



飞思考试中心
Fecit Examination Center

姚昌顺 王珊珊 王乃和 主编
飞思教育产品研发中心 监制

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试用书

程序员考试

关键考点梳理 与考前集训

- 浓缩考点 梳理重点难点
- 成竹在胸 备考要点明晰
- 考前集训 最佳临考演练



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

飞思考试中心
Fecit Examination Center

姚昌顺 王珊珊 王乃和 主 编
飞思教育产品研发中心 监 制

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试用书

程序员考试 关键考点梳理 与考前集训

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内容简介

本书是在浓缩编者多年软考实践经验,深入研究近年来全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试考题特点的基础上编写而成的。

全书包括两大部分内容:第一部分为“关键考点梳理”,该部分浓缩考点,梳理重点难点,旨在方便考生考前最后一轮扫描考试要点,做到成竹在胸,备考要点明晰;第二部分为“押题试卷详解”,此部分提供10套全真模拟样卷供考生考前集训,所有试题均给出了详细的解答。试卷的命题风格、考点分布、难度水平与真实考试完全一致,为考生临考提供10次演练机会。

本书以全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试考生为主要读者对象,特别适合参加该类考试最后一轮复习使用,及希望在较短时间内取得较大收获的广大应试考生,也可作为相关考试培训班的辅助教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

程序员考试关键考点梳理与考前集训 / 姚昌顺, 王珊珊, 王乃和主编. —北京: 电子工业出版社, 2006.9
(飞思考试中心)

ISBN 7-121-02929-4

I.程... II.①姚...②王...③王... III.程序设计—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV.TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 083123 号

责任编辑: 王树伟 赵红梅

印刷: 北京智力达印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经销: 各地新华书店

开本: 787×1092 1/16 印张: 23.75 字数: 608 千字

印次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

印数: 6 000 册 定价: 38.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话: 010-68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

FOREWORD 前言

◆ 知己知彼 百战百胜

“全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试”，是全国范围内含金量最高、应试人数最多的计算机水平考试，由于试题较难，考生往往不易过关。

为了使广大考生更好地学好计算机技术，同时也为他们参加全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试做好准备，我们把多年的计算机培训辅导和真题阅卷经验进行浓缩，并在深入剖析全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试大纲和历年真题的基础上，在飞思考试中心丛书下组织编写了这套**关键考点梳理与考前集训**系列丛书。

◆ 系列丛书书目（第一批）

- ◇ 程序员考试关键考点梳理与考前集训
- ◇ 网络管理员考试关键考点梳理与考前集训
- ◇ 网络工程师考试关键考点梳理与考前集训
- ◇ 软件设计师考试关键考点梳理与考前集训

◆ 系列丛书特色

- ◇ 思路新颖。本套丛书不同于一般罗列考点的辅导资料，也不是单纯的模拟试卷+解析，而是从应试者最后冲刺复习的实际需要取材谋篇。包括两大部分内容：第一部分为“关键考点梳理”，该部分浓缩考点，梳理重点难点，旨在方便考生考前最后一轮扫描考试要点；第二部分为“押题试卷详解”，此部分提供 10 套（或 8 套）全真模拟样卷供考生考前集训，所有试题均给出了详细的解答。
- ◇ 试题原创。现在市场上同类书中试题大多是以前已考过的真题，真正原创的不多见。本套丛书中的大部分试题均是老师们长期培训、教学的积累，是在认真研究历年真题后精心设计和提炼出来的（从着手编写到完稿历时 8 个月之久），命题导向准确，预测性较高。
- ◇ 解答详尽。现在市场上同类书中试题虽然给出解析，但不详尽，往往就题论题，不能举一反三。本套书所有试题均给出了详细的解答、拓展，以题目再次带动相关知识点的复习，旨在达到触类旁通，举一反三之目的，以便于考生强化和巩固考试要点。

◆ 读者对象

本套丛书以全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试考生为主要读者对象，特别适合参加该类考试者最后一轮复习使用，以及希望在较短时间内取得较大收获的广大应试考生，也可作为相关考试培训班的辅助教材。

◆ 关于作者

本系列丛书是由飞思教育产品研发中心组织，一线教学及考试研究专家分工编写。作者们长期从事这方面的教学和研究工作，积累了丰富的经验，对软考颇有研究（其中大多数编写者多年参加真题阅卷工作）。本书由姚昌顺、王珊珊和王乃和主编参与本丛书组织、编写、审校和资料收集的人员有（排名不分先后）：毛红梅、周松、李勇智、张伍荣、李海、杨明、许勇、石竹、朱孝俊、李荣旺、李文龙、杨秋云、赵传申、谢歆、何光明、陈智、贾立章、黄奕铭等，在此对诸位作者付出的辛勤劳动表示衷心的感谢。

◆ 特别致谢

首先对丛书所选用的参考文献的著作者，及丛书所引用试题的出题老师和相关单位表示真诚的感谢。

感谢电子工业出版社对这套书的大力支持。

由于时间仓促，学识有限，书中不妥之处，敬请广大读者指正。

◆ 互动交流

读者的进步，我们的心愿。您如果发现书中有任何疑惑之处，请与我们交流。

编著者
飞思教育产品研发中心

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

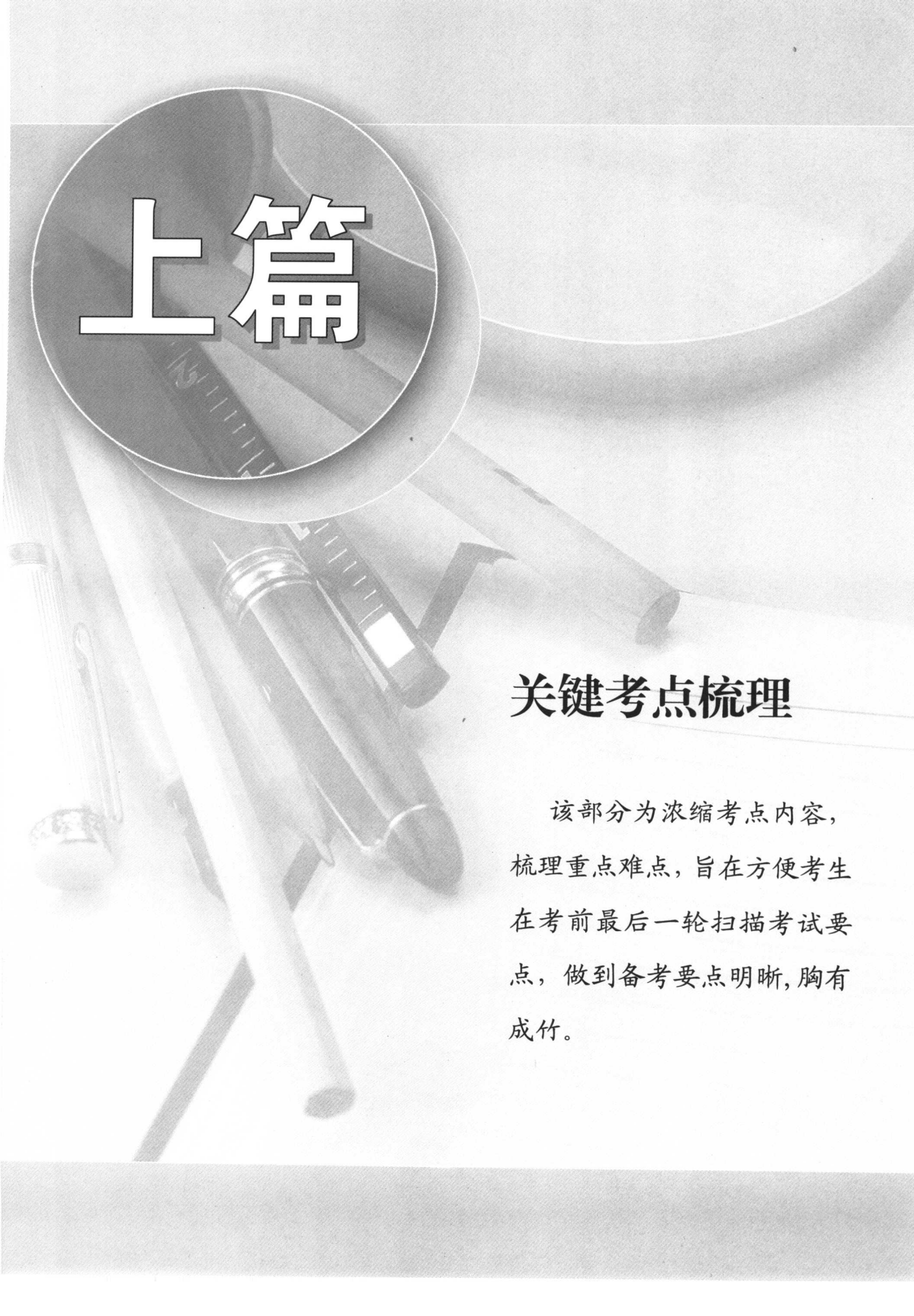
CONTENS 目录

上篇 关键考点梳理

第1章 计算机系统基础知识..... 3	
出题方向提示..... 3	
考点1 计算机中数据的表示和运算..... 4	
考点2 计算机基本组成及工作原理..... 6	
考点3 指令系统..... 9	
第2章 操作系统基础知识..... 11	
出题方向提示..... 11	
考点1 操作系统基本概念..... 12	
考点2 处理机管理..... 12	
考点3 存储管理..... 14	
考点4 设备管理..... 16	
考点5 文件管理..... 17	
考点6 作业和作业调度..... 19	
考点7 人机界面..... 19	
第3章 数据库基础知识..... 21	
出题方向提示..... 21	
考点1 数据库基本概念..... 21	
考点2 数据模型..... 23	
考点3 关系数据库与关系运算..... 24	
考点4 关系数据库 SQL 语言..... 26	
考点5 数据库设计..... 28	
第4章 多媒体基础知识..... 31	
出题方向提示..... 31	
考点1 多媒体基本概念..... 31	
考点2 音频..... 32	
考点3 图形和图像..... 34	
考点4 动画和视频..... 36	
考点5 多媒体网络..... 37	
考点6 多媒体计算机系统与虚拟现实..... 38	
第5章 网络基础知识..... 41	
出题方向提示..... 41	
考点1 网络的基本概念..... 41	
考点2 ISO/OSI 网络体系结构..... 42	
考点3 网络互联硬件..... 43	
考点4 网络协议与标准..... 44	
考点5 Internet 及应用..... 45	

考点6 Windows 2000 系统及管理..... 49	
考点7 Client/Server 结构和 Browser/Server 结构..... 50	
第6章 程序设计语言基础..... 51	
出题方向提示..... 51	
考点1 程序设计语言的基础知识..... 51	
考点2 语言处理程序基础..... 53	
第7章 软件工程基础知识..... 55	
出题方向提示..... 55	
考点1 软件工程和项目管理基础..... 56	
考点2 面向对象技术基础..... 57	
考点3 系统分析的基础知识..... 59	
考点4 系统设计知识..... 60	
考点5 程序设计和编码..... 61	
考点6 系统测试和调试..... 62	
考点7 系统运行与维护..... 64	
考点8 软件质量管理和质量保证..... 65	
第8章 数据结构..... 67	
出题方向提示..... 67	
考点1 线性表..... 68	
考点2 栈和队列..... 69	
考点3 串..... 70	
考点4 数组和矩阵..... 71	
考点5 树..... 72	
考点6 图..... 73	
考点7 查找..... 76	
考点8 排序..... 77	
第9章 标准化和知识产权..... 81	
出题方向提示..... 81	
考点1 标准的基本知识..... 81	
考点2 知识产权基础知识..... 84	
第10章 安全性基础知识..... 87	
出题方向提示..... 87	
考点1 安全性基本知识..... 87	
考点2 计算机病毒和计算机犯罪..... 88	
考点3 网络安全..... 89	
考点4 加密与解密..... 90	
第11章 Visual Basic 程序设计..... 91	
出题方向提示..... 91	

考点 1 VB 概述及用户界面设计	92	押题试卷 (8)	211
考点 2 Visual Basic 语言基础	93	上午试题	211
考点 3 文件处理	95	下午试题	216
考点 4 数据库访问	96	押题试卷 (9)	225
第 12 章 C++ 程序设计	99	上午试题	225
出题方向提示	99	下午试题	230
考点 1 类和对象的初始化、撤销	99	押题试卷 (10)	239
考点 2 继承性和派生类	102	上午试题	239
考点 3 多态性和虚函数	104	下午试题	244
第 13 章 Java 程序设计	107	押题试卷 (1) 详解	253
出题方向提示	107	上午试题	253
考点 1 Java 语言编程	107	下午试题	261
考点 2 对象、类和方法	110	押题试卷 (2) 详解	265
考点 3 接口	112	上午试题	265
考点 4 异常处理	112	下午试题	274
考点 5 Java 语言应用程序框架	113	押题试卷 (3) 详解	277
下篇 押题试卷详解		上午试题	277
押题试卷 (1)	117	下午试题	285
上午试题	117	押题试卷 (4) 详解	289
下午试题	122	上午试题	289
押题试卷 (2)	131	下午试题	297
上午试题	131	押题试卷 (5) 详解	301
下午试题	136	上午试题	301
押题试卷 (3)	145	下午试题	309
上午试题	145	押题试卷 (6) 详解	313
下午试题	150	上午试题	313
押题试卷 (4)	159	下午试题	322
上午试题	159	押题试卷 (7) 详解	325
下午试题	163	上午试题	325
押题试卷 (5)	171	下午试题	333
上午试题	171	押题试卷 (8) 详解	337
下午试题	176	上午试题	337
押题试卷 (6)	183	下午试题	345
上午试题	183	押题试卷 (9) 详解	349
下午试题	188	上午试题	349
押题试卷 (7)	197	下午试题	357
上午试题	197	押题试卷 (10) 详解	361
下午试题	201	上午试题	361
		下午试题	370



上篇

关键点梳理

该部分为浓缩考点内容，梳理重点难点，旨在方便考生在考前最后一轮扫描考试要点，做到备考要点明晰，胸有成竹。

第 1 章

计算机系统基础知识

出题方向提示

1. 考频统计

历年考题知识点分布统计表如表 1-1 所示。

表 1-1 历年考题知识点分布统计表

年 份	试 题 分 布	分 值	考 核 要 点
2001	41~60	20	数的表示、逻辑运算、码制、主存储器基础、I/O 设备数据传输控制及总线、接口
2002	46~60	14	数的表示、数值的机器运算、逻辑运算、校验码、CPU 特性、指令系统与寻址方式、磁盘存储器基础
2003	45~60	16	数的表示、数值的机器运算、逻辑运算、硬件组成、存储器特征、主存基础、磁盘存储器基础、中断系统基础、常见设备总线基础
2004.5	45~60	16	数的表示、数值的机器运算、校验码、硬件组成、主存基础、Cache、磁盘存储器
2004.11	4、5~14、56~60	15	数的表示、数值的机器运算、逻辑运算、常见编码类型、校验码、CPU 特性、指令系统与寻址方式
2005.5	7~14、56~60	12	数的表示、逻辑运算、计算机硬件组成、指令系统与寻址方式、主存基础
2005.11	2、3、7~11、56~59	11	数的表示、指令系统与寻址方式、磁盘存储器基础
2006.5	6~11、60	7	内存基础、排列组合、存储器基础、USB、系统容错能力

2. 命题要点

- 数制及其转换：包括二进制数、十进制数和十六进制数等常用数值及其相互转换；
- 数据的表示：包括数的表示，非数值表示，校验方法和校验码；
- 算术运算和逻辑运算：包括计算机中二进制数的运算方法，逻辑代数的基本运算和逻辑表达式的化简；
- 数学应用：包括常用数值计算，排列组合、应用统计；
- 计算机系统的组成，硬件系统、软件系统及层次结构；
- 计算机类型和特点；
- 中央处理器 CPU；
- 主存和辅存：包括存储器系统，存储介质，主存储器的组成、性能及基本原理，Cache

的概念、虚拟存储的概念,辅存设备的类型、特性、性能和容量计算;

- ☛ I/O 接口、I/O 设备和通信设备:包括 I/O 接口, I/O 设备的类型和特性, I/O 设备控制方式, 通信设备的类型和特性;
- ☛ 计算机系统安全:包括信息安全、计算机病毒、网络安全问题。

考点 1 计算机中数据的表示和运算

1. 计算机中数据的表示

(1) 进位计数制及其转换

进位计数制的通过表达式: 一个 r 进制数 N 可以表示为:

$$N = \pm \sum_{i=m-1}^{-k} D_i \times r^i$$

其中 D_i 表示该数制采用的基本数符, r^i 是权, r 表示进位计数制(基数)。常用的数制有二进制数(基数为 2)、八进制数(基数为 8)、十进制数(基数为 10)和十六进制数(基数为 16)。

①二进制数转换为十进制数: 直接按进位计数制表示公式展开。例如, 二进制数 1101.01B 表示的十进制数为:

$$N = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 13.25D$$

②十进制数转换为二进制数: 十进制数的整数部分不断用 2 去除, 逐次得到的余数就是二进制整数部分由低到高逐项的系数 K_i , 即 $K_0, K_1, \dots, K_n$; 十进制小数部分不断用 2 去乘, 每次得到的整数即为二进制数小数部分的系数 $K_1, K_2, \dots, K_m$ 。例如, 将十进制数 18.25 转换为二进制数:

18/2=9.....余 0... K_0	0.25
9/2=4.....余 1... K_1	× 2
4/2=2.....余 0... K_2	-----
2/2=1.....余 0... K_3	0.50.....整数为 0... K_1
1/2=0.....余 1... K_4	× 2

	1.00.....整数为 1... K_2

因此, $18.25D = 10010.01B$ 。

③二进制数与八进制数、十六进制数间的转换: 将二进制数从小数点开始, 整数部分向左、小数部分向右, 每 4 位(十六进制数)或 3 位(八进制数)一组, 不足部分添 0, 则写出该组值后就可转换成十六进制数或八进制数。

(2) 码制

①原码表示法: 符号位表示该数的符号, “0”表示正数, “1”表示负数, 而数值部分仍保留其真值的特征。整数的原码定义如下:

$$[x]_{\text{原}} = \begin{cases} x & 0 \leq x < 2^{n-1} \\ 2^{n-1} - x & -2^{n-1} < x \leq 0 \end{cases}$$

例如: +110010 的原码为: $[x]_{\text{原}} = 0110010$

-101101 的原码为: $[x]_{\text{原}}=1101101$

0 的原码的表示有“+0”和“-0”之分, 故有两种形式:

$[+0]_{\text{原}}=000\dots 0$ $[-0]_{\text{原}}=100\dots 0$

②反码表示方法: 符号位的表示法与原码相同。正数的反码与正数的原码形式相同; 负数的反码符号位为 1, 数值部分通过将负数原码的数值部分各位取反(0 变 1, 1 变 0)得到。0 的反码的表示也有“+0”和“-0”之分, 故有两种形式:

$[+0]_{\text{反}}=000\dots 0$ $[-0]_{\text{反}}=111\dots 1$

③补码表示法: 符号位的表示法与原码相同。正数的补码等于正数的原码; 负数的补码最高位为 1, 数值部分通过将负数原码的数值部分各位取反(0 变 1, 1 变 0), 再在最低位加 1 得到。整数 x 的补码定义为:

$$[x]_{\text{补}} = \begin{cases} x & 0 \leq x < 2^{n-1} \\ 2^n + x & -2^{n-1} \leq x < 0 \end{cases}$$

例如: +1010 的补码为: $[x]_{\text{补}}=01010$

-1101 的原码为: $[x]_{\text{补}}=10011$

对于 0, 在补码情况下只有一种表示形式, 即 $[+0]_{\text{补}}=[-0]_{\text{补}}=000\dots 0$ 。

④移码表示法: 移码表示法是在数 X 上增加一个偏移量来定义的, 常用于表示浮点数中的阶码。如果机器码字长为 n , 在偏移 2^{n-1} 的情况下, 只要将补码的符号位取反便可获得相应的移码表示。

例如: +110001 的移码为: $[x]_{\text{移}}=11110001$

-101101 的移码为: $[x]_{\text{移}}=10110011$

由于 0 的补码只有一种形式, 因此其移码也只有一种形式: $[+0]_{\text{移}}=[-0]_{\text{移}}=1000\dots 0$ 。

(3) 定点数与浮点数

①定点数: 约定机器中所有数据的小数点位置是固定不变的。通常采用两种简单的约定, 将小数点的位置固定在数据的最高位之前; 或者是固定在最低位之后。前者为定点小数, 后者为定点整数。当数据小于定点数能表示的最小值时, 计算机将它们进行 0 处理, 称为“下溢”; 大于定点数能表示的最大值时, 称为“上溢”, 统称为“溢出”。

②浮点数: 一个机器浮点数应当由阶码和尾数及其符号位组成, 对任意一个带符号的二进制数 N 有如下表达式:

$$N=R^{\pm j} \times (\pm x)$$

式中 x (二进制小数) 称为尾数, 表示数 N 的全部有效数字, 其符号称为尾符 (数符), 用 x_s 表示; R 为阶码的底 (阶的基数, 通常为 2); j 称为数的阶码 (二进制整数, 指明了小数点的位置), 其符号称为阶, 用 j_s 表示。

在浮点数表示中, 尾符 (数符) 和阶符均用 0 表示正, 1 表示负; 尾数可用原码、补码等表示; 阶码部分通常用原码、补码或移码来表示。如图 1-1 所示。

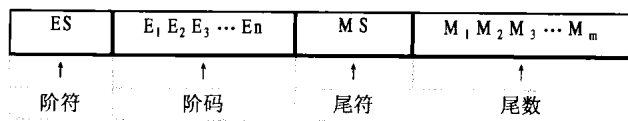


图 1-1 浮点数

浮点数所能表示的数值范围主要由阶码决定, 所表示数值的精度由尾数决定, 通常采用规格化浮点数, 将尾数的绝对值范围限定在 $[0.5, 1]$ 。

(4) 常见编码

①BCD 码: 以 4 位二进制数的不同组合来表示十进制数中的 10 个数码, 又可分为压缩 BCD 码和非压缩 BCD 码。若用一个字节的高 4 位和低 4 位分别表示两个 BCD 数, 则称为压缩 BCD 码; 若用一个字节的低 4 位表示 BCD 数, 高 4 位均为 0, 则称为非压缩 BCD 码。

②ASCII 码: 计算机内部用一个字节存放一个 7 位二进制 ASCII 码, 最高位置 0。

③汉字编码: GB 2312 - 80 制定了汉字的国标码和内码, 两者都由两个字节组成, 其关系为。

国标码=区位码+2020H

内码=国标码+8080H

2. 校验码

码距是校验码中一个重要的概念, 指一个编码系统中任意两个合法编码之间至少有多少个二进制数位不同。

(1) 奇偶校验码: 在编码中增加一个检验位来使编码中 1 的个数为奇数 (奇校验) 或者为偶数 (偶校验)。

(2) 汉明码: 也是利用奇偶性来检错和纠错, 它是通过在数据位之间插入 k 个校验位以扩大码距。若数据位是 n 位, 校验位是 k 位, 则 n 和 k 必须满足以下关系: $2^k - 1 \geq n + k$ 。

3. 机器码运算和逻辑运算

①定点加减法运算: 采用原码时, 符号位不能参加运算, 同号相加, 异号相减; 采用补码时, 数的符号位可以参加运算。在同号相加或异号相减时会产生溢出问题。

②定点乘法运算: 通常采用原码。在进行乘法运算时, 符号位相异或, 数值位相乘方法同十进制数乘法。用原码进行除法运算时, 商的符号为被除数和除数符号位相“异或”, 商的数值得到的过程与十进制数除法相同。

③基本逻辑运算: 常用的有 4 种, 为逻辑非、逻辑和、逻辑乘和逻辑异或。

考点 2 计算机基本组成及工作原理

1. 计算机硬件组成

计算机硬件的基本组成包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等 5 大部分。运算器是对数据进行加工处理的部件。

控制器主要功能是从主存中取出指令并进行分析, 控制计算机的各个部件有条不紊地完成指令的功能。

存储器主要由内存和外存组成, 还要设置寄存器、高速缓存等存储器。

输入/输出设备是计算机与外界交换信息的装置, 一般通过总线和接口进行连接。

2. 总线

总线是指连接多个设备的信息通道，是一组信号线。通常分为芯片内总线、元件级总线、内总线（又称系统总线）和外总线（又称通信总线）。

（1）内总线：是微处理器芯片对外引线信号的延伸或映射，是微处理器与片外存储器及 I/O 接口传输信息的通路。内总线信号按功能可分为 3 类。

①地址总线（Where）：指出数据的来源与去向。地址总线的位数决定了存储空间的大小。

②数据总线（What）：提供模块间传输数据的路径，数据总线的位数决定微处理器结构的复杂度及总体性能。

③控制总线（When）：提供系统操作所必需的控制信号，对操作过程进行控制与定时。

常见的内总线标准有 3 种：ISA、EISA、PCI。

（2）外总线：它是指计算机和外围设备之间或其他计算机系统之间的连接总线。这类总线有串行总线 RS-232C、USB、IEEE-1394，并行总线 IEEE-488、SCSI 等。

3. 中央处理器 CPU

（1）CPU 的组成

CPU 主要由运算器和控制器组成。

①运算器：主要完成算术运算和逻辑运算，实现对数据的加工和处理，包括算术逻辑运算单元（ALU）、累加器（ACC）、标志寄存器、寄存器组、多路转换器和数据总线等逻辑部件。

- 算术逻辑运算单元：完成各种算术运算和逻辑运算。
- 累加器：在运算过程中暂时存放被操作数和中间运算结果。
- 标志寄存器：存放算术、逻辑运算过程中产生的状态信息。
- 寄存器组：暂存操作数或数据的地址。

②控制器：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，将取出的指令送入指令寄存器，启动指令译码器对指令进行分析，最后发出相应的控制信号和定时信号，控制和协调计算机的各个部件有条不紊的工作，以完成指令规定的操作。

控制器一般由程序计数器（PC）、指令寄存器（IR）、指令译码器、状态/条件寄存器、时序产生器、微操作信号发生器等组成。

- 程序计数器：指出程序中下一条指令的地址。
- 指令寄存器：存放正在执行的指令。
- 指令译码器：对现行指令进行分析，确定指令类型、指令所要完成的操作及寻址方式。
- 时序产生器：用于产生时序脉冲和节拍电位以控制计算机各部件有序的工作。
- 状态/条件寄存器：保存指令执行完成后产生的条件码。

（2）指令执行过程

①取指令：将程序计数器指出的地址送至地址寄存器（AR），PC 的内容自动加 1。然后 AR 把地址码通过地址总线送至存储器，然后 CPU 内的控制电路发出存储器读命令到内存的输出控制端，存储器对应的存储单元的内容输出到数据总线上，并把它送到数据寄存器（DR）。从内存中取出一条指令。

②指令译码：CPU 知道，指令的第一个字节必然是操作码，故发出有关控制信号把它送到指令译码器进行译码。

③访问存取操作数：操作类似①，CPU 将操作数送往累加器。

④执行操作码规定的操作：把累加器中的数与内存取来的数进行运算，结果放在累加器中。

⑤执行下一条指令。

4. 存储系统

(1) 存储器的分类

按存储器所处的位置分为内存和外存。内存也称主存，用来存放机器当前运行所需要的程序和数据，相对于外存来说，其特点是容量小、速度快。外存也称辅存，如磁盘、光盘、磁带等，用来存放当前不参加运行的大量信息，在需要时把信息调入内存。

按工作方式可分为读写存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。只读存储器又可细分为 ROM、PROM、EPROM、EEPROM 等类型。

(2) 存储系统的层次结构

现代微型计算机系统的存储组织通常采用 3 层存储结构：“高速缓存—主存—外存”。从高速缓存到外存，其速度越来越快，容量越来越大，价格越来越便宜。

(3) 硬盘的主要技术指标

①道密度：沿磁盘半径方向，单位长度内磁道的数目。磁道间保存一定的间隔是为了减少干扰。

②位密度：指在磁道圆周上单位长度内存储的二进制位的个数。规定每个磁道上记录的位数是相同的，因此越靠近盘心的磁道位密度就越高。

③存储容量：指整个磁盘所能存储的二进制位信息的总量，有非格式化和格式化容量之分，一般情况下，磁盘容量是指格式化容量。

格式化容量=每个扇区的字节数×每道的扇区数×每个记录面上的磁道数×记录面数

④平均存取时间：指从发出读写命令开始，磁头从某一位置到指定位置并开始读写数据所需的时间，是寻道时间和等待时间之和。

⑤数据传输率：数据传输率=每个扇区的字节数×每道扇区数×磁盘的转速

5. 输入/输出技术

输入/输出系统是计算机与外界进行数据交换的通道。

(1) 接口

用于连接主机与 I/O 设备的转换机构为 I/O 接口电路，简称 I/O 接口。除了物理上的连接，I/O 接口还具有以下功能。

①地址译码。

②在主机与 I/O 设备间交换数据、控制命令及状态信息等。

③支持主机采用程序查询、中断、DMA 等访问方式。

④提供主机的 I/O 设备所需的缓冲、暂存、驱动能力，满足一定的负载要求和时序要求。

⑤进行数据的类型、格式等方面的转换。

按数据传送的格式来分，接口可分为并行接口和串行接口。

并行接口采用并行传送方式，即一次把一个字节的所有位同时输入或输出，同时传送若干位。并行接口一般指主机与 I/O 设备之间、接口与 I/O 设备之间均可以并行方式传送数据。一般说来并行接口适用于传输距离较近、速度相对较高的场合。

串行接口采用串行传送方式,数据的所有位按顺序逐位输入或输出。一般情况下,接口与I/O设备之间采用串行传送方式,串行接口适用于传输距离较远、速度相对较低的场合。

(2) CPU 与外设之间交换数据的方式

① 直接程序控制

直接程序控制方式的特点是:CPU 直接通过 I/O 指令对 I/O 设备进行访问操作,主机与外设之间交换信息的每个步骤均在程序中表现出来,整个的输入/输出过程是由 CPU 执行程序来完成的。具体实现又可分为立即程序传送方式和程序查询方式两种。

② 中断方式下的数据传送

当 I/O 接口准备好接收数据或准备好向 CPU 传送数据时,就发出中断信号通知 CPU。对中断信号进行确认后,CPU 保存正在执行的程序的现场,转而执行提前设置好的 I/O 中断服务程序,完成一次数据传送的处理。这样,CPU 就不需要主动查询外设的状态,在等待数据期间可以执行其他程序,从而提高了 CPU 的利用率。

③ 直接存储器存取方式

直接内存存取(DMA)方式的基本思想是:通过硬件控制实现主存与 I/O 设备间的直接数据传送,数据的传送过程由 DMA 控制器进行控制,不需要 CPU 的干预。

考点3 指令系统

1. 指令的组成和格式

(1) 指令组成

指令是指挥计算机完成各种操作的基本命令,一条指令一般由操作数和地址码两部分组成。操作码说明指令的功能及操作性质,用二进制编码来表示,若操作码的长度为 n ,则可以表示的指令为 2^n 条。地址码指出操作数或操作数的地址及指令执行结果的地址。

(2) 指令格式

根据指令中地址码的数量,指令格式分为三地址指令格式、二地址指令格式、一地址指令格式和零地址指令格式。

2. 寻址方式

(1) 立即寻址:操作数包含在指令中,这种操作数称为立即数。

(2) 寄存器寻址:操作数存放在某一寄存器中,指令中给出存放操作数所在存储单元的地址。

(3) 直接寻址:操作数存放在内存中,在指令中直接给出该操作数的有效地址。

(4) 寄存器间接寻址:操作数存放在内存中,操作数所在存储单元的地址在某个寄存器中。

(5) 寄存器相对寻址:操作数的地址等于指令的地址加上偏移量。

(6) 基址加变址寻址:操作数在存储器中,其有效地址是一个基址寄存器和一个变址寄存器的内容之和。

(7) 相对基址加变址寻址:操作数在存储器中,其有效地址是一个基址寄存器的值、一

个变址寄存器的值和指令中的偏移量之和。

3. 指令的种类

包括数据传送指令、输入/输出指令、算术运算指令、逻辑运算指令、移位操作指令、程序控制指令、串操作指令、处理机控制指令和数据转换指令。