序代码。

本套教材以各个专业的岗位群为出发点，注重专业整体策划，试图通过对系列教材的整体构架，探索一条培养技能型紧缺人才的有效途径。

经过近两年的艰苦探索和工作，本套教材终于正式出版了，我们衷心希望，各位关心高等职业教育的读者能够对本套教材的不当之处给予批评指正，提出修改意见，也热切盼望从事高等职业教育的教师以及软件企业的技术专家和我们联系，共同探讨计算机应用与软件技术专业的教学方案和教材编写等相关问题。来信请发至 panchunyan@ptpress.com.cn。

第二版前言

《计算机网络基础》一书自 2005 年 9 月出版以来,得到了使用院校老师的好评。考虑到网络技术的快速发展,现对《计算机网络基础》一书进行了修订。

《计算机网络基础(第二版)》在原版的基础上修改了原书的错误之处,删除了一些陈旧内容,增补了一些最新技术和标准,完善了整体的知识结构。

具体修改如下。

(1) 第 1 章保留了原版的内容,增加了对计算机网络功能和计算机网络组成的描述。

(2) 新增第 2 章内容。考虑到计算机网络基础如果不包含计算机网络体系结构中的下三层,学生在学习高层协议时,就会出现知识结构的断层。因此将对物理层、数据链路层和网络层的功能描述单独作为一章,以使全书知识结构完整。

(3) 第 3 章为原版的第 2 章内容。

(4) 第 4 章在原版第 3 章的基础上做了较多的补充。首先,将 IP 地址的无分类编址方法补充进来,无分类编址(CIDR)已经在实际应用中使用多年,目前路由器均支持该方式的编址,但相关教材和书籍对此却少有描述;其次,对 IP 数据报和 TCP 报文段定义中的新增补功能作了描述,比如 IP 数据报报头中的“服务类型”字段的改进和 TCP 报文段报头中“码元比特”的新增功能等;最后,在本章中增加了一个实际的数据包解析,使学生在学习了 TCP/IP 后,能够看到一个在网络上实际传输的数据流所承载的协议功能。这一章的修订是本次修订的一个重点,对充实全书的内容起到了关键作用。

(5) 第 5 章为原版第 4 章的内容,考虑到网络原理应以讲解网络体系结构和协议为主,仅以一节的篇幅难以讲解清楚,所以删除了网络操作系统一节。

(6) 第 6 章保留了原版第 5 章的内容。

(7) 第 7 章在原版第 6 章的基础上加入了入侵检测技术。

(8) 第 8 章和第 9 章为原版第 7 章和第 8 章内容,本次修订去掉了一些较为陈旧过时的描述,增加了一些最新的内容,比如近期颁布的一些标准等。

本书由季福坤担任主编,荆淑霞、汤霖担任副主编。其中第 1 章、第 5 章由汤霖编写,第 2 章、第 3 章由荆淑霞编写,第 6 章由宋柱芹编写,第 7 章由张保通编写,第 8 章由朱篷华编写,第 4 章、第 9 章由季福坤编写。

由于作者水平有限,书中错误和疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。作者 E-mail: jifk@nciae.edu.cn。

编 者

2007 年 7 月

第一版前言

在信息时代, 计算机网络已广泛应用到各行各业, 计算机网络人才的需求日益旺盛, 因此, 高职、高专院校的许多专业都开设了计算机网络基础课程。作者根据多年讲授计算机网络基础课程的经验, 针对目前高职高专学生的认知特点以及高职高专的学制情况精心编写了本书。本书参考学时为 80 学时, 其中实训操作 30 学时。

本书以必需、够用为原则, 力图避免一些晦涩的理论阐述, 而是强调计算机网络基础理论的讲解, 特别是结合实际问题和应用来阐述这些基础理论。在体系结构上, 突出实际应用, 同时跟踪计算机网络的最新发展。

本书分为 9 章。第 1 章主要介绍计算机网络的基本概念, 简要介绍计算机网络的基本应用、分类、拓扑结构、体系结构和数据通信技术; 第 2 章介绍局域网技术, 详细介绍局域网的基本概念、局域网的参考模型与协议、传统局域网技术、高速局域网技术和局域网组网方法; 第 3 章讲述 TCP/IP, 简要介绍 TCP/IP 的内容与作用, 包括对 IP 地址、IP 数据报、IP 数据报的选路、TCP 连接与建立、TCP 传输策略和 UDP 的特点等的讲述; 第 4 章详细介绍网络应用与 Intranet, 首先讲述因特网的域名体系、主机名的表示和域名服务器与域名解析, 接着相继介绍因特网应用、网络操作系统和 Intranet 企业内部网等; 第 5 章讲述接入网技术, 主要是介绍各种宽带接入技术, 如 xDSL 的接入、HFC 的接入、高速以太网接入, 宽带无线接入和代理服务器的设置等; 第 6 章详细讲述网络安全问题, 详细讲述网络安全的重要性、网络的安全机制、防火墙技术, 特别介绍 Windows 2000 的安全设计; 第 7 章介绍计算机网络的管理, 主要讲述网络管理功能、网络管理协议、网络管理系统相关技术和网络管理与维护; 第 8 章概括性地介绍计算机网络的新技术, 包括对 10 吉比特以太网、无线局域网、蓝牙技术、下一代因特网和信息网络等新技术与新思想的介绍; 第 9 章为实训部分。

本书的第 1 章~第 4 章由栗志昂编写; 第 5 章和第 8 章由汤霖编写; 第 6 章由黎银环编写; 第 7 章由季福坤编写。全书由季福坤审阅, 汤霖整理。本书在编写过程中, 参考了许多专家的著作, 在此深表感谢! 相关书目在书后的参考文献中列出。

由于作者学识水平和经验所限, 错漏之处在所难免, 敬请读者批评指正。如有任何问题, 请发邮件至 newCNbook@163.com。

编 者
2005 年 9 月

目 录

第 1 章	计算机网络概述	1
1.1	计算机网络概述	1
1.1.1	计算机网络的定义	1
1.1.2	计算机网络的组成	2
1.1.3	计算机网络的功能	4
1.2	计算机网络的分类和拓扑结构	5
1.2.1	计算机网络的分类	5
1.2.2	计算机网络的拓扑结构	7
1.3	计算机网络体系结构	10
1.3.1	层次结构和协议	10
1.3.2	ISO/OSI 参考模型	12
1.3.3	TCP/IP 参考模型	14
1.4	数据交换技术	16
1.5	数据通信基础	18
1.5.1	数据通信基本概念	18
1.5.2	数据通信方式	19
1.5.3	多路复用技术	19
1.5.4	差错控制	21
1.6	因特网	23
1.6.1	概述	23
1.6.2	我国因特网的发展	23
1.6.3	关于下一代因特网	24
1.7	国际标准化组织	26
	习题	27
	实训	29
第 2 章	计算机网络低层协议	30
2.1	物理层	30
2.1.1	物理层的基本概念	30
2.1.2	物理层下的传输媒体	30
2.1.3	物理层协议举例	35
2.2	数据链路层	37
2.2.1	停止等待协议	38

2.2.2	连续 ARQ 协议	39
2.2.3	流量控制	40
2.3	面向比特的链路控制规程 (HDLC)	42
2.3.1	HDLC 概述	42
2.3.2	HDLC 的帧结构	42
2.4	网络层	46
2.4.1	广域网的概念	46
2.4.2	网络层提供的服务	47
2.4.3	路由选择机制	48
2.4.4	路由选择的一般原理	49
2.5	拥塞控制	52
2.5.1	拥塞控制的概念	52
2.5.2	拥塞控制的基本原理	53
	习题	54
第 3 章	局域网技术	56
3.1	局域网基本概念	56
3.1.1	局域网主要技术特点	56
3.1.2	局域网的传输介质类型	56
3.1.3	局域网的物理设备	61
3.2	局域网参考模型和协议	64
3.2.1	局域网和城域网的参考模型	64
3.2.2	逻辑链路控制子层	65
3.2.3	媒体访问控制子层	66
3.3	传统局域网技术	68
3.3.1	以太网和 IEEE 802.3	68
3.3.2	令牌环网与 IEEE 802.5	70
3.3.3	令牌总线网	72
3.3.4	交换式局域网	73
3.4	高速局域网技术	76
3.4.1	高速局域网研究的基本方法	76
3.4.2	快速以太网与吉比特以太网	77
3.4.3	光纤分布式数据接口	79
3.4.4	ATM	80
3.4.5	VLAN	83
3.5	局域网组网方法	85
3.5.1	快速以太网组网方法	85
3.5.2	吉比特以太网组网方法	86
	习题	87

实训	89
第 4 章 TCP/IP 体系中的 TCP 与 IP	91
4.1 概述	91
4.1.1 TCP/IP 的作用	91
4.1.2 TCP/IP 的内容	91
4.2 IP	92
4.2.1 Internet 的地址	92
4.2.2 IP 数据报	94
4.2.3 IP 数据报的路由选择机制	100
4.2.4 IP 数据报的路由选择算法	101
4.2.5 子网与超网	103
4.3 IP 地址的无分类编址	106
4.3.1 CIDR 记法	106
4.3.2 地址的分配	106
4.3.3 划分子网	107
4.4 传输控制协议	108
4.4.1 TCP	110
4.4.2 TCP 连接的建立与管理	113
4.4.3 TCP 传输策略	114
*4.5 一个 TCP/IP 数据包实例	116
4.6 用户数据报协议	118
习题	119
实训	121
第 5 章 因特网应用层协议与 Intranet	123
5.1 主机名与域名服务	123
5.1.1 因特网的域名体系	123
5.1.2 主机名的表示	124
5.1.3 域名服务器与域名解析	124
5.2 因特网的应用	126
5.2.1 电子邮件服务与 SMTP	126
5.2.2 远程登录服务与 TELNET	129
5.2.3 文件传输服务与 FTP	130
5.2.4 WWW 服务与 HTTP	131
5.2.5 因特网的其他服务	135
5.3 Intranet	136
5.3.1 Intranet 的特点及优势	136
5.3.2 Intranet 总体结构	137

习题	138
实训	140
第 6 章 接入网技术	141
6.1 接入网的概念及协议	141
6.1.1 接入网的概念	141
6.1.2 接入网协议	141
6.2 xDSL 和 ADSL 接入	143
6.2.1 xDSL 技术	143
6.2.2 ADSL 接入	145
6.3 HFC 接入	148
6.3.1 HFC 接入简介	148
6.3.2 HFC 接入	150
6.4 高速以太网接入	151
6.4.1 以太网接入基础	151
6.4.2 以太网接入需要注意的问题	152
6.4.3 小结	153
6.5 宽带无线接入	153
6.5.1 宽带无线接入技术	153
6.5.2 宽带无线接入技术的发展	154
6.5.3 我国宽带无线接入标准化进程	155
6.6 代理服务器技术	155
6.6.1 真假 IP 地址及应用	155
6.6.2 代理服务器的工作原理	156
6.6.3 代理服务器设置实例	157
习题	159
实训	159
第 7 章 网络安全	162
7.1 网络安全的重要性	162
7.1.1 网络安全基本概念	162
7.1.2 网络安全的主要威胁	162
7.1.3 网络威胁的主要类型	163
7.2 网络的安全机制	163
7.2.1 加密技术	164
7.2.2 认证	166
7.2.3 数字签名	168
7.2.4 数字证书	170
7.2.5 访问控制的实施	172

7.3 防火墙技术	173
7.3.1 防火墙的分类	174
7.3.2 防火墙配置	177
7.3.3 防火墙产品介绍	177
7.4 入侵检测技术	179
7.4.1 入侵检测系统介绍	179
7.4.2 入侵检测系统的种类	180
7.4.3 常见的入侵检测系统	180
7.5 病毒及其防护	181
7.6 系统安全措施	182
7.7 Windows 2000 的安全设计	183
7.7.1 Windows 2000 的安全机制	183
7.7.2 Windows 2000 的安全特性	184
7.7.3 Windows 2000 的加密文件系统	185
7.7.4 Windows 2000 的安全级别设置	187
7.7.5 Windows 2000 公钥体系	189
7.8 本章小结	190
习题	190
第 8 章 网络管理	192
8.1 网络管理概论	192
8.1.1 网络管理的标准化	192
8.1.2 网络管理系统的构成	192
8.1.3 网络管理的功能	194
8.2 网络管理协议	194
8.2.1 网络管理协议简介	194
8.2.2 简单网络管理协议	196
8.3 网络管理系统及相关技术	200
8.3.1 HP OpenView	200
8.3.2 日志文件的使用	201
8.3.3 端口扫描	202
8.3.4 DoS 攻击的防御	204
8.3.5 备份策略和数据恢复	206
8.3.6 双工系统和 RAID	208
8.4 网络管理和维护	210
8.4.1 VLAN 管理	210
8.4.2 WAN 接入管理	211
8.4.3 网络故障诊断和排除	212
8.4.4 网络管理工具	214

习题	215
实训	216
第 9 章 计算机网络新技术	217
9.1 高速以太网	217
9.1.1 10 吉比特以太网的特点	217
9.1.2 10 吉比特以太网标准的核心内容	218
9.1.3 未来以太网	221
9.2 无线局域网	222
9.2.1 无线局域网标准	222
9.2.2 无线局域网组网	224
9.2.3 无线连接的安全性	227
9.3 蓝牙技术	228
9.3.1 引言	228
9.3.2 蓝牙的技术特点	229
9.3.3 蓝牙系统的功能模块	230
9.3.4 蓝牙系统的应用	231
9.3.5 小结	232
9.4 下一代因特网	232
9.4.1 下一代因特网的技术特点	233
9.4.2 我国下一代因特网的研究	233
9.5 网络技术的发展趋势——网格	234
9.5.1 网格的提出	234
9.5.2 网格的发展	235
9.5.3 网格的应用	236
习题	237
实训	238
参考文献	239

第 1 章

计算机网络概述

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的定义

18 世纪是伟大的机械时代, 蒸汽机的出现引发了第一次工业革命。19 世纪出现的发电机和电动机引领社会进入了电气时代。而 20 世纪后期至 21 世纪, 推动社会发展的核心技术是信息的获取、加工和利用。正如人们已经看到的那样, 电话系统已在世界各国开通、无线电得到广泛应用、电视已普及到千家万户、计算机应用正以史无前例的速度快速增长、卫星通信覆盖全球的各个角落。

计算机网络, 一个崭新的领域, 它正以不可阻挡的势头迅猛地发展, 将各领域的技术融合。它不单影响着各种相关技术的发展, 也深深地在改变人们的思维方式, 甚至社会结构的变革……自从 1981 年 IBM 公司的个人计算机进入市场以来, 网络技术尤其是因特网的出现和扩展可以说是构成了信息技术乃至一般技术发展史中最为重大的进步和拓展。作为全球信息高速公路, 因特网在短短几年时间中就由学术交流工具演变为商业工具, 进而成为人们工作和生活中不可或缺的基本通信工具和媒体。

网络的出现在全球范围内产生了重大影响。在技术领域, 它使当代各种类型的技术在其技术变迁的路径上不得不表现出一种以适应网络技术的发展和要求为特征的明显的路径依赖性; 在制度的层面上, 它对社会系统中既有的各个基本的制度项目均造成了剧烈的冲击, 要求其做出迅速的制度创新与制度变迁的反应; 在人们微观的社会行动和价值观念的层面上, 它也产生了巨大的强制性的社会化的影响, 人们必须做出适应性的调整, 以至于不被新的网络社会系统所淘汰。全球的网络化使得世界各地的人们可以轻松地突破时间和空间的限制, 迅捷方便地交流思想和感情, 交换信息、商品和服务, 极大地伸延和扩展了人类生存的范围和深度, 也缩短了人们之间的时空距离, 把世界连接成一个前所未有的“地球村”。

计算机自诞生到现在, 经历了 3 次巨大的技术变革或浪潮, 而网络正是此过程中第三次浪潮的产物和代表。计算机技术发展的第一次浪潮 (20 世纪 50 年代初至 70 年代中期), 信息处理是其中的关键, 以大型计算机作为主要代表。第二次浪潮从 20 世纪 70 年代后期到 80 年代末期, 信息获取是其关键, 小型机和台式机是其代表, 计算机普遍进入办公室和家庭。

在计算机发展的第三次浪潮中 (20 世纪 90 年代到现在), 信息的传输和共享成为其中的关键, 计算机网络构成了这一次浪潮的情景, 技术的重心从计算机革命向信息存取革命转移。

从技术的角度来看, 网络究竟是什么? 人们提出了各种各样的定义, 它首先是现代信息技术发展的产物, 是计算机技术和通信技术的结合。在本书中所使用的“计算机网络”术语

是指: 两台或两台以上具有独立功能的计算机通过介质连接成的相互共享硬件资源和软件资源的集合体。

在此需要强调的是: 网络中的计算机是自主计算机, 即排除网络系统中主从关系的可能性。一台主机和多台从属机的系统不能称为网络。

另外, 特别要注意计算机网络和分布式系统这两个很容易混淆的概念的区别。分布式系统是指: 两台以上具有统一的操作系统的计算机通过介质连接而成既可以合作工作, 又可以自治工作的集合体。二者的区别关键在于: 在分布式系统中, 多台自主计算机的存在对用户是透明的。用户可以输入一条命令运行某个程序, 操作系统会选择合适的处理器, 寻找所有输入文件, 然后传输给该处理器, 并把结果放到合适的地方。分布式系统的用户觉察不到多个处理器的存在, 用户面对的是一台虚拟的单处理器。为处理器分配任务, 为磁盘分配文件, 把文件从存储的地方传送到需要的地方, 以及其他所有的系统功能都必须自动完成的。

而在网络中, 用户必须确定在哪一台机器上登录, 明确远程递交任务, 明确指定文件传输的源和目的地, 并且要管理整个网络, 而分布式系统则不需要。

从效果上讲, 分布式系统是建立于网络之上的软件系统, 它具有高度的整体性和透明性。因此, 网络和分布式系统的区别更多地取决于软件 (尤其是操作系统) 而不是硬件。两者之间也有许多共同之处, 如分布式系统和网络都需要文件的传送, 区别于是谁来发起传送, 是系统还是用户。

1.1.2 计算机网络的组成

对于计算机网络的组成, 大致有两种分法: 一种是按照计算机技术的标准, 将计算机网络分成硬件和软件两个组成部分; 另一种是按照网络中各部分的功能, 将网络分成通信子网和资源子网两部分。

1. 计算机网络的硬件和软件

网络硬件是计算机网络系统的物质基础。要构成一个计算机网络系统, 首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其他计算机系统连接起来。不同的计算机网络系统在硬件方面是有差别的。随着计算机技术和网络技术的发展, 网络硬件日趋多样化, 功能更加强大, 更加复杂。

(1) 服务器

服务器是指在网络中提供服务的设备, 它是整个网络的中心。因此, 服务器的工作负荷是很重的, 这就要求它具有高性能、高可靠性、高吞吐能力、大存储容量等特点, 应选那些 CPU、存储器等多方面性能都很好, 系统配置较高, 并在设计时充分考虑散热等因素的专业服务器来担当, 以保证网络的效率和可靠性。

服务器要为网络提供服务, 根据服务器所提供的服务的不同, 可划分为文件服务器、数据库服务器和邮件服务器等。

(2) 工作站

当一台计算机连接到网络上, 它就成为网络上的一个结点, 称为工作站。它是网络上的一个客户, 使用网络所提供的服务。

工作站只为它的操作者服务, 不像服务器要为网上众多的客户服务。因此, 相对来说它对性能的要求不是很高, 一般可由普通的 PC 担当。

(3) 连接设备

网络中的连接设备种类非常多,但是它们完成的工作大都相似,主要是完成信号的转换和恢复,如网卡、调制解调器等。网络连接设备直接影响网络的传输效率。

(4) 传输介质

传输介质是网络中的通信线路。在一个网络中,网络连接的器件与设备是实现计算机之间数据传输的必不可少的组成部件,通信介质是其中重要的组成部分。

在计算机网络中,要使不同的计算机能够相互访问对方的资源,必须有一条通路使它们能够互相通信。这条通路就是人们常说的物理通道。物理通道由传输介质组成,按其特性可分为有形介质和无形介质两大类,有形介质包括双绞线、同轴电缆或光缆等,无形介质包括无线电、微波、卫星通信等。它们具有不同的传输速率和传输距离,分别支持不同的网络类型。

网络软件是实现网络功能所不可缺少的软环境。网络软件通常包括网络操作系统和网络协议软件。

(1) 网络操作系统

网络操作系统是运行在网络硬件基础之上的,为网络用户提供共享资源管理服务、基本通信服务、网络系统安全服务及其他网络服务的软件系统。网络操作系统是网络的核心,其他应用软件系统需要网络操作系统的支持才能运行。

在网络系统中,每个用户都可享用系统中的各种资源,所以,网络操作系统必须对用户进行控制,否则就会造成系统混乱,造成信息数据的破坏和丢失。为了协调系统资源,网络操作系统需要通过软件工具对网络资源进行全面的、合理的管理和分配。

(2) 网络协议软件

连入网络的计算机依靠网络协议实现互相通信,而网络协议依靠具体的网络协议软件的运行支持才能工作。凡是连入计算机网络的服务器和工作站上都运行着相应的网络协议软件。

2. 通信子网和资源子网

计算机网络首先是一个通信网络,各计算机之间通过通信介质、通信设备进行数字通信,在此基础上各计算机可以通过网络软件共享其他计算机上的硬件资源、软件资源和数据资源。从计算机网络各组成部件的功能来看,各部件主要完成两种功能,即网络通信和资源共享。把计算机网络中实现网络通信功能的设备及其软件的集合称为网络的通信子网,而把网络中实现资源共享的设备和软件的集合称为资源子网,如图 1-1 所示。

(1) 资源子网

资源子网由各计算机系统、终端控制器和终端设备、软件和可供共享的数据库等组成。资源子网的功能是负责全网面向应用的数据处理工作,向用户提供数据处理能力、数据存储能力、数据管理能力、数据输入输出能力以及其他数据资源。这些资源原则上可被所有用户共享。换句话说,在网络中任何一台计算机的终端用户都能够访问网中的任何可共享的磁盘文件;使用网中的任何打印和绘图设备;要求网中任何一台计算机为其进行处理和计算等。但对于一个具体的计算机网络来说,并不一定所有的网络资源都能为网中的所有用户所共享,这取决于设计和应用要求。资源子网中的软件资源包括本地系统软件、应用软件以及用于实现和管理共享资源的网络软件。

如图 1-1 所示,虚线内的部分为通信子网,虚线外的部分为资源子网。资源子网主要包