

第 1 章 计算机基础知识

1.1 概 述

计算机基础知识是全国计算机等级考试 (NCRE) 一级 MS Office 的重要的考试内容之一。对计算机基础知识的考核内容主要包含于考试系统第一大题 (选择题) 中, 主要考核考生对计算机基础理论知识的掌握和熟练程度。本章通过对知识点的分析及例题解析来介绍相应的解题方法。

1.2 计算机基础理论知识点

1.2.1 知识点 1: 计算机发展简史

世界上第一台电子计算机埃尼阿克 (ENIAC, 即电子数字积分计算机), 于 1946 年 2 月 14 日在美国宾夕法尼亚大学诞生, 它的出现具有划时代的伟大意义。可以说从那时起, 人类正式迈入了“电子计算机时代”。从第一台电子计算机的诞生到现在, 根据所采用电子元件的不同, 计算机的发展历史划分为电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模/超大规模集成电路等四个阶段, 参见表 1.2.1。

表 1.2.1 计算机的发展历史

阶段	时 间	基本元件	主要特点	用 途	代表产品
第一代	1946—	电子管	体积巨大、造价昂贵、速度低、存储容	科学计算	UNIVAC

计算机	1958		量较小、耗电量大、可靠性较差		
第二代计算机	1959— 1964	晶体管	体积减小、耗电减少、运算速度较高	数据处理和 事务管理	IBM7090
第三代计算机	1965— 1971	中小规模集成电路	体积、重量和功耗进一步减少, 可靠性及速度进一步提高, 应用领域进一步拓宽	应用更加广泛	IBM-360
第四代计算机	1972 至今	大规模/超大规模集成电路	性能飞跃上升、价格大幅度下降, 广泛应用于社会生活的各个领域, 并进入家用 (PC 机的出现是一个标志性事件)	应用各个领域	IBM-4300 等

在微型计算机领域, 我国研制开发了长城、方正、同方、紫光、联想等系列微型计算机;

在巨型机技术领域, 我国研制开发了银河、曙光、神威、天河等系列巨型机。

1.2.2 知识点 2: 计算机的特点

现代计算机一般具有以下几个重要特点:

- (1) 处理速度快。
- (2) 存储容量大。
- (3) 计算精度高。
- (4) 工作全自动。
- (5) 适用范围广, 通用性强。

1.2.3 知识点 3: 计算机的应用

计算机具有存储容量大、处理速度快、逻辑推理和判断能力强等许多特点, 因此被广泛应用于各种科学领域, 并迅速渗透到社会生活的各个方面, 同时也进入了家庭。计算机主要有以下几个方面的应用:

- (1) 科学计算（数值计算）。
- (2) 过程控制。
- (3) 计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）和计算机辅助教学（CAI）。
- (4) 信息处理。
- (5) 家庭娱乐。

1.2.4 知识点 4: 计算机的分类

计算机品种众多，从不同维度可对它们进行不同的分类，如图 1.2.1 所示。

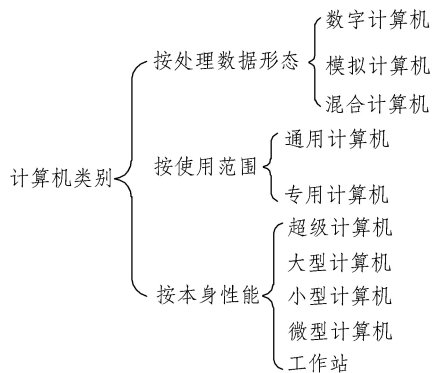


图 1.2.1 计算机的分类

1.2.5 知识点 5: 数制的基本概念

1. 十进制

十进制的加法规则是“逢十进一”。任意一个十进制数值都可用 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 共 10 个数字符号组成的字符串来表示，这些数字符号称为数码，数码处于不同的位置代表不同的数值。例如，189.31 可以写成 $1 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2}$ ，此式称为 189.31

的按权展开表示式。

2. R 进制计数制

从十进制计数制的分析得出，任意 R 进制计数制同样有基数 R 、位值（权） R^i 和按权展开的表示式。 R 可以是任意正整数，如二进制 R 为 2。

基数 (Radix): 一个计数制所包含的数字符号的个数称为该计数制的基数，用 R 表示。

例如，对二进制来说，任意一个二进制数可以用 0, 1 两个数字符号表示，其基数 R 等于 2。

位值 (权): 任何一个 R 进制数都是由一串数码表示的，其中每一位数码所表示的实际值的大小，除数码本身的数值外，还与它所处的位置有关，由位置决定的值称为位值（或位权）。位值用基数 R 的 i 次幂 R^i 表示。假设一个 R 进制数具有 n 位整数和 m 位小数，那么其位权为 R_i ，其中 i 的取值范围为 (i 为整数): $-m \sim n-1$ 。

数值的按权展开: 任一 R 进制数的数值都可以表示为各个数码本身的值与其位权的乘积之和。例如，二进制数 301.01 的按权展开表达式为：

$$301.01_{\text{B}} = 3 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 14.25_{\text{D}}$$

1.2.6 知识点 6: 二、十、十六进制数的数码

(1) 十进制和二进制的基数分别为 10 和 2，即“逢十进一”和“逢二进一”。它们分别含有 10 个数码 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 和 2 个数码 (0, 1)。

(2) 十六进制基数为 16，即含有 16 个数码 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F)，其中 A, B, C, D, E, F 分别表示 (换算成相应等值的十进制数) 10, 11, 12, 13, 14, 15 的数码，加法运算规则为“逢十六进一”。表 1.2.2 列出了 0~15 这 16 个十进

制数与其他两种数制（二进制和十六进制）的对应关系。

表 1.2.2 常用计数方式

十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0	0	0	8	1000	8
1	1	1	9	1001	9
2	10	2	10	1010	A
3	11	3	11	1011	B
4	100	4	12	1100	C
5	101	5	13	1101	D
6	110	6	14	1110	E
7	111	7	15	1111	F

(3) 非十进制数转换成十进制数。利用按权展开的方法，可以把任一数制数转换成十进制数。例如：

$$1010.101 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

只要掌握了数制的概念，那么将任意一个 R 进制数转换成十进制数的方法都是一样的。

(4) 十进制数转换成二进制数。把十进制整数转换成二进制整数，采用“除二取余”法。具体步骤是：① 把十进制整数除以 2 得一商和一余数；② 再将所得的商除以 2，又得到一个新的商和余数；③ 这样重复地用 2 去除所得的商，直到商等于 0 为止。每次相除所得的余数便是对应的二进制整数的各位数码。第一次得到的余数为最低有效位数码，最后一次得到的余数为最高有效位数码。把十进制小数转换成二进制小数，采用“乘二取整”，其结果通常是近似表示。

上述方法同样适用于十进制数向十六进制数的转换，只是使用的基数不同。

(5) 二进制数与十六进制数间的转换。二进制整数转换成十六进制整数的方法是从个位数开始向左按每 4 位数码为一组划分，不足 4 位的以 0 补足，然后将每组 4 位二进制数以 1 位十六进制数字替换即可。二进制小数转换成十六进制小数的方法与上述方法类似，其不同

之处在于从小数点后第一位数开始向右按每 4 位数码为一组划分。

1.2.7 知识点 7: 西文字符的编码

计算机中常用的字符编码有 EBCDIC 码和 ASCII 码。IBM 系列大型机采用 EBCDIC 码, 微型机采用 ASCII 码。ASCII 码是美国标准信息交换码, 被国际化组织指定为国际通用标准, 它有 7 位码和 8 位码两种版本。7 位 ASCII 码是用 7 位二进制数表示一个字符的编码, 其编码范围从 0000000~1111111, 共有 128 (0~127) 个不同的编码值, 相应可以表示 128 个不同的编码。其中, 阿拉伯数字 0~9 的 ASCII 码值是 48~57, 大写英文字母 A~Z 的 ASCII 码值是 65~90, 小写字母 a~z 的 ASCII 码值是 97~122。

1.2.8 知识点 8: 汉字的编码

1. 汉字信息交换码

汉字信息交换码简称交换码, 也称国标码。汉字信息交换码规定了 7 445 个字符编码, 其中包括 682 个非汉字图形符号代码和 6 763 个汉字代码(一级常用字 3 755 个, 二级常用字 3 008 个)。1 个国标码由 2 个字节的存储空间存储。国标码的编码范围是 2121_H~7E7E_H。区位码和国标码之间的转换方法是将一个汉字的十进制区号和十进制位号分别转换成十六进制数, 然后再分别加上 2020_H, 就成为此汉字的国标码:

$$\text{汉字国标码} = \text{汉字区位码} + 2020_{\text{H}}$$

得到汉字的国标码之后, 我们就可以使用以下公式计算汉字的机内码:

汉字机内码 = 汉字国标码 + 8080_H

2. 汉字输入码

汉字输入码也叫外码，由键盘上的字符和数字组成。目前流行的外码编码方案有全拼输入法、双拼输入法、自然码输入法和五笔输入法等。

3. 汉字内码

汉字内码是在计算机内部对汉字进行存储、处理的汉字代码，能满足存储、处理和传输的要求。一个汉字输入计算机后就转换为内码。内码需要 2 个字节存储，每个字节以最高位置“1”作为内码的标识。

4. 汉字字形码

汉字字形码也被称为字模或汉字输出码。汉字字形码通常有两种表示方式：点阵和矢量表示方法。用点阵表示字形时，汉字字形码表示汉字字形点阵的代码。在计算机中，8 个二进制位组成 1 个字节。字节是度量存储空间的基本单位。简易型汉字可用 16×16 的点阵表示，那么一个 16×16 点阵的字形码需要 $(16 \times 16) / 8 = 32$ 字节的存储空间。

汉字字形通常分为通用型和精密型两类。

5. 汉字地址码

汉字地址码是指汉字库中存储汉字字形信息的逻辑地址码。它与汉字内码有着简单的对应关系，以简化内码到地址码的转换。

1.2.9 知识点 9: 计算机指令

一条计算机指令必须包括操作码和地址码两部分。一台计算机可能有多种多样的指令，这些指令的集合称为该计算机的指令系统。

1.2.10 知识点 10: 程序设计语言

程序设计语言通常分为机器语言、汇编语言和高级语言 3 类。

(1) 机器语言：机器语言是计算机唯一能够识别并直接执行的语言。

(2) 汇编语言：用汇编语言编写的程序称为汇编语言源程序。计算机不能直接识别汇编语言源程序，必须先把汇编语言程序翻译成机器语言程序（即目标程序），然后才能被计算机执行。

(3) 高级语言。高级语言要用翻译的方法将其翻译为机器语言程序才能被计算机执行。翻译高级语言的方法有“解释”和“编译”两种。一个高级语言源程序必须经过“编译”和“连接装配”才能成为可执行的机器语言程序。

1.2.11 知识点 11: “存储程序控制” 计算机的概念

1944 年 8 月，著名的美籍匈牙利裔数学家冯·诺依曼提出了 EDVAC 计算机方案，他在方案中提出了 3 条思想：

(1) 计算机的基本结构。计算机必须具有运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本组成部分。

(2) 采用二进制。二进制数，有着简单的运算规则，同时便于硬件的物理实现。

(3) 存储程序控制。计算机的运行由存储在计算机存储器上的程序控制，计算机逐条读取输入计算机的程序指令，执行相应操作。存储程序实现了自动计算，确定了冯·诺依曼型计

算机的基本结构。

1.2.12 知识点 12: 计算机系统概述

计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分组成的，如图 1.2.2 所示。

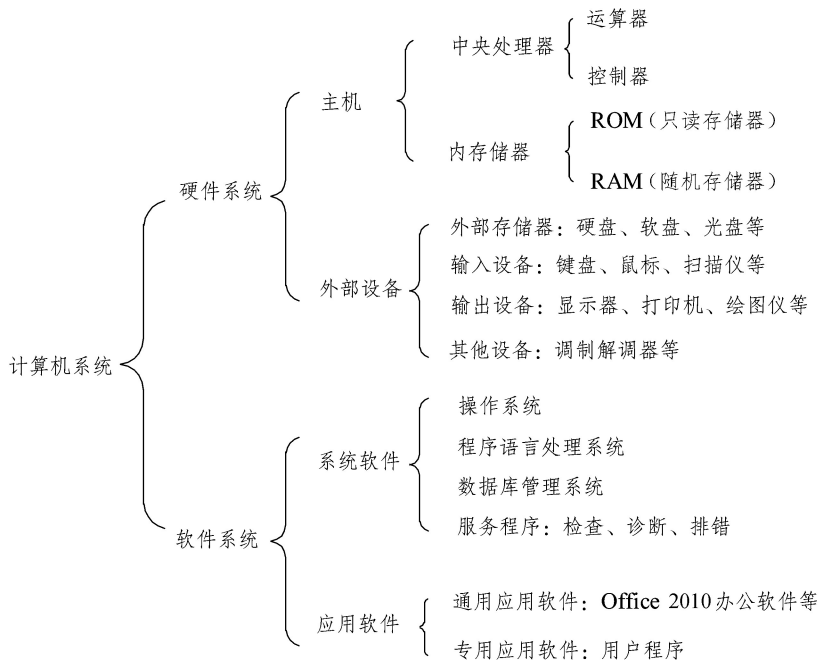


图 1.2.2 计算机系统的组成

1.2.13 知识点 13: 计算机硬件的组成

1. 运算器

运算器是计算机处理数据和形成信息的加工厂，主要完成算术运算和逻辑运算。运算器

由算术逻辑运算单元（ALU）、累加器及通用寄存器组成。

2. 控制器

控制器是计算机的神经中枢，它用以控制和协调计算机各部件自动、连续地执行各条指

令。控制器通常由指令部件、时序部件及操作控制部件组成。

(1) 指令寄存器：存放由存储器取得的指令。

(2) 译码器：将指令中的操作码翻译成相应的控制信号。

(3) 时序节拍发生器：产生一定的时序脉冲和节拍电位，使得计算机有节奏、有次序地工作。

(4) 操作控制部件：将脉冲、电位和译码器的控制信号组合起来，有时序地控制各个部件完成相应的操作。

(5) 指令计数器：指出下一条指令的地址。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆装置，主要用来保存数据和程序，具有存数和取数的功能。存储器分为内存储器和外存储器。CPU 只能访问存储在内存中的数据，外存中的数据只有先装入内存后才能被 CPU 访问和处理。

4. 输入设备

输入设备的主要作用是把准备好的数据、程序等信息转变为计算机能接受的电信号送入计算机。

5. 输出设备

输出设备的主要功能是把运算结果或工作过程以人们要求的直观形式表现出来。

1.2.14 知识点 14：计算机软件系统的组成