

- ↓ 紧扣新大纲要求，高效实用，抓住重点，突出考点，精讲难点
- ↓ 考题链接 精选常考题型及历年真题，穿插于各节知识点中讲解
- ↓ 应试加油站 统计考题频率，整理重要考点，演练考试题目

全国计算机等级考试

立体化应试教程

四级网络工程师

PPT教学课件，3套笔试真题，3套笔试超级模拟试卷

许勇 编著

多媒体光盘

最新
考级教材

全真
模拟试卷

专家
答疑解惑

轻松过级!



清华大学出版社

QQ 群与答疑: 100292924 E-mail: 对 | 答疑: questionfeedback@yahoo.com

全国计算机等级考试

立体化应试教程

四级网络工程师

许勇
编著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

根据教育部考试中心最新发布的考试大纲,本书由编者结合多年从事命题、阅卷及培训辅导的实际经验编写而成。书中章节安排与官方教程一致,主要内容包括:网络系统结构与设计的基本原则、中小型网络系统总体规划与设计方法、IP 地址规划和设计方法、路由设计基础、局域网技术、交换机及其配置、路由器及其配置、无线局域网技术、计算机网络信息服务系统的安装与配置、网络安全技术、网络管理技术等。书末附有 3 套笔试模拟试卷,供考生考前实战演练。

本书配有上机盘。盘中含有电子教案,方便老师教学和考生自学。另外,盘中提供 3 套全真笔模拟试题和 3 套最新笔试真题,具有自动评分功能和试题评析功能。

本书以全国计算机等级考试考生为主要读者对象,适合考生在等级考试前复习用,也可作为计算机等级考试培训班的辅助教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试立体化应试教程:四级网络工程师 / 许勇编著. -北京:清华大学出版社, 2010.2
ISBN 978-7-302-21884-5

I. ①全… II. ①许… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料 ②计算机网络—水平考试—自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 005036 号

责任编辑:夏非彼 郑奎国

责任校对:郑奎国

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:29 字 数:835 千字

附光盘 1 张

版 次:2010 年 2 月第 1 版

印 次:2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:49.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:036088-01

前言

为了适应科学技术的发展及新形势的需要,经过专家充分论证,教育部考试中心对全国计算机等级考试的考试科目设置、考核内容和考试形式进行了调整。经过调整后的新大纲于2008年上半年开始实施。

为配合全国计算机等级考试的最新科目设置和考核内容的调整,现根据新大纲的要求,结合典型试题,按教育部考试中心指定教材的篇章结构,我们组织从事全国计算机等级考试试题研究人员及在等级考试第一线从事命题研究、教学、辅导和培训的老师精心编写了《全国计算机等级考试立体化应试教程——四级网络工程师》一书,目的是为参加全国计算机等级考试的广大考生顺利通过考试助力护航!

1. 本书特色

☑ 突出标准性与严谨性

本书由从事全国计算机等级考试试题研究人员及在等级考试第一线从事命题研究、教学、辅导和培训的老师分工编写,层次清晰,结构严谨,导向准确。

☑ 注重典型考题的分析

紧扣新大纲要求,精讲考点、重点与难点,深入分析典型范例,抓住等级考试题眼,并提供实战训练。

☑ 突出实用性和高效性

书的章名、节名与教育部考试中心指定教程同步,每章还设计以下板块:

- 真题链接:精选出常考题型与历年真题穿插在知识点的讲解中,一方面有利于考生对知识点的理解,另一方面也让考生明白试题是怎么考的。
- 应试加油站:该板块汇集考题统计、考试重点整理、解题技巧、综合题详解等部分,引导考生掌握重点内容,增强考生的解题能力和综合应用能力。
- 习题:针对本节知识点设计一部分题目,方便读者一点一练,巩固提高。

☑ 全面模拟，实战提高

根据新大纲、新考点、新题型进行最新命题，书末提供 3 套笔试全真模拟题，供考生考前实战演练。

☑ 书盘结合，立体化辅导

本书为考生应考提供立体化辅导光盘。光盘中不仅包括考试模拟系统，还包括电子课件等，助考生轻松过关。

2. 相关图书推荐

- (1) 全国计算机等级考试立体化应试教程——二级 C 语言
- (2) 全国计算机等级考试立体化应试教程——三级网络技术
- (3) 全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2010 版）——
一级 MS Office/一级 B
- (4) 全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2010 版）——
二级公共基础知识
- (5) 全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2010 版）——
二级 C 语言
- (6) 全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2010 版）——
三级网络技术
- (7) 全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2010 版）——
四级数据库工程师
- (8) 全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2010 版）——
四级网络工程师

3. 图书作者

本书由许勇主编。另外，参与本书编写和校对的还有方厚加、华继钊、汪名杰、戴仕明、孙建东、陈海燕、杨婕、王功菊、郑磊、钱阳勇、赵传申、夏文洁、王国全、王珊珊、陈玉旺，在此一并致以衷心的感谢！

借此机会，我们对本书所引用试题的出题老师和相关单位表示真诚的感谢。感谢出版社各位编辑对本书出版所付出的努力与大力支持。

4. 读者服务

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，恳请专家和广大读者批评指正。在学习过程中，如遇到疑难问题，可以通过以下方式与我们联系：booksaga@126.com，QuestionFeedBack@yahoo.com，也可以登录图格新知网站 <http://www.booksaga.com> 留言，我们将在第一时间给予答复！

编者

2009 年 12 月

目 录

第 1 章 网络及其系统设计	1
1.1 网络的基本概念	1
1.1.1 网络的定义	1
1.1.2 计算机网络的发展过程	1
1.1.3 计算机网络的分类	2
1.1.4 计算机网络的应用	3
1.1.5 计算机网络的结构及其特点	4
1.2 局域网、城域网与广域网	6
1.2.1 局域网	6
1.2.2 城域网	9
1.2.3 广域网	11
1.3 宽带城域网的设计与管理	13
1.3.1 宽带城域网的结构与设计	13
1.3.2 宽带城域网的管理与运营	17
1.3.3 宽带城域网设计方案	20
1.4 接入网技术	25
1.4.1 接入网技术概况	25
1.4.2 接入技术的主要功能特点与分类	27
1.4.3 各种接入技术的特点	28
1.5 应试加油站	35
1.5.1 考题统计	35
1.5.2 考试重点整理	36
1.5.3 解题技巧	37
1.6 本章习题	40
第 2 章 网络的总体规划与设计	42
2.1 中小型网络系统的基本结构	42
2.1.1 网络的运行环境要求	42
2.1.2 网络的设施及操作系统	42
2.1.3 网络系统设计流程	44
2.2 用户需求与网络应用需求	45
2.2.1 用户需求	45
2.2.2 网络应用需求	45
2.3 需求分析	46
2.3.1 网络系统的节点	46
2.3.2 网络应用特点	47
2.3.3 网络需求详细分析	48

2.4	方案设计	49
2.4.1	网络系统总体目标与设计原则	49
2.4.2	网络拓扑结构设计	50
2.4.3	网络结构设计	50
2.4.4	路由器与交换机选择	52
2.4.5	服务器的选择	58
2.4.6	网络安全设计	64
2.5	应试加油站	69
2.5.1	考题统计	69
2.5.2	考试重点整理	70
2.5.3	解题技巧	70
2.6	本章习题	72
第3章	IP 地址及其规划	74
3.1	IP 地址的概念	74
3.1.1	IPv4 地址概念	74
3.1.2	IP 地址的标准分类	74
3.2	IP 地址划分技术研究与发展	77
3.2.1	划分子网的三级地址结构	78
3.2.2	CIDR 技术	80
3.2.3	NAT 技术	82
3.3	IP 地址规划	86
3.3.1	基本步骤与方法	86
3.3.2	子网地址的规划	89
3.3.3	VLSM 地址的规划	90
3.3.4	CIDR 地址规划	92
3.3.5	内部网络专用 IP 地址规划	93
3.3.6	IPv6 地址规划	97
3.4	应试加油站	99
3.4.1	考题统计	99
3.4.2	考试重点整理	100
3.4.3	解题技巧	100
3.4.4	综合题详解	104
3.5	本章习题	107
第4章	网络路由设计	110
4.1	路由选择算法	110
4.1.1	路由选择的概念	110
4.1.2	路由选择算法及目标	111
4.1.3	路由选择的参数	112
4.1.4	路由表	112
4.1.5	IP 路由选择与路由汇聚	113
4.1.6	路由选择的评价	115
4.2	路由选择协议	115
4.2.1	路由选择协议的概念	115

一级MS Office /

二级C语言

二级C语言

二级公共基

二级C语言

四级网络工

三级网络技术

四级数据

三级网络技术

四级网络技术

四级数据

三级网络技术

四级数据

4.2.2	路由选择协议的分类	116
4.2.3	内部网关协议	117
4.2.4	外部网关协议	122
4.3	应试加油站	124
4.3.1	考题统计	125
4.3.2	考试重点整理	125
4.3.3	解题技巧	125
4.3.4	综合题详解	128
4.4	本章习题	130
第5章	局域网技术	133
5.1	局域网的基本概念	133
5.1.1	交换式局域网	133
5.1.2	虚拟局域网	133
5.1.3	OSI 参考模型	134
5.2	Ethernet 组网技术	135
5.2.1	Ethernet 的命名	135
5.2.2	10BASE-T 标准 Ethernet 组网技术	136
5.2.3	快速 Ethernet 组网技术	138
5.3	局域网设备选型	140
5.3.1	中继器	140
5.3.2	集线器	142
5.3.3	网桥	143
5.3.4	交换机	145
5.4	综合布线技术	146
5.4.1	综合布线系统的概念	146
5.4.2	综合布线技术	146
5.4.3	综合布线系统的子系统设计	152
5.5	应试加油站	156
5.5.1	考题统计	156
5.5.2	考试重点整理	156
5.5.3	解题技巧	157
5.6	本章习题	159
第6章	交换机的原理与配置	162
6.1	交换机的基本概念	162
6.1.1	局域网交换机	162
6.1.2	交换机的分类	163
6.1.3	交换机的交换结构	167
6.1.4	交换机的交换模式	168
6.1.5	VLAN 技术	170
6.1.6	生成树协议 STP	173
6.2	交换表	174
6.2.1	交换表的内容	174
6.2.2	交换表的建立、保存与维护	175

6.2.3	交换表命令的显示	176
6.3	交换机的配置	177
6.3.1	配置方式	177
6.3.2	配置系统信息	183
6.3.3	配置端口	185
6.4	交换机 VLAN 配置	187
6.4.1	主要任务	187
6.4.2	Catalyst 3548 的 VLAN 配置	188
6.4.3	Catalyst 6500 的 VLAN 配置	189
6.5	交换机 STP 配置	191
6.5.1	主要任务	191
6.5.2	Catalyst 3548 的 STP 配置	192
6.5.3	Catalyst 6500 的 STP 配置	193
6.6	应试加油站	194
6.6.1	考题统计	194
6.6.2	考试重点整理	195
6.6.3	解题技巧	196
6.6.4	综合题详解	199
6.7	本章习题	202
第 7 章	路由器的原理及配置	205
7.1	路由器的概念	205
7.1.1	基本概念	205
7.1.2	路由器的基本功能	205
7.1.3	路由器的结构	208
7.2	路由器的工作	209
7.2.1	路由器的工作原理	209
7.2.2	路由表	210
7.2.3	路由器的工作模式	213
7.3	路由器的配置	215
7.3.1	路由器配置方式	215
7.3.2	常用配置命令	217
7.3.3	接口配置	221
7.4	路由器静态路由配置	227
7.5	路由器动态协议配置	230
7.5.1	RIP 配置	230
7.5.2	OSPF 配置	232
7.6	DHCP 的功能及配置	235
7.6.1	DHCP 的原理	235
7.6.2	DHCP 的配置	237
7.7	IP 访问控制列表的功能及配置	239
7.7.1	访问控制列表的作用	240
7.7.2	访问控制列表的执行过程	240
7.7.3	访问控制列表的过滤准则	241

7.7.4	访问控制列表的分类	241
7.7.5	访问控制列表的重要参数	242
7.7.6	访问控制列表的配置	242
7.8	应试加油站	247
7.8.1	考题统计	247
7.8.2	考试重点整理	248
7.8.3	解题技巧	248
7.8.4	综合题详解	255
7.9	本章习题	257
第8章	无线局域网技术	260
8.1	无线局域网概念	260
8.1.1	基本概念	260
8.1.2	无线局域网的工作原理	260
8.1.3	无线局域网常用设备	261
8.2	无线局域网的标准	262
8.2.1	蓝牙标准	262
8.2.2	HiperLAN 标准	264
8.2.3	IEEE 802.11 标准	266
8.3	无线局域网的安装技术	271
8.4	无线局域网的组网模式	273
8.5	无线局域网的设计	274
8.6	应试加油站	276
8.6.1	考题整理	276
8.6.2	考试重点整理	276
8.6.3	解题技巧	277
8.6.4	综合题详解	279
8.7	本章习题	281
第9章	网络服务系统的安装配置	284
9.1	基本概念	284
9.2	DNS 服务器	284
9.2.1	DNS 服务器的基本介绍	284
9.2.2	DNS 服务器的安装配置	285
9.3	DHCP 服务器	295
9.3.1	DHCP 服务器的基本介绍	295
9.3.2	DHCP 服务器的安装配置	296
9.4	WWW 服务器	303
9.4.1	WWW 服务器的基本介绍	303
9.4.2	WWW 服务器的安装配置	303
9.5	FTP 服务器	307
9.5.1	FTP 服务器的基本介绍	307
9.5.2	FTP 服务器的安装配置	308
9.6	E-mail 服务器	320
9.6.1	E-mail 服务器的基本介绍	320

9.6.2 E-mail 服务器的安装配置	320
9.7 应试加油站	327
9.7.1 考题统计	327
9.7.2 考试重点整理	328
9.7.3 解题技巧	328
9.7.4 综合题详解	332
9.8 本章习题	336

第 10 章 网络安全技术 339

10.1 基本概念	339
10.1.1 信息安全威胁	339
10.1.2 网络攻击	340
10.1.3 网络安全的基本要素	341
10.1.4 计算机系统安全等级	341
10.1.5 安全模型	342
10.2 数据备份	344
10.2.1 数据备份模型	344
10.2.2 冷备份与热备份	344
10.2.3 数据备份的设备	345
10.2.4 数据备份的策略	346
10.2.5 Windows Server 2003 备份工具	348
10.3 加密技术	349
10.3.1 加密与解密	349
10.3.2 对称密钥技术	350
10.3.3 非对称密钥技术	351
10.4 防火墙	352
10.4.1 防火墙的基本概念	352
10.4.2 防火墙的基本类型	353
10.4.3 防火墙的结构	355
10.4.4 防火墙的安装与配置	357
10.5 防病毒	359
10.5.1 计算机病毒	359
10.5.2 网络病毒	361
10.5.3 网络版防病毒系统	362
10.6 入侵检测	363
10.6.1 入侵检测技术的基本概念	363
10.6.2 入侵检测系统	364
10.6.3 入侵防护系统	366
10.6.4 网络入侵系统的部署	368
10.7 应试加油站	368
10.7.1 考题统计	369
10.7.2 考试重点整理	369
10.7.3 解题技巧	370
10.7.4 综合题详解	373

10.8 本章习题.....	376
第 11 章 网络管理	380
11.1 基本概念.....	380
11.1.1 网络管理系统.....	380
11.1.2 网络管理的功能.....	381
11.2 网络管理模型.....	382
11.2.1 OSI 管理模型.....	382
11.2.2 CMIP 管理模型.....	382
11.2.3 SNMP 管理模型.....	383
11.2.4 CMIP 与 SNMP 管理模型的比较.....	387
11.2.5 网络设备 SNMP 设置.....	389
11.3 ICMP 协议.....	390
11.3.1 ICMP 的基本概念.....	390
11.3.2 ICMP 的报文格式.....	390
11.3.3 ICMP 的功能与重要性.....	391
11.4 Windows Server 2003 网络管理.....	392
11.4.1 Windows Server 2003 管理命令.....	392
11.4.2 网络管理工具.....	393
11.4.3 管理与维护用户账号.....	394
11.5 网络的监控与管理.....	394
11.5.1 网络监听原理.....	394
11.5.2 网络数据监听部署.....	395
11.5.3 网络监听工具.....	395
11.6 故障处理与漏洞扫描.....	397
11.6.1 常见网络故障.....	397
11.6.2 网络故障的检测与处理.....	398
11.6.3 漏洞扫描.....	398
11.6.4 常见的网络入侵及攻击方法.....	400
11.7 应试加油站.....	401
11.7.1 考题统计.....	401
11.7.2 考试重点整理.....	402
11.7.3 解题技巧.....	402
11.7.4 综合题详解.....	406
11.8 本章习题.....	408
全国计算机等级考试四级网络工程师模拟试卷（一）	411
全国计算机等级考试四级网络工程师模拟试卷（二）	418
全国计算机等级考试四级网络工程师模拟试卷（三）	424
课后习题参考答案	432
第 1 章 网络及其系统设计.....	432
第 2 章 网络的总体规划与设计.....	432
第 3 章 IP 地址及其规划.....	432

第4章 网络路由设计	432
第5章 局域网技术	433
第6章 交换机的原理与配置	434
第7章 路由器的原理及配置	434
第8章 无线局域网技术	435
第9章 网络服务系统的安装配置	436
第10章 网络安全技术	436
第11章 网络管理	437
模拟试题答案与解析	438
模拟试题一	438
模拟试题二	442
模拟试题三	447

第1章

网络及其系统设计

1.1 网络的基本概念

本节主要介绍计算机网络的基本概念知识,使读者充分掌握计算机网络的定义、发展历程、分类、应用及其结构和特点等知识。

1.1.1 网络的定义

计算机网络是指将地理位置不同的、功能相对独立的多个计算机系统,通过通信线路相互联在一起,由专门的网络操作系统进行管理,以实现资源共享的系统。

计算机网络中的计算机通常都处于不同的地理位置,被访问的主机在地理上往往是不可见的,这种空间障碍是我们以组建计算机网络的方式来实现资源共享的驱动力。当这些地理位置不同的计算机组成计算机网络时,必须通过通信线路将它们互联起来。通信线路由通信介质和通信控制设备组成。为了在这些功能相对独立的计算机之间实现有效的资源共享,还必须提供具备网络软件和硬件资源管理功能的系统软件,这种系统软件就是网络操作系统。

1.1.2 计算机网络的发展过程

计算机网络的发展经历了四个比较明显的阶段,下面分别进行介绍。

1. “终端—通信线路—计算机”阶段

20 世纪 50 年代,由于计算机资源的匮乏且放置集中,人们需要将自己的程序带到放置计算机的机房进行手工操作,这为计算机的使用带来了极大的不便。于是,人们通过通信线将计算机与终端 (terminal) 相连,通过终端进行数据的发送与接收。这种“终端-通信线路-计算机”的模式被称为远程联机系统,这种系统结构就被称为第一代计算机网络。

这种远程联机的结构特点是单主机多终端,所以从严格意义上讲,它并不属于计算机网络范畴。

2. “计算机—计算机网络”阶段

20 世纪 60 年代,人们开始希望使用其他计算机系统的资源,而拥有多台计算机的大企业也希望各计算机之间可以进行信息的传输与交换。于是,出现了以实现“资源共享”为目的多计算机相互连接的模式,开始采用在计算机和线路之间设置通信控制处理机 (Communication Control Processor, CPP) 的方式来提高系统性能。

这一系统的主要特点是:以通信子网为中心,多主机多终端。1969 年在美国建成的 ARPAnet (Advanced Research Projects Agency network) 是这一阶段的代表。在 ARPAnet 上首先实现



了以资源共享为目的、不同计算机互联的网络，它是今天因特网的前身。

3. 计算机网络成熟阶段

20 世纪 70 年代中期，由于 ARPAnet 的成功运用，各计算机公司开始发布各自的网络产品，同时也公布了各自采用的网络体系结构标准，提出成套设计网络产品的概念。例如，IBM 公司于 1974 年率先提出了“系统网络体系结构”（SNA），DEC 公司于 1975 年公布了“分布网络体系结构”（DNA），UNIVAC 公司则于 1976 年提出了“分布式通信网络体系结构”（DCA）。

众多不同的专用网络体系标准给不同网络间的互联带来了很大不便，因此，国际标准化组织（ISO）于 1984 年颁布了“开放系统互联基本参考模型”问题的研究，这个模型即为 OSI 参考模型。ISO 参考模型的颁布标志着计算机网络的发展步入了成熟的阶段。

4. 高速的计算机网络阶段

近年来，计算机网络技术得到了迅猛的发展，其中，最为明显的是光纤通信技术的发展。光纤作为一种高速率、高带宽、高可靠性的传输介质在各国的信息基础建设中逐渐被广泛使用，这为建立高速的网络铺垫了基础。千兆乃至万兆传输速率的以太网已经被越来越多地用于局域网和城域网中，而基于光纤的广域网链路的主干带宽也已达到万兆位数量级。同时，多媒体应用在计算机网络中所占的份额越来越高，用户不仅对网络的传输带宽提出越来越高的要求，对网络的可靠性、安全性和可用性等也提出了新的要求。因此，网络管理也逐渐进入了智能化阶段，包括网络的配置管理、故障管理、计费管理、性能管理和安全管理等在内的网络管理任务都可以通过智能化程度很高的网络管理软件来实现。

1.1.3 计算机网络的分类

在计算机网络的研究中，对于计算机网络常见的分类方法有以下几种。

1. 以通信所使用的介质分类

按通信所使用的介质不同，计算机网络分为有线网络和无线网络。所谓有线网络，是指采用有形的传输介质如铜缆、光纤等组建的网络；而使用微波、红外线等无线传输介质作为通信线路的网络就属于无线网络。

2. 以使用网络的对象分类

按使用网络的对象不同，计算机网络分为公众网络和专用网络。公众网络是指开放、用于为公众提供网络服务的网络，如 Internet；而专用网络是指专门为特定的部门或应用而设计的网络，如医院系统的网络。

3. 以网络传输技术分类

按网络传输技术的不同，计算机网络分为广播式网络和点到点式网络。所谓广播式网络（broadcast network）是指网络中所有的计算机共享一条通信信道。广播式的网络在通信时具备两个特点，一是任何一台计算机发出的消息都能够被其他连接到这条总线上的计算机收到；二是任何时间内只允许一个节点使用信道。而在点到点网络（point-to-point network）中，由一



条通信线路连接两台设备,为了能从源端到达目的端,这种网络上的数据可能需要经过一台或多台中间设备。图 1-1 所示为广播式网络和点到点网络的示例图。

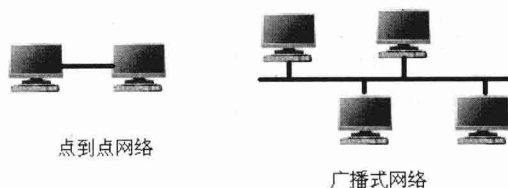


图 1-1 点到点网络与广播式网络

4. 以网络传输速度的高低分类

按传输速度的不同,计算机网络分为低速网络和高速网络。

5. 按网络覆盖的地理范围分类

按覆盖地理范围的不同,计算机网络分为局域网、城域网和广域网。

局域网 (LAN) 覆盖的地理范围有限,适用于机关、校园、工厂等有限范围内的计算机、终端与各类信息处理设备联网的需求。具有数据传送速率高 (10Mbps~10Gbps)、误码率低、易于建立与维护扩展等特点。

城域网 (MAN) 的覆盖范围一般是一个城市或地区的内部,距离通常在几十千米之内,其设计目标是满足覆盖范围内大量企业、机关、公司的多个局域网互联的请求。其数据传送速率为 50Mbps 左右,MAN 误码率中等,常被用于 LAN 互联、综合视频、音频和数据业务。

广域网 (WAN) 可以覆盖几个地区、国家,甚至横跨几个洲,可以使用电话线、微波、卫星或者它们的组合信道进行通信,将分布在不同地区的计算机系统互联起来。其数据传输速率较慢,为 96Kbps~45Mbps 之间,且误码率较大,一般只用于远程数据传输。

1.1.4 计算机网络的应用

随着计算机技术的发展,计算机网络的应用也越来越广泛,如办公自动化、企业信息化、电子银行、远程教育、娱乐消遣等。

1. 办公自动化

计算机网络能够将一个企业或机关的办公电脑及其外部设备联成网络,可以实现在线信息共享和公文流转,其功能包括电子签名、日程安排、会议管理、财务报销、档案管理和信息发布等,对信息进行计算机综合处理与统计,可避免许多单调重复的劳动。

2. 企业的信息化

通过在企业中实施基于网络的管理信息系统 (MIS) 和资源制造计划 (ERP),可以实现企业生产、销售、管理和服务的全面信息化,从而有效提高生产率。现在还出现了一种新型的电子贸易工具,称为电子数据交换 (Electronic Data Interchange, EDI),它是计算机、通信和现代管理技术相结合的产物,它通过计算机通信网络将贸易、运输与海关等行业信息表现为国际公信的标准格式,实现公司之间的数据交换和处理,以完成以贸易为中心的交易过程。



3. 电子银行

电子银行是基于电子商务平台和银行支付系统的网上金融服务系统。用户使用电子银行可以在网上实现银行账户资金查询、银企对账、银企转账、银行账号挂失和公共信息查询等银行业务；还可以通过网上银行实现网上购物、网上缴费等应用。它使物物交换、倾向交换发展到了信息交换的新阶段，为人们购物提供了不少方便。

4. 远程教育

网络为我们提供了新的接受教育的渠道，远程教育是利用 Internet 技术，与教育资源相结合，在计算机网络上进行的教学方式。

E-Learning 是指通过 Internet 或其他数字化内容进行学习与教学的活动。它充分利用现代信息技术所提供的、具有全新沟通机制与丰富资源的学习环境，实现的一种全新学习方式。这些学习方式将改变传统教学中教师的作用和师生之间的关系，从根本上改变教学结构和教育本质，使学生可以利用最好的教材与教法，利用最好的资源，最大限度地实现资源共享，取得更好的教学效果。

5. 娱乐与消遣

网络给用户带来了新的丰富多彩的娱乐和消遣方式，如网上聊天、在线点播、新闻浏览，以及现在最流行的网络在线游戏等。

1.1.5 计算机网络的结构及其特点

计算机网络首先是一个通信网络，早期的计算机网络主要是广域网，它的结构是由负责数据处理的主计算机与终端，以及负责数据通信处理的通信控制处理设备与通信线路这两部分所组成。

从资源构成的角度讲，计算机网络是由硬件和软件组成的。硬件包括各种主机、终端等用户端设备，以及交换机、路由器等通信控制处理设备；而软件则由各种系统程序、应用程序及大量的数据资源组成。

然而，从计算机网络的设计与实现角度看，我们更多地是从功能角度去看待计算机网络的组成，并从功能上将计算机网络逻辑划分为资源子网和通信子网。

资源子网主要包括网络中所有的主计算机系统、终端、终端控制器、联网外部设备、各种软件资源与信息资源等。资源子网负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。图 1-2 所示为资源子网与通信子网的二级子网结构。

主机 (Host) 可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微型机，它是资源子网的主要组成单元，它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。主机系统拥有各种终端用户要访问的资源，它负担着数据处理的任务。终端 (Terminal) 是用户进行网络操作时所使用的末端设备，它是用户访问网络的界面。终端设备的种类很多，如电传打字机、CRT 监视器和键盘，另外还有网络打印机、传真机等。在局域网中，资源子网主要由网络的服务器、工作站、共享的打印机和其他设备及相关软件所组成。在广域网中，资源子网由上网的所有主机及其外部设备组成。

通信子网主要包括通信线路（即传输介质）、网络连接设备（如网络接口设备、通信控制处理机、网桥、路由器、交换机、网关、调制解调器和卫星地面接收站等）、网络通信协议和