

金地时代 π

中国计算机软件专业技术水平考试辅导书

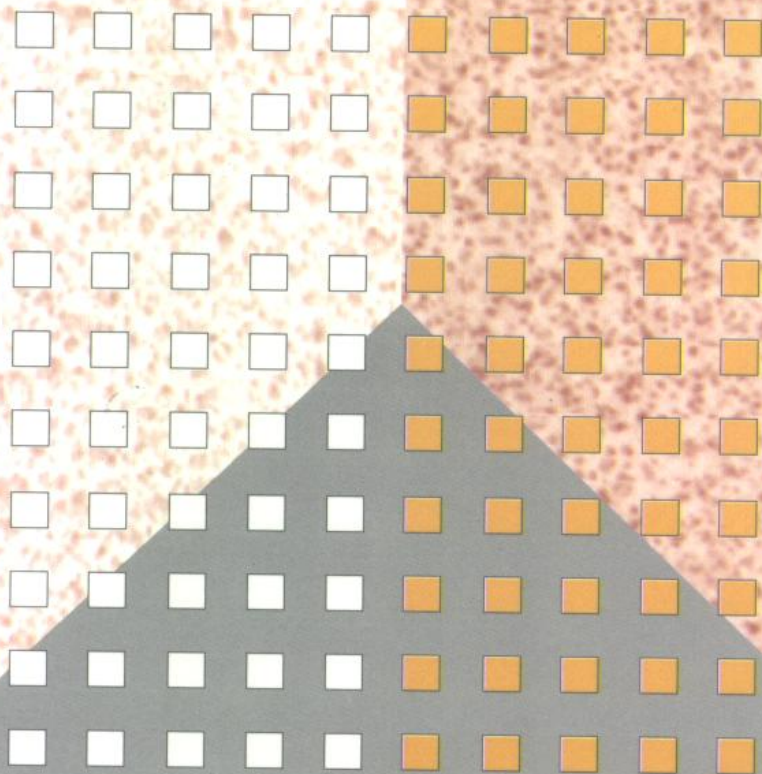
程序设计

程序员级考试辅导书

刘伟 编著

● ● ●
必考知识点
例题详解
模拟试题

● ●
难点分析
课后练习



科学出版社

金地时代
程序设计
程序员级
考试辅导书

31
11

中国计算机软件专业技术水平考试辅导书

程 序 设 计

程序员级考试辅导书

刘 伟 编著

科 学 出 版 社

2000

内 容 简 介

本书是中国计算机软件专业技术资格和水平考试中心按照 1999 年《程序设计》(程序员级)考试大纲组织编写的参考书。全书按照应试者应该掌握的有关程序设计内容的必考知识点进行了分析、归纳和总结,依据大纲对各章的常见问题、难点和例题进行了详细分析。并参照大纲要求安排了大量习题及解答,以便给应试者学习时提供辅导和启示。

本书既可以作为参加计算机程序设计(程序员级)水平考试的应试辅导材料,也可以作为从事计算机程序设计工作的技术人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

程序设计程序员级考试辅导书/刘伟编著. -北京:科学出版社, 2000

ISBN 7-03-008027-0

(中国计算机软件专业技术水平考试辅导书)

I. 程… II. 刘… III. 程序设计-水平考试-自学参考资料 IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 68842 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

北京双青印刷厂 印刷

科学出版社总发行 各地新华书店经销

*

2000 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2000 年 4 月第二次印刷 印张: 15

印数: 10 001—15 000 字数: 336 000

定价: 26.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换(环伟))

专家指点 轻松跨越

中国计算机软件专业技术水平考试 专家辅导委员会

主任委员 唐 玲

委 员(以姓氏笔划为序)

王·晖 邓 苏 汤大权 司志刚

老松杨 刘 伟 刘 越 吴玲达

肖卫东 张维明 周丽涛 姜志宏

唐 玲

目 录

第 1 章 计算机硬件基础知识	1
1.1 必考知识点	1
1.1.1 数制及其转换.....	1
1.1.2 机内代码.....	2
1.1.3 算术运算和逻辑运算.....	5
1.1.4 计算机基本结构.....	6
1.1.5 I/O 系统	7
1.1.6 指令系统.....	8
1.2 难点分析	9
1.2.1 难点提示.....	9
1.2.2 常见问题分析.....	10
1.3 例题详析	13
1.4 习题	19
第 2 章 数据结构	25
2.1 必考知识点	25
2.1.1 数据结构基础知识.....	25
2.1.2 线性表.....	26
2.1.3 数组与字符串.....	29
2.1.4 树与二叉树.....	30
2.2 难点分析	34
2.2.1 难点提示.....	34
2.2.2 常见问题分析.....	34
2.3 例题详析	36
2.4 习题	42
第 3 章 程序语言基础	48
3.1 必考知识点	48
3.1.1 程序语言简介.....	48
3.1.2 汇编、解释、编译程序基础知识	51
3.2 难点分析	52
3.2.1 难点提示.....	52
3.2.2 常见问题分析.....	53
3.3 例题详析	54
3.4 习题	56

第 4 章 操作系统	60
4.1 必考知识点	60
4.1.1 操作系统的分类与组成.....	60
4.1.2 处理机管理.....	61
4.1.3 存储管理.....	64
4.1.4 设备管理.....	66
4.1.5 文件管理.....	68
4.1.6 作业管理.....	70
4.2 难点分析	71
4.2.1 难点提示.....	71
4.2.2 常见问题分析.....	71
4.3 例题详析	72
4.4 习题	78
第 5 章 数据库基础知识	85
5.1 必考知识点	85
5.1.1 数据管理技术的发展.....	85
5.1.2 数据描述.....	85
5.1.3 数据模型.....	87
5.1.4 数据库系统的结构.....	87
5.1.5 关系模型和关系运算.....	89
5.1.6 关系数据库 SQL 语言简介	91
5.1.7 数据库设计过程.....	93
5.2 难点分析	94
5.2.1 难点提示.....	94
5.2.2 常见问题分析.....	95
5.3 例题详析	98
5.4 习题	104
第 6 章 多媒体技术	109
6.1 必考知识点	109
6.1.1 多媒体的基本概念.....	109
6.1.2 多媒体信息的计算机表示	111
6.1.3 多媒体计算机.....	113
6.1.4 多媒体信息的压缩与解压缩.....	115
6.2 难点分析	115
6.2.1 难点提示.....	115
6.2.2 常见问题分析.....	116
6.3 例题详析	117
6.4 习题	120

第 7 章 软件工程	124
7.1 必考知识点	124
7.1.1 软件工程概述	124
7.1.2 系统分析和软件项目计划	125
7.1.3 需求分析	125
7.1.4 软件设计	126
7.1.5 编码	127
7.1.6 软件测试	128
7.1.7 面向对象方法的基本概念	130
7.1.8 软件维护	130
7.1.9 软件管理/软件质量保证	131
7.2 难点分析	131
7.2.1 难点提示	131
7.2.2 常见问题分析	132
7.3 例题详析	133
7.4 习题	137
第 8 章 网络基础知识	144
8.1 必考知识点	144
8.1.1 网络概述	144
8.1.2 计算机网络的体系结构	146
8.1.3 构建 LAN 网络	149
8.1.4 构建 WAN 网络	150
8.1.5 Internet 的应用	151
8.1.6 网络的信息安全技术初步	152
8.2 难点分析	153
8.2.1 难点提示	153
8.2.2 常见问题分析	154
8.3 例题详析	155
8.4 习题	158
第 9 章 程序设计	162
9.1 必考知识点	162
9.1.1 数据结构与算法	162
9.1.2 结构化程序设计	162
9.2 常用算法介绍	162
9.2.1 常用非数值算法介绍	163
9.2.2 常用的数值算法介绍	165
9.3 例题详析	166
9.3.1 C 语言部分	166

9.3.2 汇编语言部分	176
9.4 习题	179
附录	198
附录 A 参考答案	198
附录 B 模拟试题	202
附录 C 模拟试题答案	215
附录 D 考试大纲	216
附录 E CASL 汇编语言文本	219
参考文献	224

第 1 章 计算机硬件基础知识

1.1 必考知识点

1.1.1 数制及其转换

一、数制

计算机中的各种信息以二进制的方式进行存储和运算，但为了方便起见，有时也采用不同的数制来表示，如八进制、十进制、十六进制。

一种数制由基数 r 和 r 个不同的数码组成。对任意的 R 进制，数 N 可用下列位置计数法表示：

$$(N)_r = (R_{n-1} \dots R_1 R_0 R_{-1} \dots R_{-m})$$

用多项式表示法可写成：

$$(N)_r = R_{n-1} \times r^{n-1} + \dots + R_1 \times r + R_0 + R_{-1} \times r^{-1} + \dots + R_{-m} \times r^{-m}$$

也可写成和式：

$$(N)_r = \sum_{i=-m}^{n-1} R_i \times r^i$$

其中 n 表示整数位数， m 表示小数位数， R_i 是 R 进制中 R 个数字符号中的任何一个， $0 \leq R_i \leq R-1$ ，满足计数时每一位都逢 R 进一。

如果 $R=2$ ，表示是二进制计数制，基数为 2；如果 $R=8$ ，表示是八进制计数制，基数为 8；如果 $R=10$ ，表示是十进制计数制，基数为 10；同样，如果 $R=16$ ，则是十六进制计数制，基数为 16。

二、不同数制之间的相互转换

一个数从一种计数制表示法转换成另一种计数制表示法，称为数制转换。在二进制、八进制、十进制、十六进制常用数制的相互转换中，我们只要掌握了二进制与十进制的相互转换及二进制和 2^k 进制数的相互转换过程，其他的转换也就解决了。

1. 二进制和十进制的相互转换

用多项式替代法来完成二进制数到十进制数的转换。

例如把二进制数 101010.1 转换为十进制：

$$\begin{aligned} (101010.1)_2 &= (1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1})_{10} \\ &= (32 + 8 + 2 + 0.5)_{10} \\ &= (42.5)_{10} \end{aligned}$$

将二进制数中有效位的权按十进制计算规则相加，得到的数就是转换的结果。

十进制数到二进制数的转换可分为整数和小数两部分进行。整数部分采用“除 2

取余”的方法转换，小数部分采用“乘2取整”的方法转换。

如果一个十进制数由整数和小数两部分组成，则需要分别按相应方式转换，最后将转换的整数部分和小数部分相加。

2. 二进制数和 2^k 进制数的相互转换

对于二进制整数，从最低位向左，每3位对应一位八进制数。当二进制最高有效位不足3位时，可以在最高位前添0以补足3位。对于小数的转换，也有类似的结论：从小数位开始向右，每3位二进制数对应一位八进制数。当二进制最低有效位不足3位时，可以在最低位后添0以补足3位。

推而广之，二进制数转换为 2^k 进制时，用 k 位（整数从小数点向左，小数从小数点向右）二进制数对应一位 2^k 进制数。

1.1.2 机内代码

一、定点数与浮点数的机内表示

1. 符号位的处理

表示带符号数时，通常是在绝对值上加以符号，正数用“+”（也可以省略），负数用“-”。例如绝对值为1011的正数，表示为+1011或1011；绝对值为1011的负数，表示为-1011。这种方法表示的数值，称之为带符号数的“真值”。

如果将“真值”的符号和数值部分统一用代码形式来表示（即符号位也用“0”，“1”来表示），则符号“0”表示正数，“1”表示负数。

2. 小数点的处理

(1) 定点数据表示方法

所谓定点数据表示法，就是小数点的位置固定不变，根据其所在的位置来区别表示的是整数还是纯小数。

定点整数表示如下： $N = b_s b_m b_{m-1} \cdots b_1 b_0$

小数点位置在最低数据位 b_0 的右边， b_s 为符号位， b_m 为其最高数据位，其取值范围为 $|N| \leq 2^m - 1$

定点小数格式： $N = b_s b_{-1} b_{-2} \cdots b_n$

小数点固定在符号位 b_s 与最高数据位 b_{-1} 之间，其取值范围为 $|N| \leq 1 - 2^{-n}$ 。

(2) 浮点数据表示法

形式类似于日常生活中的科学计数法，这种表示方法为：

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

其中 M 称作 N 的尾数， E 是 N 的阶码或指数， R 则是该阶码的基数。

所谓浮点数据表示法是指其小数点位置可以“浮动”，如 0.072 可以表示为 $72E-3$ ，也可为 $7.2E-2$ 或 $0.72E-1$ 等。

在计算机中，基数 R 通常由硬件部件隐含规定。浮点数通常以如下形式表示：

$$M_s \quad E \quad M$$

其中： M_s ：尾数 M 的符号位，位数为 1。

M ：用定点小数表示的位数，其位数 n 决定了该浮点数的精度。

E：用定点整数表示的阶码，其位数m则决定该浮点数的取值范围。

二、原码、补码、反码、移码

1. 原码表示法

带符号二进制数的原码表示与它的真值极相似。无论是定点整数还是定点小数，用“0”和“1”分别取代真值中的符号“+”和“-”。当真值是正数时，符号位是0；当真值是负数时，符号位是1。因此，原码表示又称为符号-数值表示法。

注意：在原码表示法中，零有正零和负零之分。

2. 补码表示法

对于定点整数来说，正整数的补码就是其自身，负整数的补码可以通过对其绝对值部分逐位求反，并在最低位加1求得。在补码表示法中，最高位为0表示正数，1表示负数。

注意：在补码表示法中，没有正零和负零之分。

3. 反码表示法

正数的反码表示与原码相同，最高位为符号位，用“0”表示正，其余位为数值位；而负数的反码表示即为它对应的正数按位取反（包括符号位）。零的反码也有两种形式。

定点小数的反码求法与定点整数相同。

4. 移码表示法

移码表示法较为简单，与其他三种编码不同，用“1”表示正号，用“0”表示负号，移码的求法即是把其补码的符号位直接变反。所以在移码表示法中，0有唯一的表示方法。

5. 浮点数据的编码方法

计算机内部的浮点数据表示为如下形式：

$M_s \quad E \quad M$

其中： M_s 是尾数的符号位。0表示正号，1表示负号。

E是阶码，通常用移码表示。

M是定点小数形式的尾数，一般用补码和原码表示。

三、符号数据及汉字编码

1. ASC II 码

在计算机中，字母、数字、符号及控制字符都是用 ASC II 码表示。ASC II 码即美国标准信息交换码，用字节（8 位）的低 7 位二进制数编码，表示 128 种字符中可显示字符 95 个，控制字符 33 个。可显示字符指能在屏幕上显示或通过打印机打印出来的字符；控制字符用来实现数据通信时的传输控制、打印显示时的格式控制以及对外部设备的操作控制等特殊功能。

2. EBCDIC 码

EBCDIC 码是扩展的二/十进制交换码。采用一个字节（8 位）表示一个字符，共表示 256 个不同的符号，主要适用于大型机中。在 EBCDIC 码中，数字 0~9 的高 4 位编码全为 1，低 4 位编码则依次为 0000 到 1001。

3. 汉字编码

(1) 汉字的输入码

汉字的编码方法种类繁多，主要有三类：数字编码、拼音码和字形码。汉字输入码位于人机界面上，直接由用户使用，所以又称为外码。

数字编码给每一个汉字分配一个唯一的数字代码，国标区位码、电报码都属于此类。较常用的国标区位码简称区位码。

区位码将《信息交换用汉字编码字符集——基本集》（即 GB2312）中收集的 6763 个常用汉字分为 94 个区，每个区又分为 94 位，以区码和位码形式给每个汉字进行编码。区码和位码各为两个十进制数，输入一个汉字需击键四次。区位码的特点是一字一码，无重码，但记忆复杂，难推广使用。

拼音码以每个汉字的拼音符号作为一个汉字的输入编码，或将声母、韵母进行对照简化的双拼双音，有的拼音码输入法外加声调。类编码的特点是易学、易记，但由于同音字太多，重码率非常高，输入速度受到限制，不易实现盲打。

字形码是根据每个字的形状进行编码，根据汉字的特点将汉字的偏旁部首进行分解，用相应的字母来代替。如五笔字型、表形码等都属于这一类。这类编码的特点是输入速度得到充分提高，但是需要经过一定的学习和训练，才能充分掌握输入方法。

(2) 汉字的内码

所谓“机内码”是指计算机系统内处理、存储汉字信息所使用的统一代码，它也包括西文 ASCII 码。汉字信息的输入不论采取何种输入码，同一个汉字字符在机器内部的表示一致。汉字的机内码主要解决了汉字的存储问题，通常汉字内部编码以连续两个字节来表示。为了和 ASCII 码相区别，这两个字节的最高位均置“1”，所以一个汉字在计算机中存储要占两个西文字符的位置。

(3) 汉字的字型码

描摹汉字形状的编码称为字形码，汉字字形以网状方格（即点阵形式）来描述，又称点阵字型码或字模码。汉字的字型码主要解决了在显示器上显示汉字或输出打印汉字的问题。

常用的汉字字型点阵有 16×16 和 24×24 两种，更高的点阵有 32×32 ， 64×64 ， 128×128 等。当然，高精度的汉字字型码所占用的存储空间也是相当大的。

四、数据的检验方法

计算机在传输数据或进行数据交换时，为了保证数据传输的准确性，必须进行差错检查，对数据信息进行检验以检测是否有数据传输错误。

通过数据校验码的方法来进行差错控制的基本思路是：把数据可能出现的编码分为合法编码、错误编码二种。合法编码用来传送数据，错误编码则不允许用来传送数据。常用的校验码有奇偶校验码、海明校验码和循环冗余校验码（CRC）三种。

1. 奇偶校验码

奇偶校验码是一种简单的检错码。它分为水平奇偶校验、垂直奇偶校验和水平垂直奇偶校验三种。编码规则是在原信息位后附加一位校验位，使整个码字中的“1”或“0”的个数成为偶数和奇数，分别称为偶数校验和奇数校验。这种方法检错能力低，但方法简单，开销小，广泛应用于各种数据传输中。

2. 海明校验码

海明校验码也是利用奇偶性来检查和纠错。其方法是通过在数据位之间插入 K 个校验位, 扩大数据编码的码距, 从而检测出 N 位错, 并纠正 1 位或 N 位错。

根据编码原则, K 个检验位可以有 2^K 个编码, 其中一个用以表示数据无差错, 剩下的编码则表示在哪一位出错。

3. 循环冗余校验码 CRC

在一系列数中, 相邻两数只有一位数不同且只相差一个单位, 这种代码叫循环码。由于循环码具有良好的代数结构, 可以用近代代数方法进行分析研究, 易于实现, 在实际数据传输中也得到了广泛应用。

循环冗余校验码将要传输的原信息码与码多项式建立一一对应的关系。发送方将该信息码多项式用生成多项式除, 所得的余数作为校验码加到原信息码上, 编成传送码。接收方对接收到的传送码用同一个生成多项式除, 若除尽, 则表明传输无错误, 去掉校验码字恢复成原来的信息码字; 若除不尽则表明有错, 一般要求重新传送。

1.1.3 算术运算和逻辑运算

一、二进制的算术运算

1. 定点数运算

定点数的加法和减法运算采用补码方式, 规则为:

加法: $[X+Y]_{\text{补}} = \{[X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}}\} \bmod 2$

减法: $[X-Y]_{\text{补}} = \{[X]_{\text{补}} + [-Y]_{\text{补}}\} \bmod 2$

定点数的乘法运算采用原码方式, 规则为:

乘积的符号位等于乘数和被乘数的符号位进行异或, 乘积的值等于两数绝对值之积, 即乘数和被乘数的绝对值进行移位相加。

定点数的除法运算也采用原码方式, 规则如下:

商的符号位由两数的符号位进行异或, 商的值由两数的绝对值部分进行相除。

2. 浮点数运算

对于浮点数的加减运算, 首先要对阶, 保证两个数的阶码相同。然后对尾数进行加减运算, 对尾数进行规格化处理, 舍入操作及溢出判断。

对于浮点数乘法运算, 首先将两数阶码相加作为积的阶码, 积的尾数为两尾数相乘。

对于浮点数的除法运算, 首先将两数的阶码相减做为商的阶码, 商的尾数为两尾数相除。

二、逻辑代数及逻辑运算

1. 基本的逻辑运算

逻辑代数又称布尔代数, 其基本的运算有“与”(AND)、“或”(OR)、“非”(NOT) 三种。

“与”运算又叫逻辑乘运算, 即当 A, B 中任意一变量取“0”时, 其运算结果为“0”; “或”运算又叫逻辑加运算, 即当 A, B 中任意一变量取“1”时, 其运算结果为“1”; “非”运算又叫逻辑求反运算, 当 A 为“1”时, 结果为“0”, 当 A 为“0”时,

结果为“1”。

2. 常用的逻辑运算公式

常用的逻辑运算公式有交换律、结合律、分配律、反演律、重叠律、互补律等。

3. 逻辑表达式及其化简

逻辑表达式是以逻辑运算符把若干个逻辑变量连接在一起，用来表示某种逻辑关系的表达式。在变量不多时，可通过真值表求得。对于稍微复杂的逻辑表达式，可以利用基本的逻辑运算规律和常用的逻辑恒等式进行化简。

1.1.4 计算机基本结构

一、总线结构

把计算机各个部分有机地连接起来的一组并行导线称为总线，也称信号线，它是连接多个设备的信息传递通道。计算机的各部分通过地址总线、数据总线和控制总线来连接。

地址总线（AB）用来输出指定的存储器或 I/O 设备的地址。数据总线（DB）是各个模块间传递数据的通道，用来实现 CPU、存储器和 I/O 设备三者之间的数据交换。控制总线（CB）用来传送定时信号和控制信号，这些信号使各个部件保持同步和协调。

常用的总线标准有 ISA，EISA，VESA，PCI 等。

二、中央处理器（CPU）

遵循传统冯·诺依曼原理的计算机基于控制流，在用户程序中显示程序的执行顺序。这种顺序执行方式称为控制驱动，这类计算机称为控制流计算机。还有一种计算机允许任何指令由数据可用性来驱动，这类计算机称为数据流计算机。

CPU 是计算机的核心部件，它由寄存器组、算术逻辑单元和控制单元组成。它主要完成读取指令、解释指令、读取数据、存储数据、处理数据的功能。

1. 寄存器组（RS）

CPU 的寄存器由通用寄存器和状态控制寄存器组成。

（1）用户可见的寄存器

通过机器语言和汇编语言可以访问这些寄存器。通用寄存器由程序员编程确定，如寻址寄存器等。数据寄存器用来存放数据，地址寄存器用来存放操作数的地址，标志寄存器用来设定一些指示位。

（2）状态控制寄存器

控制 CPU 操作的寄存器有程序计数器 PC、指令寄存器 IR、存储器地址寄存器 MAR、存储器缓冲寄存器 MBR 以及程序状态字 PSW。其中 PC,IR,MAR,MBR 用来实现在 CPU 和存储器之间的数据交换，PSW 用来存放标志位及状态信息，如存放符号位、零标志位、进位位、溢出位、中断允许位等。

2. 运算器（ALU）

运算器是算术逻辑单元，负责对数据进行算术和逻辑运算。ALU 将运算结果送往累加器，将运算结果的状态标志送往状态标志寄存器。

3. 控制器 (CU)

控制器是发布操作命令的机构, 是计算机的指挥中心。计算机程序和原始数据的输入、CPU 内部信息处理、处理结果的输出、外部设备与主机之间的信息交换等, 都是在控制器的控制下实现的。控制器的基本功能是实行时序控制和执行控制。它的输入信号主要包括时钟信号、指令寄存器中断控制逻辑、总线控制逻辑等。

控制器的实现主要采用硬布线逻辑和微程序控制。硬布线逻辑由组合电路实现, 完成指令译码、定时和控制逻辑。微程序控制基本思想是构造一个控制字, 使其每一位都对应着一根信号线, 每一个微操作都可以由控制字取不同的值来表示。每一个控制字都代表一条微指令。

三、存储器系统

计算机的存储系统由分布在各个不同部件的多种存储设备组成, 根据功能分为内部存储器和外部存储器。内部存储器又称主存储器, 外部存储器又称为辅助存储器。

主存储器通常存储计算机正在使用的数据, 分为 RAM (可读可写入), ROM (只读), PROM (可编程 ROM), EPROM (可擦除的 PROM), E²PROM (电可擦除), FM (闪速) 等几种。主要由存储体、存储器地址寄存器、存储器数据缓冲和存储器时序控制电路组成。

辅助存储器用来存放计算机暂时不用的信息, 主要分为磁表面存储器和光存储器。磁表面存储器通过磁头来进行读写, 常用的有磁带存储器和磁盘存储器。磁带存储设备是一种顺序存取的设备, 存取时间长, 但容量大, 价格低; 磁盘存储器将数据存放于磁道上, 通常使用的有软盘和硬盘两种。磁盘的主要性能指标有存储容量、存取时间、寻道时间、等待时间等。

光存储器利用激光束在记录表面存储信息, 根据反射光束读取信息。目前常用的格式有 CD (存放数字音频信息), CD-ROM (只读), WORM (一次写入、多次读出), EOD (可读写) 等。

1.1.5 I/O 系统

I/O 系统是计算机与外部设备之间进行数据交换的通道。

一、外部设备

外部设备分为输入设备和输出设备两类。

常用的输入设备有键盘、鼠标器、光笔、图像输入设备 (摄像机、扫描仪)、语言输入设备 (话筒等)、光学字符识别设备、条形码输入设备等。常用的输出设备有显示设备和打印设备。显示设备主要指各种形式显示器, 常用的有阴极射线显示器和液晶显示器。打印设备主要指各种型号的打印机, 常用的有针式打印机、喷墨打印机、激光打印机等。

二、I/O 系统的工作方式

1. 程序控制方式

由于 CPU 控制数据的输入与输出, 在数据传输过程中, CPU 经常处于等待状态,

无法充分发挥 CPU 的高速处理能力。

2. 程序中中断方式

这种传送方式由 I/O 发出中断请求，迫使 CPU 暂时中断正在执行的程序，转为 I/O 服务的一种数据传送方式，提高了 CPU 的高速处理能力。

3. DMA 方式

这种传送方式是由外部设备（或 DMA 控制器）来控制的。它能直接在外部设备与存储器之间进行数据传送，而不需 CPU 的干预。DMA 方式适用于大量的高速的数据传送。

三、设备接口

常用的外部设备与 I/O 系统的接口有串行和并行两种，串行接口一次发送 1 个 bit 信息，而并行的接口一次可发送多个 bit 信息。串行接口通信连线少，适用于远程传输，但传输速度慢；并行接口连线多，适用于近距离传输，传输速度快。常见的接口类型有 ST506 接口、ESDI 接口、IDE 接口、SCSI 接口。

1.1.6 指令系统

一、机器指令的格式

1. 指令格式

机器指令由操作码、源操作数、目标操作数以及下一条指令的地址四部分组成。操作码指明该指令要执行的操作，源操作数是该操作的输入数据，目的操作数则是操作的输出数据，下一条指令的地址指明了到该地址取下一条将执行的指令。

2. 指令操作码

CPU 指令系统中的每一条指令都对应着一个相应的操作码。操作码有固定格式和可变格式两种。固定操作码的长度是不可变的。可变操作码的长度是可变的。

3. 操作数

CPU 在运行指令时，要根据指令中给出的操作数地址去读取源操作数，并将结果存储到目的操作数所指示的单元。根据指令中含有的操作数的地址，通常将操作数分为 0 操作数、1 操作数、2 操作数、3 操作数等指令格式。

4. 数据格式

计算机中指令处理的基本数据有地址数据、数值数据、字符数据和逻辑数据四种。地址数据中存放地址信息，对其执行某种运算后可求得新的操作数地址。数值数据有定点数、浮点数以及十进制等，在计算机运算时，经常遇到溢出或舍入的情况。字符数据主要指文字信息处理的字符。逻辑数据指对数据按二进制位逐位处理时用到的数据。

二、指令的种类和功能

1. 数据传送类指令

将源地址的数据传送至目标地址。

2. 算术运算类指令

完成操作数的加减、求补、比较及乘、除指令。

3. 逻辑类指令

对操作数逐位进行操作。主要包括逻辑与、或、非及算术移位、逻辑移位、循环移位等指令。

4. 数据变换类指令

将操作数从一种计数制转换为另外一种计数制。

5. 输入/输出类指令

完成与外设进行数据交换的指令。

6. 系统控制类指令

用来分配和管理系统资源的指令。

7. 控制权转换类指令

改变程序计数器的值，从而改变程序流的执行方向，常见的有跳转指令、过程调用/返回指令和陷阱指令。

三、指令的寻址方式及执行过程

计算机的寻址方式即是寻找操作数的地址，也是为了得到指令的操作数及下一条待执行的指令的地址。常用的寻址方式有七种：立即数寻址、直接寻址、间接寻址、寄存器寻址、基址寻址、变址寻址、相对寻址。

指令在计算机中执行时按以下过程进行：

- (1) 计算下一条要执行的指令的地址。
- (2) 从该地址读取指令。
- (3) 对指令译码以确定其所要实现的功能。
- (4) 计算操作数的地址。
- (5) 从该地址读取操作数。
- (6) 执行操作。
- (7) 保存结果。

1.2 难点分析

1.2.1 难点提示

一、基本概念

符点数表示方法；补码；移码；奇偶校验码；海明校验码；循环冗余校验码；定点数运算规则；浮点数运算规则；总线结构；寄存器；时钟信号；中断；I/O 系统；指令操作码；寻址方式。

二、数据的计算机表示

数制间的转换重点在二/十进制的转换，其他可由此推导。十进制整数转二进制数用连除 2 的方法，直到商为 0；十进制小数转二进制用连乘 2 的方法，直到小数部分为 0。二进制转十进制，按 2 的幂次展开即可。数值数据的补码和移码是数值数据表示方法的重点和难点。数据的校验方法中海明校验码难度稍大，应掌握其编码规则。