

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

网络工程师教程

雷震甲 主编

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室组编



清华大学出版社

华北水利水电学院图书馆



209177479

TP393

L086

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

网络工程师教程

雷震甲 主编

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室组编



清华大学出版社
北京

·917747

10

内 容 简 介

本书是全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的指定用书。按照新的网络工程师考试大纲的规定,本书包含了计算机基础知识、数据通信基础知识、网络体系结构和网络协议、广域通信网、局域网和城域网、TCP/IP 网络和互联网、网络操作系统、网络工程与组网技术、网络安全与网络管理技术,以及网络需求分析和网络性能评价等方面的内容。本书兼顾基础,突出实用,可作为网络工程从业人员学习网络技术的教材或日常工作的参考用书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书扉页为防伪纸、封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无上述标识者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

网络工程师教程/雷震甲主编;全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试办公室组编. —北京:清华大学出版社,2004.7

(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试指定用书)

ISBN 7-302-09053-X

I. 网… II. ①雷… ②全… III. 计算机网络—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 070983 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 柴文强

文稿编辑: 刘 彤

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市金元装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×230 印 张: 42.25 防 伪 页: 1 字 数: 823 千 字

版 次: 2004 年 7 月 第 1 版 2004 年 7 月 第 1 次 印 刷

书 号: ISBN 7-302-09053-X/TP·6395

印 数: 1~30000

定 价: 60.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、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)62770175-3103 或(010)62795704

序

在国务院鼓励软件产业发展政策的带动下,我国软件业一年一大步,实现了跨越式发展,销售收入由 2000 年的 593 亿元增加到 2003 年的 1633 亿元,年均增长速度 39.2%; 2000 年出口软件仅 4 亿美元,去年则达到 20 亿美元,三年中翻了两番多;全国“双软认证工作体系”已经规范运行,截止 2003 年 11 月底,认定软件企业 8582 家,登记软件产品 18 287 个; 11 个国家级软件产业基地快速成长,相关政策措施正在落实;我国软件产业的国际竞争力日益提高。

在软件产业快速发展的带动下,人才需求日益迫切,队伍建设与时俱进,而作为规范软件专业技术人员技术资格的计算机软件考试已在我国实施了十余年,累计报考人数超过一百万,为推动我国软件产业的发展作出了重要贡献。

软件考试在全国率先执行了以考代评的政策,取得了良好的效果。为贯彻落实国务院颁布的《振兴软件产业行动纲要》和国家职业资格证书制度,国家人事部和信息产业部对计算机软件考试政策进行了重大改革:考试名称调整为计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试;考试对象从狭义的计算机软件扩大到广义的计算机软件,涵盖了计算机技术与软件的各个主要领域(5 个专业类别、3 个级别层次和 20 个职业岗位资格);资格考试和水平考试合并,采用水平考试的形式(与国际接轨,报考不限学历与资历条件),执行资格考试政策(各用人单位可以从考试合格者中择优聘任专业技术职务);这是我国人事制度改革的一次新突破。此外,将资格考试政策延伸到高级资格,使考试制度更为完善。

信息技术发展快,更新快,要求从业人员不断适应和跟进技术的变化,有鉴于此,国家人事部和信息产业部规定对通过考试获得的资格(水平)证书实行每隔三年进行登记的制度,以鼓励和促进专业人员不断接受新知识、新技术、新法规的继续教育。考试设置的专业类别、职业岗位也将随着国民经济与社会发展而动态调整。

目前,我国计算机软件考试的部分级别已与日本信息处理工程师考试的相应级别实现了互认,以后还将继续扩大考试互认的级别和国家。

为规范培训和考试工作,信息产业部电子教育中心组织一批具有较高理论水平和丰富实践经验的专家编写了全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的教材和辅导用书,按照考试大纲的要求,全面介绍相关知识与技术,帮助考生学习和备考。

我们相信,经过全社会的共同努力,全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试将会更加规范、科学,进而对培养信息技术人才,加快专业队伍建设,推动国民经济和社会信息化作出更大的贡献。

信息产业部副部长 娄勤俭

2004年6月

前 言

作为一名网络工程师,应该具有计算机软件和硬件方面的基础知识,熟悉计算机网络的体系结构和网络协议,掌握基本的组网技术,具有网络规划和设计能力,能够对网络系统的安全保护、管理策略、网络系统的运行性能进行分析、评价和优化,并且了解网络技术的发展趋势,不断吸取新知识,提高自己的技术水准和职业素养,跟上迅速发展的技术潮流。

这次重编的网络工程师教程,根据新考试大纲的要求对内容作了较多调整。主要是增加了介绍主流技术和新技术的篇幅,扩充了网络工程方面的建网实例和分析方法,同时也更加强调网络基础知识的阐述,突出了网络管理和网络安全方面实用技术的介绍。这样一本兼顾基础、突出实用的教材是否能够满足网络从业人员的需要,还需在使用中进行检验,也希望得到业内专家的批评。

全书共分13章。雷震甲编写了第1章计算机基础知识、第2章计算机网络概论、第3章数据通信基础、第4章广域通信网、第5章局域网和城域网,以及第6章网络互连与互联网;第7章网络安全由姜建国编写;第8章网络操作系统由方敏编写;第9章网站设计和配置技术由岳建国编写;第10章接入网技术由臧明相编写;第11章组网技术由杨清永和严体华编写;第12章网络管理由权义宁编写;第13章网络需求分析和网络规划由黄健斌和严体华编写。雷震甲对部分文稿进行了修改,并对本书进行了统编。本书编写过程中得到武波、王亚平、陆开怀、程占斌、朱良根和万泰明等的大力支持,在此一并感谢。由于作者水平有限,时间仓促,本书内容如有不妥之处,敬请读者指正。

编 者

2004年6月于西安电子科技大学

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.3 我国互联网的发展	57
1.1 计算机系统的组成	1	2.3.1 我国互联网络的建设	57
1.1.1 计算机硬件结构	1	2.3.2 我国建成的四大互联 网络	58
1.1.2 计算机软件系统	4	2.4 计算机网络体系结构	59
1.2 计算机工作原理	7	2.4.1 计算机网络的功能特性	59
1.2.1 计算机中数据的表示	7	2.4.2 开放系统互连参考模型的 基本概念	62
1.2.2 中央处理器 CPU	16	2.5 几种商用网络的体系结构	68
1.2.3 存储器	18	2.5.1 SNA	68
1.2.4 输入设备	23	2.5.2 X.25	70
1.2.5 输出设备	24	2.5.3 Novell NetWare	71
1.3 计算机体系结构	26	2.6 OSI 协议集	72
1.3.1 计算机体系结构的发展	26	2.6.1 物理层协议	73
1.3.2 计算机体系结构的分类	27	2.6.2 数据链路层协议	73
1.3.3 指令系统	28	2.6.3 网络层协议	73
1.3.4 存储系统	32	2.6.4 传输层协议	74
1.3.5 I/O 通道	35	2.6.5 会话层协议	74
1.3.6 总线结构	39	2.6.6 表示层协议	74
1.3.7 并行处理技术	41	2.6.7 应用层协议	75
第 2 章 计算机网络概论	50	第 3 章 数据通信基础	77
2.1 计算机网络的形成和发展	50	3.1 数据通信的基本概念	77
2.1.1 早期的计算机网络	50	3.2 信道特性	78
2.1.2 现代计算机网络的发展	50	3.2.1 信道带宽	78
2.1.3 计算机网络标准化阶段	51	3.2.2 误码率	80
2.1.4 微机局域网的发展时期	51	3.2.3 信道延迟	80
2.1.5 国际互联网的发展时期	52	3.3 传输介质	80
2.2 计算机网络的分类和应用	52	3.3.1 双绞线	81
2.2.1 计算机网络的分类	52	3.3.2 同轴电缆	81
2.2.2 计算机网络的应用	55		

3.3.3	光缆	82	4.1.1	电话系统的结构	104
3.3.4	无线信道	84	4.1.2	本地回路	105
3.4	数据编码	85	4.1.3	调制解调器	110
3.4.1	单极性码	85	4.1.4	信令系统	113
3.4.2	极性码	86	4.2	X.25 公用数据网	118
3.4.3	双极性码	86	4.2.1	CCITT X.21 接口	119
3.4.4	归零码	87	4.2.2	流量和差错和控制	120
3.4.5	不归零码	87	4.2.3	HDLC 协议	127
3.4.6	双相码	87	4.2.4	X.25 PLP 协议	133
3.4.7	曼彻斯特码	87	4.3	帧中继网	139
3.4.8	差分曼彻斯特码	87	4.3.1	帧中继业务	140
3.4.9	多电平码	88	4.3.2	帧中继协议	141
3.5	数字调制技术	88	4.3.3	交换虚电路	144
3.5.1	幅度键控(ASK)	88	4.3.4	固定虚电路	146
3.5.2	频移键控(FSK)	88	4.3.5	帧中继的应用	148
3.5.3	相移键控(PSK)	89	4.4	ISDN 和 ATM	150
3.6	脉冲编码调制	89	4.4.1	综合业务数字网 (ISDN)	150
3.6.1	取样	90	4.4.2	ATM 物理层	154
3.6.2	量化	90	4.4.3	ATM 层	154
3.6.3	编码	90	4.4.4	ATM 高层	157
3.7	通信方式和交换方式	91	4.4.5	ATM 适配层(AAL)	158
3.7.1	数据通信方式	91	第 5 章	局域网和城域网	160
3.7.2	交换方式	92	5.1	LAN 技术概论	160
3.8	多路复用技术	95	5.1.1	拓扑结构和传输介质	160
3.8.1	频分多路复用	95	5.1.2	LAN/MAN 的 IEEE 802 标准	166
3.8.2	时分多路复用	96	5.2	逻辑链路控制(LLC)子层	168
3.8.3	波分多路复用	96	5.2.1	LLC 地址	170
3.8.4	数字传输系统	97	5.2.2	LLC 服务	170
3.9	差错控制	99	5.2.3	LLC 协议	171
3.9.1	检错码	99	5.3	介质访问控制(MAC)技术	171
3.9.2	海明码	100	5.3.1	循环式	172
3.9.3	循环冗余校验码(CRC)	102	5.3.2	预约式	172
第 4 章	广域通信网	104			
4.1	公共交换电话网	104			

5.3.3	竞争式	173	5.10.2	WLAN的关键技术	224
5.4	CSMA/CD协议和IEEE 802.3 标准	173	5.10.3	IEEE 802.11 WLAN 体系结构	229
5.4.1	ALOHA协议	173	第6章	网络互连和互联网	237
5.4.2	CSMA/CD协议	176	6.1	网络互连设备	237
5.4.3	CSMA/CD的性能分析	181	6.1.1	中继器	237
5.4.4	IEEE 802.3标准	184	6.1.2	网桥	238
5.4.5	高速以太网	190	6.1.3	路由器	239
5.5	令牌总线和IEEE 802.4标准	192	6.1.4	网关	241
5.5.1	令牌总线的MAC协议	193	6.2	局域网的互连	242
5.5.2	令牌总线的物理层 规范	197	6.2.1	网桥协议的体系结构	242
5.6	令牌环和IEEE 802.5标准	198	6.2.2	生成树网桥	246
5.6.1	令牌环网的工作特点	198	6.2.3	源路由网桥	250
5.6.2	令牌环的MAC协议	199	6.3	广域网互连	252
5.6.3	令牌环的性能分析	204	6.3.1	OSI网络层内部结构	253
5.6.4	令牌环的物理层规范	206	6.3.2	无连接的网际互连	254
5.7	分布队列双绞线和IEEE 802.6 标准	207	6.3.3	面向连接的网际互连	257
5.7.1	DQDB网络的组成	207	6.4	Internet协议和组网技术	259
5.7.2	DQDB协议	209	6.4.1	IP地址	260
5.8	光纤环网和FDDI	212	6.4.2	IP协议	262
5.8.1	FDDI环网的工作 特点	212	6.4.3	ICMP协议	265
5.8.2	FDDI的容量分配	213	6.4.4	域名和地址	267
5.8.3	FDDI的物理层编码	215	6.4.5	网关协议	272
5.8.4	FDDI协议	216	6.4.6	路由器技术	277
5.9	ATM局域网	217	6.4.7	多层交换技术	282
5.9.1	ATM局域网的系统 配置	217	6.5	Internet应用	287
5.9.2	ATM局域网仿真	219	6.5.1	远程登录(Telnet)	287
5.10	无线局域网	222	6.5.2	文件传输协议(FTP)	288
5.10.1	无线局域网的基本 概念	222	6.5.3	简单邮件传送 协议(SMTP)	290
			6.5.4	WWW(万维网)	292
			第7章	网络安全	296
			7.1	网络安全的基本概念	296
			7.1.1	网络威胁的类型	296

7.1.2	网络安全漏洞	297	7.10	可信任系统	325
7.1.3	网络攻击	297	7.11	Kerberos	327
7.1.4	安全措施的目标	298	7.12	防火墙	328
7.1.5	基本安全技术	299	7.12.1	防火墙概念	329
7.2	信息加密技术	299	7.12.2	防火墙的基本类型	330
7.2.1	数据加密标准(DES)	299	7.12.3	防火墙的设计	331
7.2.2	IDEA	301	7.12.4	功能和网络拓扑 结构	332
7.2.3	RSA 密码系统	302	7.12.5	采用的技术	333
7.3	认证	304	7.12.6	防火墙技术的未来	334
7.3.1	报文摘要 MD5	304	7.13	病毒防护	336
7.3.2	安全散列算法(SHA)	306	7.14	入侵检测	339
7.4	数字签名	306	7.14.1	异常入侵检测技术	339
7.5	数字证书	307	7.14.2	误用入侵检测技术	340
7.5.1	数字证书介绍	307	7.15	网络安全的发展趋势	341
7.5.2	证书的获取	309	第 8 章	网络操作系统	343
7.5.3	证书的吊销	310	8.1	网络操作系统的功能	343
7.6	密钥管理	310	8.1.1	网络操作系统简介	343
7.6.1	概述	310	8.1.2	网络操作系统的功能和 特性	343
7.6.2	密钥管理体制	311	8.1.3	网络操作系统的功能 结构	346
7.7	SSL 和 IPSec	314	8.1.4	网络操作系统的逻辑 构成	347
7.7.1	Web 的安全问题	314	8.1.5	网络操作系统与 OSI-RM	349
7.7.2	安全套接层(SSL)	315	8.2	Windows NT/2000/XP	350
7.7.3	IPSec	317	8.2.1	Windows NT/2000/XP 简介	350
7.8	虚拟专用网	319	8.2.2	Windows NT/2000/XP 网络 基本概念	352
7.8.1	IP-VPN 网络的参考 模型	319	8.2.3	Windows NT/2000 网络 结构	358
7.8.2	VPN 的分类	319	8.3	UNIX 操作系统	361
7.8.3	VPN 的特点	320			
7.8.4	VPN 安全技术	320			
7.8.5	VPN 的安全性	320			
7.8.6	VPN 的解决方案	321			
7.9	SHTTP 和 SET	322			
7.9.1	SHTTP	322			
7.9.2	安全电子交易(SET)	324			

8.3.1	UNIX 简介	361	客户端	396	
8.3.2	UNIX 的功能	362	9.2.3	为域中的 DHCP 服务器 授权	396
8.3.3	UNIX 的结构	363	9.2.4	在 DHCP 服务器上创建 作用域	397
8.3.4	UNIX Shell	364	9.2.5	在 DHCP 客户端查看 TCP/IP 配置	398
8.3.5	UNIX Shell 常用命令	365	9.2.6	配置 DHCP 服务器 选项	398
8.3.6	Shell 程序设计	370	9.2.7	配置 DHCP 服务器作用域 选项	399
8.3.7	全屏编辑程序	378	9.2.8	配置 DHCP 保留选项	399
8.3.8	网络文件系统	381	9.2.9	创建 DHCP 用户类	400
8.4	Linux 操作系统	382	9.2.10	创建 DHCP 服务器中继 代理	401
8.4.1	Linux 的特点	382	9.2.11	实现 80/20 规则	402
8.4.2	Linux 系统结构及文件 组织	383	9.2.12	删除 DHCP 服务器	403
8.4.3	Linux 系统启动和初 始化	385	9.3	Windows 2000 DNS 服务器的 配置	403
8.4.4	Linux 的常用软件	385	9.3.1	在 Windows 2000 Server 计算 机上安装 DNS 服务	404
8.5	对等式局域网	386	9.3.2	配置计算机成为 DNS 服务器 的客户端	404
8.5.1	对等式局域网操作系统	386	9.3.3	创建 DNS 正向解析 区域	404
8.5.2	Windows 98	387	9.3.4	创建 DNS 反向解析 区域	405
第 9 章	网站设计和配置技术	389	9.3.5	在 DNS 服务器上创建主机 记录	406
9.1	Windows 2000 IIS 服务器的 配置	389	9.3.6	启用 DNS 循环复用 功能	406
9.1.1	在 Windows 2000 Server 计算机上安装 IIS 服务	390	9.3.7	创建 DNS 别名记录	407
9.1.2	创建 Web 服务器	390	9.3.8	创建标准辅助区域,实现 DNS 区域复用	407
9.1.3	配置 Web 服务器	391			
9.1.4	创建 FTP 服务器	393			
9.1.5	配置 FTP 站点	394			
9.1.6	在客户端访问 FTP 站点	394			
9.2	Windows 2000 DHCP 服务器 的配置	395			
9.2.1	在 Windows 2000 Server 上安装 DHCP 服务	396			
9.2.2	设置计算机成为 DHCP				

9.3.9	DNS 区域类型的转换 ...	408	9.6.4	熟悉 APACHE 的配置 界面	429
9.3.10	实现 DNS 惟高速缓存 服务器	408	9.6.5	查看默认主机(default server) 的设置	429
9.3.11	实现 DNS 区域委派 ...	409	9.6.6	在 APACHE 中建立基于 域名的虚拟主机	429
9.3.12	设置 DNS 区域动态 更新	410	9.6.7	在 APACHE 中建立基于 IP 地址的虚拟主机	430
9.4	在 Windows 2000 Server 上		9.6.8	APACHE 中的访问 控制	431
	配置 IMAIL 服务器	411	第 10 章	接入网技术	433
9.4.1	安装 IMAIL 服务器	411	10.1	接入网的基本概念	433
9.4.2	配置 IMAIL 服务器	412	10.1.1	接入网的定义	433
9.4.3	配置 IMAIL 服务器用户 设置	413	10.1.2	接入网的主要功能和 特点	434
9.4.4	使用 IMAIL 客户端 软件	413	10.1.3	接入网的分类	435
9.4.5	设置 Outlook Express	414	10.1.4	接入网的主要业务及其 技术发展趋势	436
9.4.6	利用 IE 浏览器访问 IMAIL 服务器	414	10.2	网络接口层协议	437
9.4.7	配置 IMAIL 服务器支持多个 主机域名	415	10.2.1	SLIP 和 PPP 协议	437
9.5	LINUX BIND DNS 服务器的 配置	415	10.2.2	宽带接入协议 PPPoE	438
9.5.1	Bind 域名服务器的安装 ...	416	10.2.3	以 SLIP/PPP 方式 入网	439
9.5.2	配置 DNS 解析器	416	10.3	xDSL 及 ADSL 接入	440
9.5.3	高速缓存服务器的配置 ...	417	10.3.1	xDSL 接入	440
9.5.4	主服务器的配置	417	10.3.2	ADSL	442
9.5.5	从服务器的配置	419	10.4	HFC 接入	443
9.5.6	DNS 的测试	420	10.4.1	HFC 简介	443
9.6	LINUX APACHE 服务器的 配置	421	10.4.2	HFC 网的设备构成 ...	443
9.6.1	APACHE 的安装	427	10.4.3	HFC 网络的构成	444
9.6.2	APACHE 的卸载	427	10.4.4	HFC 宽带数据通信 系统	446
9.6.3	APACHE 的启动与 停止	428	10.5	高速以太网接入	447

10.6	宽带无线接入	449	11.1.4	新的结构化布线解决 方案	497
10.6.1	码分多址技术	449	11.2	访问路由器和交换机	499
10.6.2	宽带码分多址技术 CDMA2000	449	11.3	交换机的配置	500
10.6.3	宽带码分多址技术 (WCDMA)	453	11.3.1	交换机概述	500
10.6.4	宽带无线接入概述	460	11.3.2	交换机的基本配置	501
10.6.5	本地多点分配业务 (LMDS)	460	11.3.3	配置和管理 VLAN	506
10.6.6	多通道多点分配业务 (MMDS)	463	11.3.4	生成树协议 STP 配置	510
10.7	公共数据网络的接入	464	11.4	路由器的配置	513
10.7.1	X.25 网	465	11.4.1	路由器概述	513
10.7.2	数字数据网	466	11.4.2	路由器的基本配置	514
10.8	端用户的因特网接入方式	471	11.5	配置路由协议	520
10.8.1	以终端方式入网	472	11.5.1	配置 RIP 协议	521
10.8.2	以 SLIP/PPP 方式 入网	472	11.5.2	配置 IGRP 协议	525
10.8.3	以 DDN 专线方式 入网	473	11.5.3	配置 OSPF 协议	529
10.8.4	使用其他通信线路 入网	473	11.5.4	配置 EIGRP 协议	532
10.8.5	通过代理服务器(Proxy) 入网	475	11.6	配置广域网接入	533
10.8.6	连入因特网需要的 设备	476	11.6.1	配置 ISDN	534
第 11 章	组网技术	478	11.6.2	配置 PPP 和 DDR	537
11.1	结构化布线	478	11.6.3	配置帧中继	540
11.1.1	结构化布线系统 简介	478	11.7	L2TP 配置与测试	544
11.1.2	结构化布线系统的 组成	480	11.7.1	L2TP 协议配置 命令	544
11.1.3	结构化布线技术 基础	486	11.7.2	Cisco 配置举例	551
			11.8	IPSec 配置与测试	551
			11.8.1	IPSec 实现的工作 流程	551
			11.8.2	Cisco 配置举例	552
			11.8.3	测试时常见的故障	555
			第 12 章	网络管理	559
			12.1	CMIP/CMIS	559
			12.2	管理信息库 MIB-2	559
			12.2.1	MIB 的基本概念	559

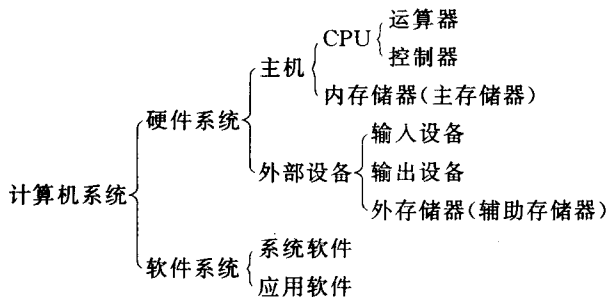
12.2.2	MIB-2	561	12.6.2	网络连接存储	616
12.3	SNMP	563	12.6.3	存储区域网络	617
12.3.1	SNMP 的协议体系 结构	564	第 13 章 网络需求分析和网络规划		619
12.3.2	SNMP 的管理框架	565	13.1	网络工程组建方案设计	619
12.3.3	SNMP 的协议数据 单元	570	13.1.1	网络需求分析	619
12.3.4	报文应答序列	573	13.1.2	网络系统方案设计	619
12.3.5	报文的发送和接受	575	13.2	校园网网络方案设计	633
12.3.6	SNMP 的操作	576	13.2.1	校园网概述	633
12.3.7	SNMP 的安全机制	578	13.2.2	小规模校园网络	635
12.4	RMON	584	13.2.3	中等规模校园网络	637
12.4.1	RMON 的基本概念	584	13.2.4	大型校园网	638
12.4.2	RMON 的管理 信息库	585	13.3	企业网网络方案设计	642
12.4.3	RMON2 的管理 信息库	587	13.3.1	企业计算机信息网络 概述	642
12.5	网络管理工具及其相关技术	588	13.3.2	企业计算机网络各个 层次的特点	649
12.5.1	hp OpenView	588	13.3.3	企业网需求分析	651
12.5.2	TCP/IP 诊断命令	590	13.3.4	企业计算机网络的 结构化设计	652
12.5.3	日志文件的使用	593	13.3.5	企业网设计思路	652
12.5.4	网络监视和管理工具	595	13.3.6	企业网的特点	653
12.5.5	网络故障诊断与 排除	599	13.3.7	企业网 Internet 接入方式 及安全考虑	653
12.5.6	硬件防火墙配置以及 防火墙日志的使用	602	13.4	网络测试	654
12.5.7	端口扫描	606	13.4.1	结构化布线系统的 测试	655
12.5.8	DoS 攻击演习	608	13.4.2	网络设备测试	657
12.5.9	备份策略和数据 恢复	610	13.4.3	网络系统和应用测试	658
12.5.10	双工系统和 RAID	612	13.5	网络性能评价	659
12.6	网络存储 SAN	615	13.5.1	网络性能度量	659
12.6.1	开放系统服务器的主要 I/O 路径技术	616	13.5.2	响应时间	660
			13.5.3	吞吐率	661
			13.5.4	资源利用率	662
			主要参考文献		664

第 1 章 计算机基础知识

自从第一台计算机问世以来,计算机的发展异常迅速,从单一的数值处理发展到非数字处理和多媒体信息处理;从科学计算领域发展到商业、办公、学习和日常生活领域;从早期的以运算器为中心的冯·诺依曼结构发展到流水线、并行处理和多处理机结构;从传统的指令驱动型计算发展到数据驱动和需求驱动型计算,如此等等。今天处处可以看到计算机对现代社会带来的深刻变化,计算机的发明和应用,在人类文明史上具有划时代的历史意义。

1.1 计算机系统的组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的,如下所示。



1.1.1 计算机硬件结构

1. 计算机的硬件组成

计算机由运算器、控制器、主存储器、输入设备和输出设备五大部件组成,如图 1-1 所示。其中把运算器和控制器合称为中央处理机,简称 CPU;把中央处理机和主存储器合称为主机。

运算器是对数据加工处理的部件,它主要完成算术和逻辑运算。控制器的主要功能是从主存中取出指令,并指出下一条指令在主存中的位置。取出的指令经指令寄存器送往指令译码器,经过对指令的分析发出相应的控制和定时信息,控制计算机的各个部件有条不紊地工作,以完成指令所规定的操作。存储器是计算机系统记忆设备,用来存放程序、原始数据、中间结果及最终结果。输入设备的作用是把程序和原始数据转换成计算

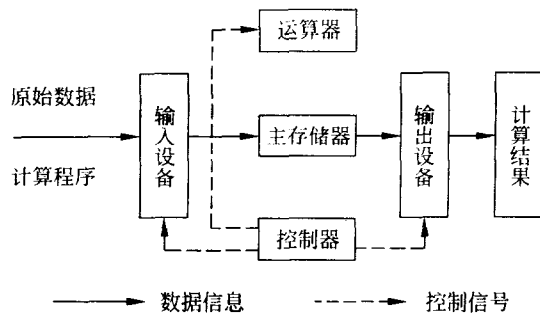


图 1-1 计算机组成框图

机中表示的二进制数,输入到计算机的主存中。输出设备的作用是把运算处理结果按照人们所要求的形式输出到外部存储介质上。

2. 计算机硬件的典型结构

(1) 单总线结构: 图 1-2 是单总线的计算机系统结构,即用一组系统总线将计算机系统的各部件连接起来,各部件之间可以通过总线交换信息。这种结构的优点是易于扩充新的 I/O 设备,并且各种 I/O 设备的寄存器和主存储器的存储单元可以统一编址,使 CPU 访问 I/O 设备更方便灵活;其缺点是同一时刻只能允许挂在总线上的一对设备之间互相传送信息,也即分时使用总线,这就限制了信息传送的吞吐量。这种结构一般用在微型计算机和小型计算机中。

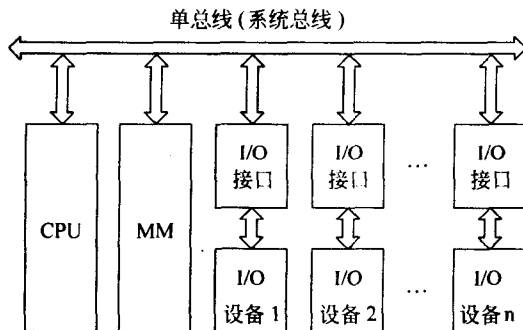


图 1-2 单总线计算机系统结构

(2) 双总线结构: 为了消除信息传送的瓶颈,常设置多组总线,最常见的是在主存和 CPU 之间设置一组专用的高速存储总线,如图 1-3 所示。图 1-3(a)是以 CPU 为中心的双总线结构,图 1-3(b)是以存储器为中心的双总线结构。在以 CPU 为中心的双总线结构中,将连接 CPU 和外围设备的系统总线称为输入/输出(I/O)总线。这种结构的优点

是控制线路简单,对 I/O 总线的传送速率要求较低;其缺点是 CPU 的工作效率较低,因为 I/O 设备与主存之间的信息交换要经过 CPU 进行。在以存储器为中心的双总线结构中,主存储器可通过存储总线与 CPU 交换信息,同时还可以通过系统总线与 I/O 设备交换信息。这种结构的优点是信息传送速率高;其缺点是需要增加硬件的投资。

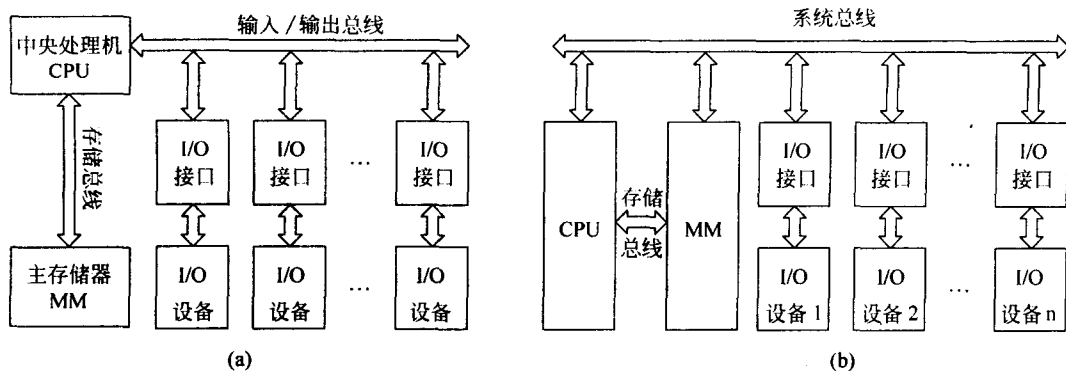


图 1-3 双总线结构

(a) 以 CPU 为中心的双总线组成结构; (b) 以存储器为中心的双总线组成结构

(3) 采用通道的大型系统结构: 为了扩大系统的功能和提高系统的效率,在大、中型计算机系统中采用通道结构,如图 1-4 所示。在这种结构中,一台主机可以连接多个通道,一个通道可以连接一台或多台 I/O 控制器,一台 I/O 控制器又可以连接一台或多台

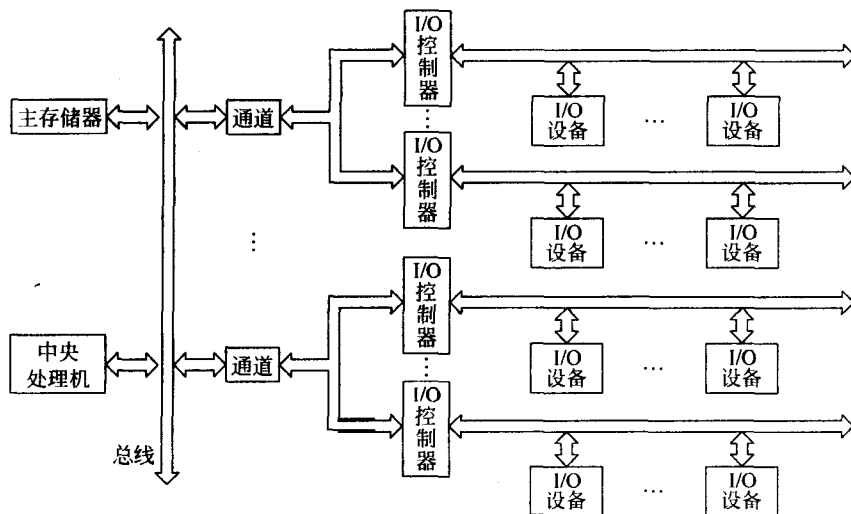


图 1-4 大型计算机系统的通道结构