



全国1001所高校学子的明智选择

全国计算机等级考试 全能教程

三级网络技术

全国计算机等级考试命题研究组◎编



赠送模拟光盘1张

- **权威性:**
命题研究组资深专家最新研究成果, 作者长期工作在教学一线。
- **全真性:**
所有试题均紧扣最新大纲的要求, 布局均与考试真题完全相当。
- **实战性:**
配书光盘提供现场做题环境, 便于考生在考前60天实战冲刺。
- **前瞻性:**
在深入研究历年真题的基础上, 提供严密的知识体例供学习及应试。



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

全国计算机等级考试 全能教程

三级网络技术

教育部考试中心 教育部考试中心



教育部考试中心 教育部考试中心

全国计算机等级考试全能教程

——三级网络技术

全国计算机等级考试命题研究组 编

北京邮电大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书以教育部考试中心最新考试大纲和指定教程为依据,在研究历次真题(最新最全)的基础上编写而成。本书章节安排与官方教程一致,主要内容包括:计算机基础、网络技术基础、局域网基础、服务器操作系统、Internet 基础、Internet 基本服务、网络管理与网络安全、网络应用技术,每章末尾设置有“应试加油站”,该板块汇集重点提示、解题技巧等部分,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。在正文中提供一章进行上机专题辅导。书末附有 3 套笔试模拟试卷和 3 套上机模拟试卷,供考生考前实战演练。

本书配有上机盘。盘中含有数套上机真题,上机题的考试环境、过程和真实考试完全相同。

本书以全国计算机等级考试考生为主要读者对象,适合于考生在等考前复习使用,也可作为相关考试培训班的辅助教材,以及大、中专院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试全能教程. 三级网络技术/全国计算机等级考试命题研究组编. -北京:北京邮电大学出版社, 2011.6

ISBN 978-7-5635-2611-6

I. ①全… II. ①全… III. ①电子计算机—水平考试—教材②计算机网络—水平考试—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 068450 号

书 名: 全国计算机等级考试全能教程——三级网络技术

作 者: 全国计算机等级考试命题研究组编

责任编辑: 满志文

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: 889 mm×1 194 mm 1/16

印 张: 15.5

字 数: 526 千字

版 次: 2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2611-6

定价: 34.80 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 ·

全国计算机等级考试全能教程丛书

顾问委员会

成员名单 (排名不分先后)

陈 畅	陈海燕	迟冬祥	邓达平	丁为民	江家宝
焦风杰	李 海	刘家琪	卢振侠	骆 健	盛 可
史春联	史国川	孙 虹	唐瑞华	王 钢	王继水
王景胜	吴 婷	吴成林	吴晓维	谢书玉	杨 晋
杨张静	尹 静	应艳杰	张 博	张 剑	张居晓
赵 明	钟志水	谭 红	林 莉	徐文娟	王 强

本书主编 郝 立 周嫚嫚 林 莉

前 言

全国计算机等级考试为国内影响最大、参加人数最多的计算机类水平考试,在推广、普及计算机应用知识和技术中发挥了重要作用,并为用人单位的人员考核提供了客观、公正的评价标准。

为了引导考生顺利通过全国计算机等级考试,我们根据新大纲的要求,结合典型试题,按教育部考试中心指定教材的篇章结构,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、辅导和培训的老师精心编写了《全国计算机等级考试全能教程——三级网络技术》。

1. 本书特色

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。

考题链接: 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如何考的。

应试加油站: 该板块汇集考试重点整理、解题技巧等部分,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。

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。

结构科学,实用性强: 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。

注重上机考试的辅导: 针对上机考试的特点,本书在深入研究上机真题库的基础上,将上机真题进行分类,提炼出题型,按类型进行解析,便于考生专项攻克,提高复习效率。

全真模拟,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套笔试与3套上机全真模拟题,供考生考前实战演练。

书盘结合,一本速通: 光盘中包括考试模拟系统,提供数套上机真题供考生练习,上机题的考试环境、过程和真实考试完全相同,以帮助考生顺利过关。

2. 读者对象

本书以全国计算机等级考试考生为主要读者对象,适合于考生在等考前复习使用,也可作为相关考试培训班的辅助教材,以及大、中专院校师生的参考书。

3. 本书作者

本书由郝立、周嫚嫚、林莉任主编,参与本书编写、校对的还有张凌云、刘思平、钱阳勇、范荣钢、陈芳、许勇、许娟、何光明、江梅、赵传申、赵明、陈海燕、丁婷等。

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,遇到疑难问题,可以通过以下方式与我们联系:bjbaba@263.net。

编 者

目 录

第 1 章 计算机基础	1	2.2.3 计算机网络的分类	24
1.1 计算机系统的组成	1	2.2.4 计算机网络拓扑构型	24
1.1.1 计算机的特点	1	2.2.5 描述计算机网络传输特性的参数	25
1.1.2 计算机的发展阶段	1	2.3 分组交换技术	27
1.1.3 计算机的种类	2	2.3.1 电路交换	28
1.1.4 计算机的应用领域	2	2.3.2 存储转发交换	28
1.2 计算机硬件组成	4	2.3.3 数据报方式和虚电路方式	28
1.2.1 计算机的硬件和软件	4	2.4 网络体系结构与网络协议的基本概念	29
1.2.2 计算机的技术指标	4	2.4.1 网络体系结构的基本概念	29
1.2.3 微处理器芯片的技术特点	6	2.4.2 ISO/OSI 参考模型	30
1.2.4 主机板与插卡	7	2.4.3 TCP/IP 参考模型与协议	32
1.3 计算机软件组成	8	2.4.4 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的 比较	34
1.3.1 软件的基本概念	9	2.5 互联网应用的发展	35
1.3.2 应用软件的种类	9	2.5.1 基于 Web 应用的发展	35
1.3.3 程序、文档、软件开发与编程语言	9	2.5.2 搜索引擎技术的发展	36
1.4 多媒体技术基础	11	2.5.3 播客技术的应用	36
1.4.1 多媒体的基本概念	11	2.5.4 博客技术的应用	36
1.4.2 数据压缩与解压缩技术	12	2.5.5 网络电视	37
1.4.3 超媒体与流媒体的概念	13	2.5.6 P2P 技术	37
1.4.4 多媒体软件的应用	13	2.6 无线网络的研究与应用	37
1.5 应试加油站	14	2.6.1 宽带无线接入技术与 IEEE 802.16 标准	38
1.5.1 考试重点整理	14	2.6.2 无线局域网与 IEEE 802.11 标准	38
1.5.2 解题技巧	15	2.6.3 蓝牙技术与 IEEE 802.15 标准	38
1.6 过关练习与答案	17	2.6.4 无线自组网	38
1.6.1 过关练习	17	2.7 应试加油站	39
1.6.2 参考答案	18	2.7.1 考试重点整理	39
第 2 章 网络技术基础	19	2.7.2 解题技巧	40
2.1 计算机网络的形成与发展	19	2.8 过关练习与答案	42
2.1.1 计算机网络的发展史	19	2.8.1 过关练习	42
2.1.2 计算机网络的形成	20	2.8.2 参考答案	43
2.1.3 网络体系结构与协议标准化	20	第 3 章 局域网基础	44
2.1.4 互联网的应用与高速网络技术的发展	21	3.1 局域网基本概念	44
2.1.5 宽带城域网的发展	21	3.1.1 决定局域网的三要素	44
2.2 计算机网络的基本概念	22		
2.2.1 计算机网络定义的基本内容	22		
2.2.2 计算机网络的基本结构及其特点	22		



3.1.2 局域网拓扑结构的类型与特点	44	4.3 网络操作系统的类型	76
3.1.3 局域网传输介质类型与介质访问控制方法	46	4.3.1 网络操作系统的分类	76
3.1.4 IEEE 802 模型与协议标准	47	4.3.2 网络操作系统的结构	76
3.2 以太网	48	4.3.3 网络操作系统的基本功能	77
3.2.1 以太网的发展	48	4.4 Windows 网络操作系统	78
3.2.2 以太网帧结构与工作流程分析	48	4.4.1 Windows 的发展	78
3.2.3 以太网的实现方法	51	4.4.2 Windows NT 操作系统	79
3.2.4 以太网的物理地址	51	4.4.3 Windows 2000 Server 操作系统	80
3.3 高速局域网的工作原理	52	4.4.4 Windows Server 2003 操作系统	81
3.3.1 高速局域网的研究方法	52	4.4.5 Windows Server 2008 操作系统	82
3.3.2 快速以太网	52	4.5 NetWare 网络操作系统	83
3.3.3 千兆以太网	54	4.5.1 NetWare 操作系统的发展	83
3.3.4 万兆以太网	55	4.5.2 NetWare 操作系统的组成	84
3.4 交换式局域网与虚拟局域网	56	4.5.3 NetWare 操作系统的特性	84
3.4.1 交换式局域网的基本结构	56	4.5.4 Intranet Ware 操作系统	85
3.4.2 局域网交换机的工作原理	57	4.6 UNIX 网络操作系统	86
3.4.3 虚拟局域网的工作原理	58	4.6.1 UNIX 概述	86
3.5 无线局域网	61	4.6.2 UNIX 的结构与特性	87
3.5.1 无线局域网应用	61	4.6.3 Sun 公司的 Solaris 操作系统	87
3.5.2 红外无线局域网	61	4.6.4 IBM 公司的 AIX 操作系统	88
3.5.3 扩频无线局域网	62	4.6.5 HP 公司的 HP-UX 操作系统	88
3.5.4 窄带微波无线局域网	62	4.7 Linux 网络操作系统	89
3.5.5 无线局域网标准 IEEE 802.11	62	4.7.1 Linux 的发展概况	89
3.6 局域网互联与网桥的工作原理	63	4.7.2 Linux 操作系统的特性与组成	89
3.6.1 局域网互联的概念	63	4.7.3 Novell 公司的 SUSE Linux	90
3.6.2 网桥的工作原理	64	4.7.4 Red Hat 公司的 Linux	90
3.6.3 网桥的协议层次结构	64	4.8 应试加油站	91
3.6.4 网桥的路由选择策略	64	4.8.1 考试重点整理	91
3.6.5 网桥与广播风暴	65	4.8.2 解题技巧	91
3.6.6 多端口网桥与第二层交换	65	4.9 过关练习与答案	93
3.7 应试加油站	66	4.9.1 过关练习	93
3.7.1 考试重点整理	66	4.9.2 参考答案	94
3.7.2 解题技巧	66	第 5 章 Internet 基础	95
3.8 过关练习与答案	70	5.1 因特网的构成	95
3.8.1 过关练习	70	5.1.1 因特网的逻辑结构	95
3.8.2 参考答案	71	5.1.2 因特网的主要组成部分	96
第 4 章 服务器操作系统	72	5.2 Internet 的接入	96
4.1 服务器操作系统的特点	72	5.2.1 通过电话网接入	97
4.1.1 单机操作系统	72	5.2.2 利用 ADSL 接入	97
4.1.2 网络操作系统	73	5.2.3 使用 HFC 接入	98
4.2 网络操作系统的演变	74	5.2.4 通过数据通信线路接入	98
4.2.1 早期的网络操作环境	74	5.3 IP 协议与互连层服务	99
4.2.2 网络操作系统形成	74	5.3.1 IP 互联网的工作原理	99
4.2.3 当前的网络操作环境	75	5.3.2 互连层服务	100
		5.3.3 IP 互联网的特点	100

5.4 IP 地址.....	101	6.2.2 域名解析.....	129
5.4.1 IP 地址的作用.....	102	6.2.3 对象类型与资源记录.....	131
5.4.2 IP 地址的层次结构.....	102	6.3 远程登录服务.....	131
5.4.3 IP 地址的直观表示法.....	102	6.3.1 远程登录协议.....	132
5.4.4 IP 地址的分类.....	103	6.3.2 远程登录工作原理.....	132
5.4.5 几种特殊的 IP 地址形式.....	104	6.3.3 使用远程登录.....	132
5.4.6 子网编址.....	104	6.4 FTP 服务.....	133
5.4.7 地址解析协议(ARP).....	106	6.4.1 FTP 客户机/服务器模型.....	133
5.5 IP 数据报.....	107	6.4.2 FTP 命令与响应.....	134
5.5.1 IP 数据报的格式.....	107	6.4.3 文件格式.....	134
5.5.2 IP 封装、分片与重组.....	108	6.4.4 用户接口.....	134
5.5.3 IP 数据报选项.....	109	6.4.5 FTP 访问控制.....	135
5.6 差错与报文控制.....	110	6.5 电子邮件系统.....	136
5.6.1 ICMP 差错控制.....	110	6.5.1 电子邮件系统的基本知识.....	136
5.6.2 ICMP 控制报文.....	110	6.5.2 电子邮件传输协议.....	137
5.6.3 ICMP 请求/应答报文.....	111	6.5.3 电子邮件的报文格式.....	138
5.7 路由器和路由选择.....	111	6.6 WWW 服务.....	138
5.7.1 表驱动 IP 进行路由选择.....	111	6.6.1 WWW 的基本概念.....	139
5.7.2 路由表的建立与刷新.....	113	6.6.2 WWW 系统的传输协议.....	141
5.7.3 RIP 协议与向量-距离算法.....	113	6.6.3 WWW 系统的页面表示方法.....	141
5.7.4 OSPF 协议与链路-状态算法.....	114	6.6.4 WWW 的安全性.....	142
5.7.5 部署和选择路由协议.....	114	6.7 应试加油站.....	144
5.8 IPv6 协议.....	116	6.7.1 考试重点整理.....	144
5.8.1 IPv4 协议的局限性.....	116	6.7.2 解题技巧.....	145
5.8.2 IPv6 地址.....	116	6.8 过关练习与答案.....	147
5.8.3 IPv6 数据报.....	117	6.8.1 过关练习.....	147
5.8.4 IPv6 扩展头.....	117	6.8.2 参考答案.....	148
5.8.5 IPv6 地址自动配置.....	117	第 7 章 网络管理与网络安全.....	149
5.9 TCP 与 UDP.....	118	7.1 网络管理.....	149
5.9.1 端对端通信.....	118	7.1.1 网络管理的基本概念.....	149
5.9.2 传输控制协议 TCP.....	118	7.1.2 网络管理的功能.....	149
5.9.3 用户数据报协议 UDP.....	119	7.1.3 网络管理模型.....	150
5.10 应试加油站.....	120	7.1.4 网络管理协议.....	151
5.10.1 考试重点整理.....	120	7.2 信息安全技术概述.....	152
5.10.2 解题技巧.....	120	7.2.1 信息安全的概念.....	152
5.11 过关练习与答案.....	124	7.2.2 信息安全策略.....	152
5.11.1 过关练习.....	124	7.2.3 信息技术的安全性等级.....	153
5.11.2 参考答案.....	125	7.3 网络安全问题与安全策略.....	154
第 6 章 Internet 基本服务.....	126	7.3.1 网络安全的基本概念.....	154
6.1 客户机/服务器模型.....	126	7.3.2 OSI 安全框架.....	154
6.1.1 客户机/服务器模型的概念.....	126	7.3.3 网络安全模型.....	155
6.1.2 客户机与服务器的特性.....	126	7.4 加密技术.....	157
6.1.3 实现中需要解决的主要问题.....	127	7.4.1 密码学基本术语.....	157
6.2 域名系统.....	128	7.4.2 对称加密技术.....	158
6.2.1 互联网的命名机制.....	128	7.4.3 公钥加密.....	159



7.4.4 密钥管理	161	8.5.2 VoIP 系统组成	187
7.5 认证技术	163	8.5.3 Skype	188
7.5.1 消息认证	163	8.6 网络搜索技术的概念	189
7.5.2 数字签名	163	8.6.1 网络搜索引擎	189
7.5.3 身份认证	164	8.6.2 搜索引擎的原理和组成	189
7.5.4 常用的身份认证协议	165	8.6.3 Google 和百度搜索引擎	189
7.6 安全技术应用	165	8.7 应试加油站	190
7.6.1 安全电子邮件	165	8.7.1 考试重点整理	190
7.6.2 网络层安全	166	8.7.2 解题技巧	190
7.6.3 Web 安全	166	8.8 过关练习与答案	192
7.7 入侵检测技术与防火墙	167	8.8.1 过关练习	192
7.7.1 入侵者	167	8.8.2 参考答案	193
7.7.2 入侵检测技术	167	第 9 章 上机专题辅导	194
7.7.3 防火墙的特性	168	9.1 上机考试环境简介	194
7.7.4 防火墙的分类	169	9.2 上机考试流程演示	194
7.8 计算机病毒问题与防护	170	9.3 常考题型提炼	196
7.8.1 计算机病毒	170	9.3.1 题型 1: 数的转换与计算	196
7.8.2 计算机病毒的防治策略	171	9.3.2 题型 2: 数组处理	198
7.9 应试加油站	171	9.3.3 题型 3: 数值问题	200
7.9.1 考试重点整理	171	9.3.4 题型 4: 排序	202
7.9.2 解题技巧	171	9.3.5 题型 5: 字符串运算	204
7.10 过关练习与答案	175	第 10 章 笔试超级模拟试题及解析	208
7.10.1 过关练习	175	10.1 笔试超级模拟试题	208
7.10.2 参考答案	176	10.1.1 笔试超级模拟试题一	208
第 8 章 网络应用技术	177	10.1.2 笔试超级模拟试题二	212
8.1 组播技术	177	10.1.3 笔试超级模拟试题三	216
8.1.1 IP 组播的概念与特点	177	10.2 笔试超级模拟试题解析	220
8.1.2 组播技术基础	178	10.2.1 笔试超级模拟试题一解析	220
8.2 P2P 网络	180	10.2.2 笔试超级模拟试题二解析	225
8.2.1 P2P 网络的概念	180	10.2.3 笔试超级模拟试题三解析	229
8.2.2 P2P 网络的基本结构	180	第 11 章 上机模拟试卷及解析	235
8.2.3 P2P 网络的应用	182	11.1 上机模拟试卷	235
8.3 即时通信系统	183	11.1.1 上机模拟试卷一	235
8.3.1 即时通信系统概述	183	11.1.2 上机模拟试卷二	235
8.3.2 即时通信系统的基础通信模式	183	11.1.3 上机模拟试卷三	236
8.3.3 即时通信系统的通信协议	184	11.2 上机模拟试卷解析	236
8.4 IPTV	186	11.2.1 上机模拟试卷一解析	236
8.4.1 IPTV 系统	186	11.2.2 上机模拟试卷二解析	237
8.4.2 IPTV 系统的关键技术	186	11.2.3 上机模拟试卷三解析	237
8.5 VoIP	187		
8.5.1 VoIP 实现方法	187		

第 1 章 计算机基础

1.1 计算机系统的组成

本节主要介绍计算机的 4 个特点、计算机的发展阶段、计算机的种类、计算机的应用领域,其中计算机的种类和应用领域是重点。

1.1.1 计算机的特点

计算机(Computer)是快速而高效地进行信息处理的电子设备,它能按照人们预先编写的程序对输入数据进行存储、处理、传送,从而获得有用的输出信息或知识,以便促进社会的生产发展,提高人民的生活质量,它的主要特点如下:

- 计算机是信息处理的设备,而不是简单地完成加、减、乘、除的计算工具。
- 计算机是通过预先编写的、存储在机器中的程序来自动完成数据处理的。
- 随着计算机硬件和软件的不断改进,计算机的处理速度越来越快,工作效率越来越高,而成本和价格却越来越低。
- 计算机的经济效益和社会效益都十分明显。

1.1.2 计算机的发展阶段

50 多年来,计算机的发展经历了大型机(Mainframe)、小型机(Minicomputer)、微型机(Microcomputer)、客户/服务器(Client/Server)、互联网(Internet)5 个重要阶段。

1. 大型机阶段(20 世纪 50~60 年代)

1946 年在美国宾夕法尼亚大学问世的第一台数字电子计算机 ENIAC 被公认为大型机的鼻祖。大型机(Mainframe)经历了第一代电子管计算机、第二代晶体管计算机、第三代中小规模集成电路计算机、第四代超大规模集成电路计算机的发展过程。

2. 小型机阶段(20 世纪 60~70 年代)

小型机(Minicomputer)是对大型机进行的第一次“缩小化”。它能满足中小型企事业单位的信息处理要求,而且成本较低,使其价格可为中小部门接受。

3. 微型机阶段(20 世纪 70~80 年代)

微型机(Microcomputer)是对大型机进行的第二次“缩小化”。1981 年 IBM 公司推出个人计算机 IBM-PC,此后它又经历了若干代的演变,计算机得到空前的普及,逐渐形成了庞大的个人计算机市场。



4. 客户/服务器阶段(20世纪80~90年代)

早期的局域网一般采用对等网的结构,如今则一般采用客户/服务器(Client/Server)模式,即某些计算机是服务器,其余则是客户机。早期的服务器主要是为其客户机提供资源共享的磁盘服务器和文件服务器,后来的服务器主要是数据库服务器和应用服务器等。

5. 互联网阶段(20世纪90年代至今)

自1969年美国国防部的阿帕网(ARPANET)运行以来,计算机广域网开始发展起来。1983年TCP/IP协议正式成为阿帕网的协议标准,这使网际互联有了突飞猛进的发展。

1991年6月我国的一条与国际互联网连接的专线建成,它从中国科学院高能物理研究所接到美国斯坦福大学的加速器中心。到1994年我国实现了采用TCP/IP协议的国际互联网的全功能连接,可以通过主干网接入因特网。

1.1.3 计算机的种类

1. 传统的分类

1989年11月美国IEEE(电子电气工程师学会)的一个专门委员会根据计算机种类的演变过程和发展趋势,把当时的计算机分为以下六大类:

- 大型主机(Mainframe),包括过去所说的大型机和中型机。
- 小型计算机(Minicomputer),又称迷你电脑。
- 个人计算机(Personal Computer),又称个人电脑,简称PC,即通常所说的微型计算机(Microcomputer)。
- 工作站(Workstation),包括工程工作站、图形工作站等。
- 巨型计算机(Supercomputer),又称超级计算机、超级电脑。
- 小巨型机(Mini Super),又称小超级计算机。

2. 现实的分类

把计算机分为服务器、工作站、台式机、便携机四大类,便携机又分为笔记本、手持设备两大类。

- 服务器(Server)。它有强大的处理能力、超大容量的存储器及快速的输入/输出通道和联网能力。通常它的处理器也由高端微处理器芯片组成,例如有用64位的Alpha芯片组成的UNIX服务器;用1个或2个奔腾芯片、4个或者更多奔腾芯片组成的NT服务器,以及用64位的安腾组成的服务器。原则上,过去的小型机、大型机甚至巨型机都可以当服务器使用。
- 工作站(Workstation)。它与高端微机的差别主要表现在工作站通常要有一个屏幕较大的显示器,以便显示设计图、工程图和控制图等。
- 台式机(Desktop PC)。它就是通常所说的微型机,由主机、显示器、键盘、鼠标等组成。
- 笔记本(Notebook)。也称便携机(Mobile PC),它的功能已经与台式机不相上下,但体积小、重量轻,价格却比台式机贵两三倍。由于它便于携带,所以正在发展无线联网技术,以适应移动工作的需要。
- 手持设备。又称掌上电脑(Handheld PC)或称亚笔记本(Sub-notebook),亚笔记本比笔记本更小、更轻。其他手持设备则有PDA(个人数字助理)、商务通、快译通,以及第二代半、第三代手机等。

1.1.4 计算机的应用领域

计算机之所以能够迅速发展,是因为它得到了广泛的应用。目前,计算机的应用已经渗透到人类社会的各个方面,从国民经济各部门到家庭生活,从生产领域到消费娱乐,到处都可见计算机应用的成果。



概括起来,应用技术领域可分为科学计算、事务处理、过程控制、辅助工程、人工智能、网络应用和多媒体应用等几个方面。

1. 科学计算

科学计算是指计算机用于数学问题的计算,是计算机应用最早的领域。在科学研究和工程设计中,经常会遇到各种各样的数学问题,例如,求解具有几十个变量的方程组、解复杂的微分方程等,这些问题计算量很大。计算机速度快、精度高的特点及自动化准确无误的运算能力,可以高效率地解决这类问题。科学计算又称为数值计算。

2. 事务处理

事务处理又称为信息管理,它是指用计算机对信息进行收集、加工、存储和传递等工作,其目的是为有各种需求的人们提供有价值的信息,作为管理和决策的依据。例如,人口普查资料的分类、汇总,股市行情的实时管理等都是信息处理的例子。目前,计算机信息处理已广泛应用于办公室自动化、企业管理、情报检索等诸多领域之中。

3. 过程控制

计算机过程控制是指用计算机对工业生产过程或某种装置的运行过程进行状态检测并实施自动控制。用计算机进行过程控制可以改进设备性能,提高生产效率,降低人的劳动强度。将计算机信息处理与过程控制结合起来,甚至能够出现计算机管理下的无人工厂。

4. 辅助工程

计算机辅助工程主要包括以下方面:计算机辅助设计(Computer Aided Design,CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,CAM)、计算机辅助测试(Computer Aided Testing,CAT)、计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction,CAI)。

- 计算机辅助设计(CAD)是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。目前,此技术已经在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。
- 计算机辅助制造(CAM)是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作,从而提高产品质量、降低生产成本、缩短生产周期,并且还大大改善了制造人员的工作条件。
- 计算机辅助测试(CAT)是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。
- 计算机辅助教学(CAI)是指利用计算机帮助教师讲授和帮助学生学习的自动化系统,使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

5. 人工智能

人工智能是利用计算机对人进行智能模拟。它包括用计算机模仿人的感知能力、思维能力和行为能力等。例如使计算机具有识别语言、文字、图形及学习、推理和适应环境的能力等。随着人工智能研究的不断深入,与人类更加接近的“智能机器人”将出现在我们身边。

6. 网络应用

随着计算机网络的飞速发展,网络应用已成为计算机技术最重要的应用领域之一。电子邮件、WWW服务、资料检索、IP电话、电子商务、电子政务、BBS、远程教育等,不一而足。计算机网络已经并继续改变着人类的生产和生活方式。

7. 多媒体应用

目前,多媒体的应用领域正在不断拓宽。在文化教育、技术培训、电子图书、观光旅游、商用及家庭应用等方面,已经出现了不少深受人们欢迎和喜爱的、以多媒体技术为核心的电子出版物,它们以图片、动画、视频片段、音乐及解说等易接受的媒体素材将所反映的内容生动地展现给广大读者。



考题链接

【例题 1-1】我国研制成功第一台通用电子管 103 计算机是在_____。

- A) 1957 年 B) 1958 年 C) 1959 年 D) 1960 年

解析:我国从 1956 年开始研制计算机,1958 年研制成功第一台电子管计算机 103 机,1959 年 10 月研制成功运行速度为每秒 1 万次的 104 机,该机是我国研制的第一台大型通用电子数字计算机。1964 年研制成功晶体管计算机,1971 年研制以集成电路为主要器件的 DJS 系列计算机。

答案:B

【例题 1-2】1983 年阿帕网正式采用 TCP/IP 协议,标志着因特网的出现。我国最早与因特网正式连接的时间是_____。

- A) 1984 年 B) 1988 年 C) 1994 年 D) 1998 年

解析:该题考查因特网在中国的发展知识。1991 年 6 月,中国科学院高能物理研究所采用 DECNET 协议,以 X.25 方式连入美国斯坦福线性加速器中心(SLAC)的 LIVEMORE 实验室,并开通电子邮件应用。到 1994 年我国才实现了采用 TCP/IP 协议的国际互联网的全功能连接,可以通过主干网接入因特网。所以答案 C 正确。

答案:C

1.2 计算机硬件组成

本节主要介绍计算机硬件组成、计算机的技术指标、微处理芯片的技术特点、主板与插卡的相关内容。

1.2.1 计算机的硬件和软件

1. 硬件和软件的关系

一个完整的计算机系统由硬件和软件两部分组成。硬件是系统的物质基础,软件是系统发挥强大功能的灵魂,两者缺一不可,相辅相成。硬件和软件这两个词已经成为很强的科学术语,因为它们具有鲜明的科学性:硬件具有原子的特性,而软件具有比特的特性,两者有本质区别。同时,硬件和软件在功能上具有等价性,即某个功能既可以用硬件实现,也可以用软件实现。硬件实现成本很高,但速度很快,软件实现成本较低,但速度较慢。究竟是使用硬件实现还是软件实现,要根据具体情况而定。硬件与软件在发展上具有同步性,往往硬件升级了,软件也随之升级,反之亦然。

2. 硬件的组成层次

计算机的硬件组成可以分为 4 个层次:

- 第一层次是芯片,包括微处理器芯片、存储器芯片、I/O 芯片等,它们是组成硬件的最重要且最基础的部分。
- 第二层次是板卡,即计算机的主板和各种插卡,这些板卡上承载着相关芯片及其他元器件。
- 第三层次是设备,在设备的机箱内,固定着相关板卡、其他部件及相应的布线。无论计算机的主机,还是它的外部设备,原则上都是由以上的 3 个层次组成的。
- 第四层次是网络,即各种计算机设备通过联网设备及传输线缆,形成大大小小的网络。事实上,国际互联网的硬件设施就属于典型的第四层次。

1.2.2 计算机的技术指标

判断一台计算机的优劣,通过使用一些计算机的技术指标进行衡量,这些技术指标包括位数、速度、



容量、版本和可靠性等。

1. 位数

位数也称字长,是指 CPU 一次能处理数据的位数,通常与 CPU 的寄存器位数有关,字长越长,数的表示范围也越大,精度也越高。计算机有 8 位、16 位、32 位及 64 位之分。例如,奔腾是 32 位的,这是指该处理器,特别是其中的寄存器能够保存 32 位的数据。

在计算机中数据的常用单位有位、字节和字:

- 位。位(bit)是计算机中最小的数据单位,指的是二进制数的一位,也称为“比特”。一位只能存放一个二进制数,即“0”或“1”。
- 字节。字节(Byte)是计算机存储容量的基本单位,计算机存储容量的大小是用字节的多少来衡量的。一个字节等于 8 位,即:1 B=8 bit。
- 字。一个字(word)由一个或若干个字节组成,通常为 16 位,因此 32 位是一个双字长,64 位是两个双字长。

2. 速度

计算机 CPU 处理速度是另一项计算机的技术指标。衡量 CPU 处理速度通常有两种技术指标,第一种用每秒执行的指令条数来表示,单位是 MIPS(Million Instructions Per Second),它表示单字长定点指令的平均执行速度,即每秒执行一百万条指令,例如经典奔腾的处理速度可达到 30MIPS。第二种用每秒执行浮点指令的平均数目来表示的,单位是 MFLOPS(Million FLOating Instruction Per Second),即每秒执行一百万条浮点指令。常用的单位还有 GFLOPS、TFLOPS 等,其中 $1\text{TFLOPS}=10^3\text{GFLOPS}=10^6\text{MFLOPS}$ 。

计算机的运算速度与许多因素有关,如机器的主频、执行什么样的操作、主存本身的速度(主存速度快,取指、取数就快)等都有关系。

3. 容量

存储器容量的大小不仅影响着存储程序和数据的数量,而且也影响着这些程序的运行速度,它也是计算机的一个重要技术指标。

存储容量的单位是字节,英文为 Byte,缩写为 B。常用的单位还有 KB、MB、GB、TB 等,它们之间的关系是:

$$1\text{TB}=2^{10}\text{GB}=2^{20}\text{MB}=2^{30}\text{KB}=2^{40}\text{B}$$

对于磁盘存储器,除了存储容量外,还有一些特殊的指标,如平均寻道时间、平均等待时间、数据传输速率等:

- 平均寻道时间。指磁头沿着盘径移动到需要读写的那个磁道花费的平均时间。
- 平均等待时间。指需要读写的扇区旋转到读写磁头下面花费的平均时间。
- 数据传输速率。指磁头找到所需读写的扇区后,每秒可以读出或写入磁盘的字节数。

4. 数据传输率

计算机的数据传输率也常称为带宽,它反映计算机的通信能力。数据传输率的单位是 bit/s,习惯用缩写 b 表示 bit,bit/s 代表每秒传输 1 位或 1 比特(bits per second)。常用的单位还有 kbit/s、Mbit/s、Gbit/s 等,它们之间的换算关系是:

$$1\text{Gbit/s}=10^3\text{Mbit/s}=10^6\text{kbit/s}=10^9\text{bit/s}$$

5. 版本

计算机的硬件、软件在不同时期有不同的型号和版本,型号和版本号往往能简单地反映出性能的优劣。例如 Windows 2008 要比 Windows 2003 做了不少改进,Office 2003 在 Office 2000 的基础上进行了功能的扩充。需要说明的是,型号和版本号往往具有商业色彩,不能算作技术指标。



6. 可靠性

衡量计算机可靠性的两个技术指标,一个是平均无故障时间(Mean Time Between Failures, MT-BF),是指多长时间系统发生一次故障,它反映了计算机系统的可靠性;第二个是平均故障修复时间(Mean Time To Repair, MTTR),是指修复一次故障所需的时间,它反映了计算机系统的可维修性。显然,如果系统的 MTBF 时间很长,MTTR 时间很短,那么该系统的可靠性就很高。

1.2.3 微处理器芯片的技术特点

1. 微处理器的发展

计算机系统中,微处理器是最重要的,它直接影响着计算机的性能,但微处理器的主流芯片一直是 Intel 体系结构的 80x86 芯片及奔腾芯片。

在早期的 8 位机时代,Intel 8080 曾是第一台微型计算机 MITS Altair 的心脏。比尔·盖茨曾为它编写了一个 Basic 解释程序,这成为微软公司成立后的第一个软件项目。这时的 8 位芯片还有 Motorola 的 6800、Zilog 的 Z80 等。

在中期的 16 位机时代,Intel 8088 作为准 16 位芯片(即它的内部体系结构是 16 位的,但与外部设备的通信却采用 8 位总线)是 IBM 公司首批设计节约成本的 IBM-PC 芯片,成为长期占统治地位的个人计算平台,并促进了 DOS 和 Lotus 1-2-3 等软件的成长。

在近期的 32 位机时代,奔腾机奠定了计算机工业的坚实基础。它成为运行 Windows 9x/2000/XP 及大量 PC 应用软件的重要平台。与奔腾竞争的芯片还有 AMD 公司的 K6、Cyrix 公司的 MII 及 IDT 公司的 WinChip 芯片等。

2. 奔腾芯片的技术特点

(1) 超标量(Superscalar)技术

超标量技术是通过内置多条流水线来同时执行多个处理,其实质是以空间换取时间。在经典奔腾中,它由两条整数指令流水线(U 指令流水线和 V 指令流水线)和一条浮点指令流水线组成。这两条整数指令流水线各有自己的算术逻辑单元 ALU、地址生成电路及与 Cache 的接口,它们的功能不尽相同,流水线 U 既可以执行精简指令又可以执行复杂指令,而流水线 V 只能执行精简指令。

(2) 超流水线(Superpipeline)技术

超流水线是通过细化流水、提高主频,使得在一个机器周期内完成一个甚至多个操作,其实质是以时间换取空间。经典奔腾的每条整数流水线都分为 4 级流水,即指令预取、译码、执行、写回结果。它的浮点流水线可分为 8 级流水,前 4 级与整数流水线相同,后 4 级则包括两级浮点操作,一级四舍五入及写回浮点运算结果,一级为出错报告。

(3) 分支预测

在流水线运行时,总是希望预取到的指令恰好是处理器将要执行的指令。例如,当进入循环操作时,就会遇到要不要转移的问题。一旦转移成功,而并未预取到转移后需要执行的指令,这时流水线就会断流,必须重新取指令,这就影响了处理速度。为此,在奔腾芯片上内置了一个分支目标缓存器,用来动态地预测程序分支的转移情况,从而使流水线的吞吐率能保持较高的水平。

(4) 双 Cache 的哈佛结构:指令与数据分开

所谓 Cache,即高速缓冲存储器,它是为了解决 CPU 和主存之间速度匹配问题而设置的,介于 CPU 和主存之间的小容量存储器,存取速度比主存快。它能高速地向 CPU 提供指令和数据,加快程序的执行速度。

经典奔腾有两个 8 KB 的超高速缓存,一个用于缓存指令,一个用于缓存数据,这就大大提高了访问 Cache 的命中率,从而不必去搜寻整个存储器,就能得到所需的指令与数据。这种把指令与数据分开存取的结构称为哈佛结构。



(5) 固化常用指令

奔腾把常用指令(例如 MOV、ADD、INC、DEC、PUSH、POP、JMP、CALL、NOP、TEST 等)改用硬件实现,不再使用微代码操作,使指令的运行速度进一步加快。

(6) 增强的 64 位数据总线

奔腾的内部总线是 32 位的,但它与存储器之间的外部总线增为 64 位。如果采用突发模式,还可以在一个总线周期装入 256 位的数据,这就大大提高了指令与数据的供给能力。

(7) 采用 PCI 标准局部总线

局部总线是解决 I/O 瓶颈的一项技术,曾有两个局部总线标准进行过激烈的竞争。一个是 Intel 公司制定的 PCI 标准,称为外围部件接口(Peripheral Component Interconnect)标准。另一个是视频电子标准协会(Video Electronic Standard Association)制定的 VESA 标准。PCI 标准有更多的优越性,它能容纳更先进的硬件设计,支持多处理、多媒体及数据量很大的应用。它使主板与芯片集的设计大大简化。

(8) 错误测及功能冗余校验技术

奔腾具有内部错误检测和功能冗余校验技术。前者可以在内部多处设置偶校验,以保证数据传输的正确;后者能通过双工系统的运算结果比较,判断系统是否出现异常操作,并提出报告。

(9) 内建能源效率技术

当系统不工作时,自动进入低功耗的睡眠模式,而只需毫秒级的时间,系统就能恢复到全速状态。这支持了能源之星计划。

(10) 支持多重处理

多重处理是指多 CPU 系统,它是高速并行处理技术中最常用的体系结构之一。目前,许多超级计算机都是用大量的 CPU 芯片组成的多重处理系统。由于奔腾提供的数据一致性及存储器的定序存取功能,使它适合于多级环境下数据的交换和任务的分配,从而通过多级协作能够共同解决一个复杂的大问题。

3. 安腾芯片的技术特点

从奔腾到安腾(Itanium),标志着英特尔体系结构从 IA-32 向 IA-64 的推进。两者的区别在于:奔腾是 32 位芯片,主要用于台式机和笔记本电脑;而安腾是 64 位芯片,主要用于服务器和 workstation。

在计算机的指令系统中,286、386 采用的是传统的复杂指令系统(Complex Instruction Set Computer, CISC)技术,其指令种类与数量多,以提供更完善的指令系统功能;奔腾采用了许多精简指令系统的措施,即 RISC(Reduced Instruction Set Computer)技术,其指令集中的指令数量较少,但使用频率高、速度快,在相应的硬件和软件的配合下,可以获得较高的性能/价格比。可以认为,CISC 和 RISC 是计算机指令系统设计的两种风格,各适用于不同的情况。而安腾处理器采用了超越 CISC 与 RISC 的最新设计理念 EPIC,即简明并行指令计算(Explicitly Parallel Instruction Computing)技术,它基于推理、预测简明并行性等创新特性,实现了更高的指令级并行性,使安腾能同时完成 20 个操作交易,从而能够提供高端企业级用户所需要的服务器性能。

1.2.4 主机板与插卡

1. 主机板的组成

主机板简称主板(Mainboard)或母板(Motherboard),它是计算机主机的主要部件。通常主机板由 5 部分组成:CPU、存储器、总线、插槽及电源。主板就像一座城市,CPU 犹如行政领导机构,存储器类似住宅、宾馆、仓库、广场,总线是大街小巷及交通指挥中心,插槽则像车站、码头、机场,代表它与外界交换数据的能力,电源则是供应能量的电厂。通常,电源在主板上只是一个插座,电源电路不在主板上。

2. 主机板的种类

主机板分类方法很多,从不同的角度可进行如下分类: