

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

网络工程师考试同步辅导 (计算机与网络知识篇)

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐
解凯 曹璟 周晓云 主编



清华大学出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

网络工程师考试同步辅导

（计算机与网络知识篇）

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

解凯 曹璟 周晓云 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书按照人事部、信息产业部最新颁布的全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试大纲和指定教材编写。全书分为12章,内容包括:计算机基础知识,计算机网络概论,数据通信基础,广域通信网,局域网和城域网,网络互联和互联网,网络安全,网络操作系统,接入网技术,网络管理,标准化和信息化,计算机专业英语等,主要从考试大纲要求、考点辅导、典型例题分析和专项习题训练几个方面对该部分内容加以系统的阐释。

本书具有考点分析透彻、例题典型、习题丰富等特点,非常适合有关考生使用,也可作为高等院校或培训班的教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书扉页为防伪页,封面贴有清华大学出版社防伪标签,无上述标识者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

网络工程师考试同步辅导(计算机与网络知识篇)解凯,曹璟,周晓云主编. —北京:清华大学出版社,2005.6
(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试参考用书)

ISBN 7-302-10968-0

I.网… II.①解…②曹…③周… III.计算机网络—工程技术人员—资格考核—自学参考资料
IV.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第048924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:章忆文

文稿编辑:刘颖

封面设计:常雪影

排版人员:李月菊

印刷者:北京密云胶印厂

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:185×260 印张:30.75 字数:724千字

版 次:2005年6月第1版 2005年6月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-10968-0/TP·7275

印 数:1~4000

定 价:40.00元

前 言

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试已经实施十多年,其权威性得到社会各界的广泛认可。为了适应当前信息技术飞速发展的需要,同时为了更好地服务于考生,本书以2004年新版网络工程师(原名为网络设计师)考试大纲为依据,严格按照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》的结构编排,兼顾计算机技术发展和知识更新,细化各章节的基础知识要点,配以真题与典型例题并加以详细剖析编写而成。

2004版新大纲对知识面的要求更宽,更注重实践能力。要求考生在对网络技术知识全面掌握的基础上,必须建立各种网络技术领域综合应用的思想,同时考试大纲中还增加了对标准化、信息化、知识产权、法律法规等方面的要求。网络工程师不但要熟练掌握网络体系的基本结构,而且还要掌握实际组网建设的设计和实现;不但要深层理解网络操作系统以及各种网络应用技术和服机制,还要能熟练运用网络设备的软硬件配置及管理的各种命令和参数。考虑到网络工程师考试要求的内容多、覆盖的范围广,本书专门针对网络工程师上午考试所涉及到的知识领域的各考点加以系统的阐述。本书章名、节名与信息产业部最新指定教程同步,每一小节分4个板块:考点辅导、典型例题分析、同步练习、同步练习参考答案。其中,考点辅导部分主要以专题的方式,重点介绍网络工程师上午考试所需的各个方面的知识,典型例题分析是本书的重点,书中的例题一部分是历年网络工程师(原名为网络设计师)考试真题,一部分是根据最新考试大纲精心设计而成,具有典型性和代表性。所有例题均给出了详尽的分析。每章均配有一定数量的习题及答案,对读者所学的知识 and 能力起到巩固、拓宽和提高的作用。

本书由解凯、曹璟、周晓云主编。其中第1章、第2章、第5章、第9章由周晓云编写,第3章、第4章、第6章、第8章由曹璟编写,第7章、第10章、第11章、第12章由解凯编写,另外,参与本书编写和资料整理工作的还有吴鹏、方群、汪韵瑶、曲振宇、王斌、高一鸣、师仁松、曹刘慧、杨明、杨萍、孙玉香、杨茂龙、毛红梅、史春联、周松、吴婷、谢波、刘瀚等。

在本书编写的过程中,参考了许多相关的书籍和资料,编者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

由于时间仓促和水平有限,书中难免存在错漏和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 计算机基础知识1	1.7.3 同步练习..... 57
1.1 计算机系统组成.....2	1.7.4 同步练习参考答案..... 57
1.1.1 考点辅导.....2	1.8 本章小结..... 57
1.1.2 典型例题分析.....3	1.9 达标训练题及参考答案..... 58
1.1.3 同步练习.....4	1.9.1 达标训练题..... 58
1.1.4 同步练习参考答案.....4	1.9.2 参考答案..... 60
1.2 计算机工作原理.....4	第 2 章 计算机网络概论 61
1.2.1 考点辅导.....4	2.1 计算机网络的定义、发展、 分类和应用..... 61
1.2.2 典型例题分析.....9	2.1.1 考点辅导..... 61
1.2.3 同步练习.....10	2.1.2 典型例题分析..... 63
1.2.4 同步练习参考答案.....11	2.1.3 同步练习..... 64
1.3 计算机体系结构.....11	2.1.4 同步练习参考答案..... 64
1.3.1 考点辅导.....11	2.2 计算机网络体系结构..... 64
1.3.2 典型例题分析.....18	2.2.1 考点辅导..... 64
1.3.3 同步练习.....20	2.2.2 典型例题分析..... 73
1.3.4 同步练习参考答案.....22	2.2.3 同步练习..... 76
1.4 嵌入式系统.....22	2.2.4 同步练习参考答案..... 77
1.4.1 考点辅导.....22	2.3 本章小结..... 77
1.4.2 典型例题分析.....24	2.4 达标训练题及参考答案..... 78
1.4.3 同步练习.....24	2.4.1 达标训练题..... 78
1.4.4 同步练习参考答案.....24	2.4.2 参考答案..... 79
1.5 操作系统知识.....25	第 3 章 数据通信基础 80
1.5.1 考点辅导.....25	3.1 数据通信的基本概念..... 80
1.5.2 典型例题分析.....33	3.1.1 考点辅导..... 80
1.5.3 同步练习.....38	3.1.2 典型例题分析..... 81
1.5.4 同步练习参考答案.....40	3.1.3 同步练习..... 82
1.6 系统配置方法.....40	3.1.4 同步练习参考答案..... 82
1.6.1 考点辅导.....40	3.2 信道特性及传输介质..... 82
1.6.2 典型例题分析.....44	3.2.1 考点辅导..... 82
1.6.3 同步练习.....45	3.2.2 典型例题分析..... 84
1.6.4 同步练习参考答案.....45	3.2.3 同步练习..... 89
1.7 系统开发和运行基础知识.....46	3.2.4 同步练习参考答案..... 90
1.7.1 考点辅导.....46	
1.7.2 典型例题分析.....53	

3.3 数据编码、调制和多路复用技术.....90	4.3.3 同步练习..... 131
3.3.1 考点辅导.....90	4.3.4 同步练习参考答案..... 131
3.3.2 典型例题分析.....93	4.4 ISDN 和 ATM..... 132
3.3.3 同步练习.....95	4.4.1 考点辅导..... 132
3.3.4 同步练习参考答案.....96	4.4.2 典型例题分析..... 134
3.4 通信方式和交换方式.....97	4.4.3 同步练习..... 137
3.4.1 考点辅导.....97	4.4.4 同步练习参考答案..... 137
3.4.2 典型例题分析.....100	4.5 VPN 和其他通信服务..... 137
3.4.3 同步练习.....103	4.5.1 考点辅导..... 137
3.4.4 同步练习参考答案.....104	4.5.2 典型例题分析..... 143
3.5 传输控制和差错控制.....105	4.5.3 同步练习..... 143
3.5.1 考点辅导.....105	4.5.4 同步练习参考答案..... 144
3.5.2 典型例题分析.....109	4.6 本章小结..... 144
3.5.3 同步练习.....111	4.7 达标训练题及参考答案..... 144
3.5.4 同步练习参考答案.....112	4.7.1 达标训练题..... 144
3.6 数据压缩.....113	4.7.2 参考答案..... 146
3.6.1 考点辅导.....113	第 5 章 局域网和城域网..... 147
3.6.2 典型例题分析.....115	5.1 局域网技术概论..... 147
3.6.3 同步练习.....116	5.1.1 考点辅导..... 147
3.6.4 同步练习参考答案.....117	5.1.2 典型例题分析..... 149
3.7 本章小结.....117	5.1.3 同步练习..... 150
3.8 达标训练题及参考答案.....117	5.1.4 同步练习参考答案..... 150
3.8.1 达标训练题.....117	5.2 逻辑链路控制子层与介质
3.8.2 参考答案.....119	访问控制..... 151
第 4 章 广域通信网.....120	5.2.1 考点辅导..... 151
4.1 公共交换电话网.....120	5.2.2 典型例题分析..... 153
4.1.1 考点辅导.....120	5.2.3 同步练习..... 153
4.1.2 典型例题分析.....122	5.2.4 同步练习参考答案..... 153
4.1.3 同步练习.....122	5.3 CSMA/CD 协议和 IEEE 802.3
4.1.4 同步练习参考答案.....123	标准..... 153
4.2 X.25 公用数据网.....123	5.3.1 考点辅导..... 153
4.2.1 考点辅导.....123	5.3.2 典型例题分析..... 159
4.2.2 典型例题分析.....126	5.3.3 同步练习..... 160
4.2.3 同步练习.....127	5.3.4 同步练习参考答案..... 161
4.2.4 同步练习参考答案.....128	5.4 令牌总线和 IEEE 802.4 标准..... 161
4.3 帧中继网络.....128	5.4.1 考点辅导..... 161
4.3.1 考点辅导.....128	5.4.2 典型例题分析..... 164
4.3.2 典型例题分析.....129	5.4.3 同步练习..... 164

5.4.4 同步练习参考答案	165	6.2.1 考点辅导	192
5.5 令牌环和 IEEE 802.5 标准	165	6.2.2 典型例题分析	200
5.5.1 考点辅导	165	6.2.3 同步练习	211
5.5.2 典型例题分析	168	6.2.4 同步练习参考答案	212
5.5.3 同步练习	168	6.3 Internet 应用	213
5.5.4 同步练习参考答案	169	6.3.1 考点辅导	213
5.6 分布队列双总线和 IEEE 802.6 标准	169	6.3.2 典型例题分析	227
5.6.1 考点辅导	169	6.3.3 同步练习	228
5.6.2 典型例题分析	171	6.3.4 同步练习参考答案	229
5.6.3 同步练习	171	6.4 本章小结	229
5.6.4 同步练习参考答案	172	6.5 达标训练题及参考答案	229
5.7 光纤环网和 FDDI	172	6.5.1 达标训练题	229
5.7.1 考点辅导	172	6.5.2 参考答案	231
5.7.2 典型例题分析	174	第 7 章 网络安全	232
5.7.3 同步练习	175	7.1 数据的保密性和完整性	232
5.7.4 同步练习参考答案	175	7.1.1 考点辅导	232
5.8 ATM 局域网	176	7.1.2 典型例题分析	245
5.8.1 考点辅导	176	7.1.3 同步练习	248
5.8.2 典型例题分析	177	7.1.4 同步练习参考答案	250
5.8.3 同步练习	177	7.2 访问控制和网络安全检测	251
5.8.4 同步练习参考答案	177	7.2.1 考点辅导	251
5.9 无线局域网	177	7.2.2 典型例题分析	259
5.9.1 考点辅导	177	7.2.3 同步练习	261
5.9.2 典型例题分析	181	7.2.4 同步练习参考答案	263
5.9.3 同步练习	182	7.3 网络安全性	264
5.9.4 同步练习参考答案	182	7.3.1 考点辅导	264
5.10 本章小结	182	7.3.2 典型例题分析	271
5.11 达标训练题及参考答案	182	7.3.3 同步练习	274
5.11.1 达标训练题	182	7.3.4 同步练习参考答案	275
5.11.2 参考答案	184	7.4 系统安全性	275
第 6 章 网络互联和互联网	185	7.4.1 考点辅导	275
6.1 网络互联设备	185	7.4.2 典型例题分析	279
6.1.1 考点辅导	185	7.4.3 同步练习	280
6.1.2 典型例题分析	187	7.4.4 同步练习参考答案	280
6.1.3 同步练习	191	7.5 本章小结	281
6.1.4 同步练习参考答案	191	7.6 达标训练题及参考答案	281
6.2 Internet 协议和组网技术	192	7.6.1 达标训练题	281
		7.6.2 参考答案	285

第 8 章 网络操作系统	287	9.3.1 考点辅导	347
8.1 网络操作系统的功能.....	287	9.3.2 典型例题分析.....	348
8.1.1 考点辅导	287	9.3.3 同步练习	349
8.1.2 典型例题分析	291	9.3.4 同步练习参考答案.....	349
8.1.3 同步练习	293	9.4 HFC 接入.....	350
8.1.4 同步练习参考答案	294	9.4.1 考点辅导	350
8.2 Windows 网络服务	294	9.4.2 典型例题分析.....	351
8.2.1 考点辅导	294	9.4.3 同步练习	351
8.2.2 典型例题分析	302	9.4.4 同步练习参考答案.....	352
8.2.3 同步练习	307	9.5 其他接入方式.....	352
8.2.4 同步练习参考答案	308	9.5.1 考点辅导	352
8.3 UNIX 操作系统.....	308	9.5.2 典型例题分析.....	356
8.3.1 考点辅导	308	9.5.3 同步练习	356
8.3.2 典型例题分析	314	9.5.4 同步练习参考答案.....	356
8.3.3 同步练习	316	9.6 本章小结.....	356
8.3.4 同步练习参考答案	316	9.7 达标训练题及参考答案	357
8.4 Linux 网络配置及服务	317	9.7.1 达标训练题	357
8.4.1 考点辅导	317	9.7.2 参考答案	357
8.4.2 典型例题分析	332	第 10 章 网络管理	358
8.4.3 同步练习	337	10.1 网络管理功能域.....	358
8.4.4 同步练习参考答案	339	10.1.1 考点辅导	358
8.5 本章小结	339	10.1.2 典型例题分析.....	360
8.6 达标训练题及参考答案.....	339	10.1.3 同步练习	361
8.6.1 达标训练题	339	10.1.4 同步练习参考答案.....	361
8.6.2 参考答案	341	10.2 网络管理协议.....	362
第 9 章 接入网技术	342	10.2.1 考点辅导	362
9.1 接入网的基本概念.....	342	10.2.2 典型例题分析.....	369
9.1.1 考点辅导	342	10.2.3 同步练习	372
9.1.2 典型例题分析	344	10.2.4 同步练习参考答案.....	373
9.1.3 同步练习	344	10.3 网络管理工具.....	373
9.1.4 同步练习参考答案	345	10.3.1 考点辅导	373
9.2 网络接口层协议.....	345	10.3.2 典型例题分析.....	378
9.2.1 考点辅导	345	10.3.3 同步练习	380
9.2.2 典型例题分析	346	10.3.4 同步练习参考答案.....	380
9.2.3 同步练习	346	10.4 网络管理平台.....	381
9.2.4 同步练习参考答案	346	10.4.1 考点辅导	381
9.3 xDSL 及 ADSL 接入.....	347	10.4.2 典型例题分析.....	386
		10.4.3 同步练习	387

10.4.4 同步练习参考答案	388	11.3 本章小结	427
10.5 本章小结	388	11.4 达标训练题及参考答案	428
10.6 达标训练题及参考答案	388	11.4.1 达标训练题	428
10.6.1 达标训练题	388	11.9.2 参考答案	429
10.6.2 参考答案	391	第 12 章 计算机专业英语	430
第 11 章 标准化和信息化	392	12.1 计算机网络技术基本词汇	430
11.1 标准化知识	392	12.2 专业英语试题分析	461
11.1.1 考点辅导	392	12.2.1 考点辅导	461
11.1.2 典型例题分析	409	12.2.2 典型例题分析	463
11.1.3 同步练习	410	12.2.3 同步练习	472
11.1.4 同步练习参考答案	411	12.2.4 同步练习参考答案	472
11.2 信息化知识	412	12.3 本章小结	473
11.2.1 考点辅导	412	12.4 达标训练题及参考答案	473
11.2.2 典型例题分析	425	12.4.1 达标训练题	473
11.2.3 同步练习	427	12.4.2 参考答案	475
11.2.4 同步练习参考答案	427	参考文献	477

第 1 章 计算机基础知识

大纲要求:

- 计算机结构, 包括计算机组成(运算器、控制器、存储器、I/O 部件)、指令系统(指令、寻址方式、CISC、RISC)、多处理器(紧耦合系统、松耦合系统、阵列处理机、双机系统、同步)、处理器性能。
- 存储器, 包括存储介质(半导体存储器、磁存储器、光存储器)、存储系统、主存与辅存、主存类型, 主存容量和性能、主存配置(主存奇偶校验、交叉存取、多级主存、主存保护系统)、高速缓存、辅存设备的性能和容量计算。
- 输入输出结构和设备, 包括 I/O 接口(中断、DMA、通道、SCSI、并行接口、通用接口总线、RS-232、USB、IEEE 1394、红外线接口、输入输出控制系统、通道)、输入输出设备类型和特征。
- 嵌入式系统基本知识。
- 操作系统基本概念, 包括操作系统定义、特征、功能及分类(批处理、分时、实时、网络、分布式)、多道程序、内核和中断控制、进程和线程。
- 处理机管理、存储管理、设备管理、文件管理、作业管理, 包括进程的状态及转换、进程调度算法(分时轮转、优先级、抢占)、死锁、存储管理方案(分段与分页、虚存、页面置换算法)、设备管理的有关技术(Spooling、缓冲、DMA、总线、即插即用技术)、文件管理、共享和安全(共享方式、可靠性与安全性、恢复处理、保护机制)、作业的状态及转换、作业调度算法(先来先服务、短作业优先、高响应比优先)。
- 系统配置技术, 包括系统构架模式(2 层、3 层及多层 C/S 和 B/S 系统)、系统配置方法(双机、双工、热备份、容错、紧耦合多处理器、松耦合多处理器)、处理模式(集中式、分布式、批处理、实时系统、Web 计算、移动计算)。
- 系统性能, 包括性能设计(系统调整、响应特性)、性能指标、性能评估(测试基准、系统监视器)。
- 系统可靠性, 包括可靠性计算(MTBF、MTTR、可用性、故障率)、可靠性设计(失效安全、软失效、部件可靠性及系统可靠性的分配及预估)、可靠性指标和可靠性评估, RAS(可靠性、可用性和可维护性)。
- 系统开发基础知识, 包括需求分析和设计方法、需求分析、结构化分析设计、面向对象设计、模块设计、I/O 设计、人工界面设计。
- 开发环境, 包括开发工具(设计工具、编程工具、测试工具、CASE)、集成开发环境。
- 测试评审方法, 包括测试方法、评审方法、测试设计和管理方法(注入故障、系统测试)。
- 项目管理基础知识, 包括制定项目计划、质量计划、管理和评估、过程管理(PERT 图、甘特图、工作分解结构、进度控制、关键路径)、配置管理、人员计划和管理、

文档管理(文档规范、变更手续)、开发组织和作用(开发组成员、项目经理)、成本组织和风险管理。

- 系统可审计性,包括审计方法、审计跟踪、在系统中纳入可审计性。
- 系统运行,包括系统运行管理(计算机系统、网络)、系统成本管理、系统运行(作业调度、数据 I/O 管理、操作手册)、用户管理(ID 注册和管理)、设备和设施管理(电源、空调设备、设备管理、设施安全管理)、系统故障管理(处理手续、监控、恢复过程、预防措施)、安全管理、性能管理、系统运行工具(自动化操作工具、监控工具、诊断工具)、系统转换(转入运行阶段、运行测试、版本控制)、系统运行服务标准。
- 系统维护,包括维护的类型(完善性维护、纠错性维护、适应性维护、预防性维护)、维护的实施(日常检查、定期维护、预防性维护、事后维护、远程维护)、硬件维护,软件维护,维护合同。

1.1 计算机系统组成

1.1.1 考点辅导

1.1.1.1 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。硬件系统由一系列电子元器件按照一定逻辑关系连接而成,是计算机的物理基础。软件系统包括系统软件和应用软件。系统软件是由机器的设计者提供给用户的,是为了方便用户和充分发挥计算机效能的一组程序,而应用软件是用户为解决各种实际问题而编制的程序。

1.1.1.2 计算机的硬件系统

1. 计算机硬件组成

计算机硬件通常由运算器、控制器、主存储器、输入设备和输出设备五大部件组成。其中把运算器和控制器合称为中央处理器,简称 CPU;把中央处理器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

计算机硬件的典型结构包括单总线结构、双总线结构、采用通道的大型系统结构。

1.1.1.3 计算机的软件系统

1. 软件系统的定义及任务

软件是指用来指挥计算机运行的各种程序的总和以及开发、使用和维护这些程序所需的技术资料。软件系统的主要任务是提高计算机的使用效率、发挥和扩展计算机的功能和用途，为用户使用计算机系统提供方便。

2. 软件系统的分类

操作系统：操作系统是系统的核心，它负责管理和控制计算机系统硬件资源和软件资源，是用户和计算机之间的接口。通常的操作系统具有五方面的功能：进程管理、存储管理、设备管理、文件管理、作业管理。按不同的应用环境，操作系统可分为：批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统和网络操作系统。

语言处理程序：程序设计语言是指用来编写程序的语言，是人和计算机之间交流信息所用的一种工具，按其发展的过程和应用级别分为机器语言、汇编语言、高级语言及 4GL 语言。汇编语言也是一种面向机器的语言。语言处理程序是对程序设计语言进行翻译和处理的程序，包括汇编程序、编译程序、链接程序、调试和排错程序等。

数据库管理系统(DBMS)：数据库管理系统就是在具体计算机上实现数据库技术的系统软件，用户用它来建立、管理、维护、使用数据库等。数据库是指存储在外存上的结构数据的集合。

服务程序：服务程序是指为了帮助用户为了使用和维护计算机而编制的一组程序。这些服务程序通常作为操作系统可调用的文件存在，也可将其视为操作系统的扩充部分。

应用软件：应用软件是用户为了利用计算机软、硬件资源解决各类应用问题而编写的程序。应用软件一般包括用户程序及其说明性文件资料。应用软件的存在与否并不影响整个计算机系统的运转，但它必须在系统软件的支持下才能工作。例如，WPS，Word，Excel 等。

1.1.2 典型例题分析

例 1 计算机中运算器和控制器合称为_____。

- A. CPU
B. ALU
C. 主机
D. RAM

分析：在计算机中，运算器与控制器合称为中央处理器，即 CPU。ALU 所表示的含义是算术逻辑单元。主机则由运算器、控制器、主存储器构成。RAM 表示随机存储器。

答案：A

例 2 下列计算机语言中，CPU 能直接识别的是_____。

- A. 高级语言
B. 机器语言
C. 汇编语言
D. 4GL

分析：计算机只能通过编译才能识别高级语言，计算机也不能直接识别汇编语言和 4GL，只有机器语言才能由 CPU 直接识别。

答案：B

1.1.3 同步练习

1. 某公司的工资管理程序属于_____。
 - A. 系统软件
 - B. 语言处理程序
 - C. 应用软件
 - D. 服务程序
2. 计算机软件是指_____。
 - A. 计算机程序
 - B. 源程序
 - C. 源程序和目标程序
 - D. 计算机程序及其有关文档
3. 计算机中运算器的作用是_____。
 - A. 用来存放程序、原始数据、中间结果及最终结果
 - B. 控制主存与辅存的数据交换
 - C. 完成算术运算和逻辑运算
 - D. 控制数据的输入/输出

1.1.4 同步练习参考答案

1. C 2. D 3. C

1.2 计算机工作原理

1.2.1 考点辅导

1.2.1.1 计算机中数据的表示

1. 带符号数的表示

(1) 机器数与真值

数值型数据有正负之分。在计算机中数的正负号也是用数码来表示的，一般用“0”表示正数的符号，“1”表示负数的符号，并放在数的最高位。如：

$$(01101)_2 = (+13)_{10}, \quad (11101)_2 = (-13)_{10}$$

由此得到下面的三个概念：

- 符号数字化：用 0 表示正号，用 1 表示负号，则称为符号数字化。
- 真值：用正负号加绝对值表示数值，这种形式称为真值。
- 机器数：符号数字化以后的数称为机器数。

(2) 原码表示法

原码是最简单的机器数，数码序列中的最高位为符号位，符号位为 0 表示正数，符号位为 1 表示负数；其余有效数值部分用二进制的绝对值表示。

- 原码定义：若定点小数的原码序列为 $X_0X_1X_2\cdots X_n$ ，则

$$[X]_{\text{原}} = \begin{cases} X & 0 \leq X < 1 \\ 1 - X = 1 + |X| & -1 < X \leq 0 \end{cases}$$

若定点整数的原码序列为 $X_0X_1X_2 \cdots X_n$ ，则

$$[X]_{\text{原}} = \begin{cases} X & 0 \leq X < 2^n \\ 2^n - X = 2^n + |X| & -2^n < X \leq 0 \end{cases}$$

- 说明：数值 0 在原码表示中有两种形式，可称为 +0 和 -0；符号位不是数值的一部分，而是人为约定的，所以运算时符号位要单独处理；原码的表示范围：定点小数为 $-1 < X < 1$ ，定点整数为 $-2^n < X < 2^n$ 。
- 原码加减：是指操作数与运算结果均用原码表示，运算时将尾数进行加减，符号位单独处理。

(3) 补码表示法

- 模的概念：产生溢出的量就是计数器的模。
- 补码定义：将数 X 对模的补数称为 X 的补码，即： $[X]_{\text{补}} = M + X \pmod{M}$ 。
- 补码的三种求法：按补码的定义求；变反加 1 法，即原码的符号位不变，其余位变反，最低位加 1；原码的符号位不变，自低位向高位检查，第一个 1 及其以前各位 0 不变，以后各位按位变反。
- 由补码求真值：先判断补码的最高位，若为 0，则表示该补码为正数的补码，也为正数的原码，只要将最高位用正或负表示，即得到其真值；若为 1，则表示该补码为负数的补码，只需将其再求一次补，即可得到该负数的原码表示，同样将最高位用正或负号表示，便得到其真值。
- 补码的性质：补码的符号位是数值的一部分，可同数值一起参加运算；在补码表示中，0 只有一种表示，即 $00 \cdots 000$ ；补码表示范围：定点小数为 $-1 \leq X < 1$ ，定点整数为 $-2^n \leq X < 2^n$ ；负数补码表示的实质是将负数映射到正数域，所以可将减法化为加法。

(4) 反码表示法

原码的符号位不变，对其余位逐位变反，即得到其反码。

- 反码定义：若定点小数的反码序列为 $X_0X_1X_2 \cdots X_n$ ，则

$$[X]_{\text{反}} = \begin{cases} X & 0 \leq X < 1 \\ (2 - 2^{-n}) + X & -1 < X \leq 0 \end{cases}$$

若定点整数的反码序列为 $X_0X_1X_2 \cdots X_n$ ，则

$$[X]_{\text{反}} = \begin{cases} X & 0 \leq X < 2^n \\ (2^{n+1} - 1) + X & -2^n < X \leq 0 \end{cases}$$

- 说明：反码的表示范围与原码表示范围相同；在反码中 0 有两种表示方式。
- (5) 移码：移码常用来表示浮点数的阶码，是二进制整数，其定义为：

$$[X]_{\text{移}} = 2^n + X \quad -2^n \leq X \leq 2^n$$

2. 定点数和浮点数

实际处理的数既有整数部分又有小数部分, 根据小数点位置是否固定, 有两种表示格式: 定点格式和浮点格式。

(1) 定点表示法

定点表示法就是约定小数点的位置固定不变。小数点可以约定在数中的任何位置上, 通常将小数点固定在符号位之后或整个数据的末位之后, 也即将数据表示成纯小数或纯整数。定点数的运算规则比较简单, 但不适宜对数值范围变化比较大的数据进行运算。

(2) 浮点表示法

浮点表示法就是小数点的位置不固定, 可根据需要左右浮动。在计算机中, 一个任意进制数 N , 其浮点数的真值为:

$$N = \pm R^E \cdot M$$

M 表示尾数, E 表示指数, R 表示基数。基数一般取 2, 8, 16。一旦机器定义好基数值, 就不能再改变。因此, 在浮点数表示中基数不出现, 是隐含的。

3. 字符编码

数值、文字和英文字母等都被认为是字符。任何字符进入计算机之前, 都必须转换成用二进制数表示的形式, 称为字符编码。

- 二-十进制编码: 用四位二进制代码表示一位十进制数, 称为二-十进制编码, 简称 BCD 编码。根据四位代码中每一位是否有确定的权来划分, 可分为有权码和无权码两类。
- 字符编码: 目前国际上广泛使用的字符表示是美国信息标准交换码, 简称 ASCII 码。ASCII 码采用七位二进制位编码, 共可表示 $2^7=128$ 个字符。为了构成一个字节, ASCII 码允许加一位奇偶校验位, 一般加在一个字节的最高位, 并且为 0。

4. 汉字编码

国家标准 GB2312-80 规定了中华人民共和国国家标准信息交换用汉字编码, 简称国标码。该字符集把常用汉字分成两个字库。一级字库 3755 个汉字, 通常占使用汉字的 90% 左右, 按拼音字母顺序排列。二级字库不太常用, 有 3008 个汉字, 按部首顺序排列。另外还收录了一些图形符号。汉字和图形符号合计 7445 个。

1.2.1.2 中央处理器

通常把运算器和控制器合称为中央处理器(CPU)。在微机中, 则称为微处理器(MPU)。

1. 运算器

运算器是对数据进行加工处理的部件, 它主要完成算术运算和逻辑运算。不同的计算机, 运算器的结构也不同, 但最基本的结构都是由算术/逻辑运算单元(ALU)、寄存器组、多路转换器和数据总线等逻辑部件组成的。

2. 控制器

控制器的主要功能是从内存中取出指令, 并指出下一条指令在内存中的位置, 将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, 控制和协调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。

控制器由程序计数器(简称 PC)、指令寄存器、指令译码器、状态/条件寄存器、时序产生器、微操作信号发生器组成。

3. 中央处理器的功能

- 指令控制：因为程序是一串指令的序列，所以必须按程序规定的顺序执行，CPU 可以控制机器以规定的顺序执行程序。
- 操作控制：一条指令的功能是由若干个操作信号组合来实现的，因此 CPU 根据指令分析产生的操作序列控制部件完成指令规定的操作。
- 时间控制：对各种微操作实施时间控制，使计算机有条不紊地自动工作。
- 数据加工：对数据进行算术运算和逻辑运算，以得到计算结果。

1.2.1.3 存储器

存储器是计算机系统记忆的设备，用来存放程序、原始数据、中间结果及最终结果。存储器由许多存储单元组成。为了区分不同的存储单元，给每个存储单元一个编号，称为地址。通常存储器是按地址存取程序和数据的。对存储器的要求是容量大、速度快、价格低，但在同样的技术条件下，上述三点相互制约，很难在同一种存储器中同时满足。加之存放在存储器中的程序和数据在某一时刻只需使用其中一部分，故将存储器分为主存储器(内存)和外存储器(外存)。

1. 主存储器

(1) 概念

主存储器用来存放当前要执行的程序和所需要的数据。CPU 可以直接访问主存储器，因此主存速度要快，尽量与 CPU 的速度相匹配。目前，主存储器一般是由半导体存储器组成的。

(2) 主存储器的分类

按主存储器的功能和工作方式可分为随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。

- **RAM**：存储单元的内容可随机存取，且存取时间和存储单元的物理位置无关；断电后所保存的信息丢失，即为易失性。
- **ROM**：存储单元的内容只能读出而不能写入；断电后所保存的信息不丢失，即为非易失性。

(3) 存储器的组成

- 存储体：存储体是存储单元的集合，每个存储单元可存放若干位二进制信息。
- 地址寄存器：用于存放 CPU 要访问的存储单元地址。
- 地址译码驱动电路：用于把用二进制表示的地址转换成输出端的高电平，以选中要访问的存储单元，并由驱动电路向相应的读写电路提供驱动电流，完成对选中的存储单元的读/写操作。
- 读写电路：用于控制被选中的单元完成读出或写入的操作。
- 数据寄存器：用于暂存从存储单元读出的数据或从其他部件送来要存入存储器的数据。

- 控制逻辑:接收 CPU 送来的启动、读、写及清除命令,经控制电路处理后,产生一组时序信号以控制存储器的读出和写入。

(4) 主存储器的主要技术指标

在计算机中一个二进制位信息为 1 比特(bit),用 b 表示,而一个字节(Byte)通常定义为 8 个二进制位,用 B 表示。

- 存储容量:存储容量是指存储器可容纳的二进制信息量。有两种表示方法:一种是以字节为单位,这是目前大多数计算机所采用的方法,如某主存容量为 128MB;另一种是以“字节×位数”表示,如某存储器的容量为 640K×16 位。外存储器容量较大,所以采用 KB, MB, GB 和 TB 等单位,其中 $1\text{KB}=1024\text{B}=2^{10}\text{B}$, $1\text{MB}=2^{20}\text{B}$, $1\text{GB}=2^{30}\text{B}$, $1\text{TB}=2^{40}\text{B}$ 。
- 存取周期:存取周期是指存储器进行两次连续的读/写操作之间所需的最短间隔时间。存取周期是衡量主存储器工作速度的重要指标。对同一种存储器而言,存储容量越大,存取周期就越长。
- 存取时间(读/写时间):指从启动一次主存储器读/写操作到完成该操作所需的时间,用 T_A 表示。

2. 外存储器

外存储器用来存放暂时不用的程序和数据,并且以文件的形式存储。CPU 不能直接访问外存中的程序和数据,只有将其以文件为单位调入主存方可访问。外存储器包括磁表面存储器(如磁盘、磁带)和光盘存储器。

(1) 磁盘存储器

在磁表面存储器中,磁盘的存取速度较快,且具有较大的存储容量,是目前广泛使用的外存储器。磁盘存储器的种类有两种:一种是以软质聚酯塑料薄片为基体,在基体上涂敷氧化铁磁性材料作为记录介质,称为软盘;另一种是采用硬质基体,在基体上生成一层很薄但很均匀的记录磁层,称为硬盘。

磁盘存储容量=盘面数×每盘面磁道数×每磁道扇区数×每扇区存储容量

(2) 光盘存储器

光盘存储器是一种采用聚焦激光束在盘式介质上非接触地记录高密度信息的新型存储装置。根据性能和用途,光盘存储器可分为只读光盘(CD-ROM)、一次写入型光盘(WROM)和可擦除型光盘。

1.2.1.4 输入设备

输入设备的作用是把程序和原始数据转换成计算机中用以表示二进制的电信号,输入到计算机的主存中。常用的计算机输入设备有图形输入设备(如键盘、光笔、鼠标器、图形板和游动标等)、图像输入设备(如摄影机等)和语音输入设备(如语音识别装饰等)。

1.2.1.5 输出设备

输出设备的作用是把运算结果按照人们要求的形式输出。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。