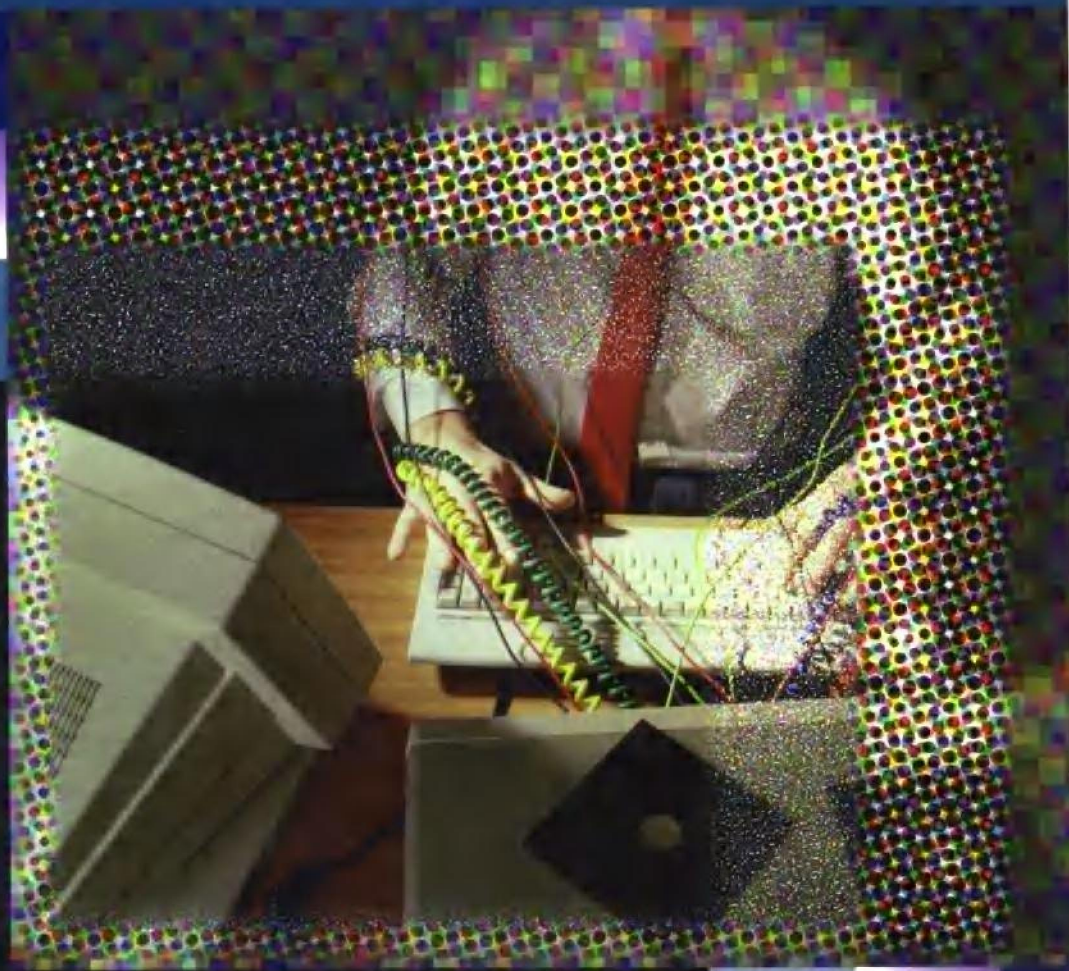


计算机等级、上岗、应用能力考试 简明指南

朱大公 朱景成 刘勇 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

计算机等级、上岗、应用能力 考试简明指南

朱大公 朱景成 刘 勇 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

前 言

近两三年,学习电脑的热潮一浪高过一浪。与90年代初的电脑学习热相比,这次电脑学习热具有几个显著的特点。首先,学习者大多为电脑初学者;其次,学习者人多、面广,不仅仅局限于知识阶层;第三,学习内容以实际操作和实用技术为主,讲究实效,学了就用;第四,学习者大多希望获得一份职业技能鉴定证书或计算机应用基础知识和基本能力的等级考试合格证书,因此对计算机软、硬件基础知识的学习越来越重视;第五,学电脑与求职、就业、择业之间的联系日渐紧密。这些特点对计算机入门读物提出了前所未有的高要求。本书作者充分注意到了这些特点,并在编写过程中作出了自己的努力。上机指导、习题和习题参考解答的分量加得很重,计算机软、硬件基础知识也比一般计算机入门读物有所扩充。这些措施不仅有利于读者入门阶段的学习,也可为日后的近一步提高打下良好基础。

本书以计算机等级考试大纲为主要编写依据,并参考了同类考试大纲相关部分的要求。全书共分8章,包括计算机软硬件初步知识、计算机操作指法训练、操作系统基本知识、DOS操作系统使用方法、典型汉字输入法、Windows3.2 Windows95、Word6.0、字处理系统WPS和图文编辑系统SPT使用方法、防止计算机病毒等内容,并安排了适量的上机实习指导、习题和习题参考解答。书中所包括的知识范畴和能力训练,包含了一级考试的主要部分,同时也包含了二级考试的绝大部分要求,可满足各种文化层次的计算机初学者入门之需。认真学完本书,独立完成上机指导给出的上机练习,作完全部练习题,应能基本顺利通过计算机等级考试和职业技能鉴定考试。

参加本书编写的主要有朱大公、朱景成、刘勇、任继志、张弘、朱健、邓维宁等,另外,王文高、唐安邦、王心育、毛月芬、汪翌暑等验证了上机指导,参加了习题参考解答的讨论。

由于作者才疏学浅,加之时间仓促,书中难免有许多不妥和错误之处,敬请广大读者不吝赐教。

作 者

内 容 简 介

本书以计算机等级考试大纲为主要编写依据,并参考了同类考试大纲相关部分的要求。全书共分8章,包括计算机软硬件初步知识、计算机操作指法训练、操作系统基本知识、DOS操作系统使用方法、典型汉字输入法、Windows 3.2、Windows 95、Word 6.0、字处理系统 WPS 和图文编辑系统 SPT 使用方法、防止计算机病毒等内容,并安排了适量的上机实习指导、习题和习题参考解答。书中所包括的知识范畴和能力训练,含有了高校非计算机专业等级考试一级考试的主要内容,同时也含有了二级考试除程序设计语言以外的绝大部分要求,可满足各种文化层次的计算机初学者入门之需。本书语言流畅,内容深入浅出,知识覆盖面宽,能力训练效果好,是计算机初学者难得的一本入门读物。

本书适于用作大、中专学校非计算机专业计算机操作类课程的教学参考书,也适用于各类初、中级计算机培训班,亦可供计算机初学者和参加计算机等级考试、上岗考试、职业技能鉴定考试的考生选用。

书 名:计算机等级、上岗、应用能力考试简明指南

编 著 者:朱大公 朱景成 刘 勇

责任编辑:施玉新

特约编辑:苏民生

印 刷 者:北京市大中印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行 URL:<http://www.phei.co.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:494 千字

版 次:1998 年 8 月第一版 1998 年 8 月第一次印刷

书 号: ISBN 7-5053-3162-0
TP·1140

定 价:24 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

目 录

第一章 计算机软硬件初步知识	(1)
1.1 计算机系统的构成	(1)
1.1.1 计算机系统构成概述	(2)
1.1.2 计算机软硬件的相互关系	(4)
1.2 计算机软件初步知识	(4)
1.2.1 数制和数制转换	(4)
1.2.2 计算机中的信息表示法	(10)
1.2.3 信息编码	(11)
1.2.4 指令和程序的概念	(14)
1.2.5 计算机的编程语言	(16)
1.3 计算机硬件初步知识	(18)
1.3.1 计算机的硬件构成	(18)
1.3.2 信息存储介质——磁盘	(22)
1.4 计算机的工作过程	(23)
1.5 IBM-PC 系列微型计算机简介	(24)
1.5.1 整体认识和连接安装	(24)
1.5.2 硬件配置简介	(27)
1.5.3 软件配置简介	(29)
1.6 计算机的主要性能指标	(30)
1.7 习题与解答	(32)
1.7.1 习题	(32)
1.7.2 习题参考解答	(37)
第二章 计算机操作指法训练	(39)
2.1 操作基础	(39)
2.1.1 键盘布局	(39)
2.1.2 操作要点	(40)
2.2 基本指法训练	(42)
2.2.1 基键 ASDF JKL; 的练习	(42)
2.2.2 GH 键的练习	(43)
2.2.3 RT YU 键的练习	(43)
2.2.4 EWQ IOP 键的练习	(44)
2.2.5 VB MN 键的练习	(44)
2.2.6 CXZ ,./ 键的练习	(45)
2.2.7 Shift 键和英文键综合练习	(45)
2.2.8 数字键的练习	(46)

2.2.9 符号键的练习	(46)
2.3 几种指法训练软件的使用	(46)
2.3.1 指法训练软件 FAS - TYPE	(46)
2.3.2 指法训练软件 TT	(50)
第三章 操作系统基本知识	(53)
3.1 操作系统的基本概念	(53)
3.1.1 什么是操作系统	(53)
3.1.2 操作系统的功能	(54)
3.1.3 操作系统的分类	(55)
3.2 微型计算机常用操作系统	(56)
3.2.1 UNIX 和 XENIX 操作系统	(57)
3.2.2 DOS 操作系统	(57)
3.2.3 OS/2 和 Windows NT 操作系统	(59)
3.2.4 Netware 网络操作系统	(60)
3.3 DOS 操作系统使用基础	(60)
3.3.1 磁盘使用知识	(60)
3.3.2 文件和文件名	(64)
3.3.3 树型目录结构和文件目录路径	(65)
3.3.4 DOS 的构成	(67)
3.3.5 系统启动	(68)
3.4 习题与解答	(69)
3.4.1 习题	(69)
3.4.2 习题参考解答	(74)
第四章 DOS 操作系统使用方法	(76)
4.1 DOS 使用方法分类	(76)
4.2 DOS 命令分类	(76)
4.3 DOS 命令的一般用法	(77)
4.4 DOS 常用命令使用方法	(78)
4.4.1 目录和路径操作	(78)
4.4.2 磁盘维护操作	(80)
4.4.3 磁盘文件操作	(84)
4.4.4 系统服务操作	(89)
4.4.5 改向和筛选操作	(94)
4.4.6 系统配置操作	(96)
4.4.7 批处理操作	(97)
4.5 键盘使用方法和 DOS 常用功能键编辑键	(103)
4.5.1 键盘使用方法	(103)
4.5.2 DOS 常用功能键和编辑键	(104)
4.6 上机指导	(106)
4.6.1 上机一 DOS 启动和 DOS 常用命令用法(一)	(106)

4.6.2 上机二 DOS 常用命令用法(二)	(109)
4.6.3 上机三 DOS 常用命令用法(三)	(111)
4.7 习题与解答	(113)
4.7.1 习题	(113)
4.7.2 习题参考解答	(121)
第五章 典型汉字输入法	(126)
5.1 汉字编码和汉字输入法	(126)
5.1.1 汉字编码	(126)
5.1.2 汉字输入法	(127)
5.1.3 重码和重码汉字	(127)
5.1.4 几类汉字输入法的比较和选择	(127)
5.2 汉字区位码输入法	(128)
5.3 汉字拼音输入法	(128)
5.3.1 汉字拼音简拼输入法	(128)
5.3.2 汉字拼音全拼输入法	(130)
5.3.3 汉字拼音双拼输入法	(131)
5.4 汉字五笔字型输入法	(134)
5.4.1 五笔输入法对汉字结构的认识	(134)
5.4.2 字根总表和键盘字根总图	(135)
5.4.3 五笔字型单字全码输入	(137)
5.4.4 五笔字型汉字简码输入和词语输入	(144)
5.4.5 重码容错码和学习键	(145)
5.5 汉字自然码输入法	(146)
5.5.1 启动和退出自然码系统	(146)
5.5.2 自然码编码规则	(147)
5.5.3 汉字自然码默认输入法	(150)
5.5.4 自然码系统的其它功能	(153)
5.6 上机指导	(156)
5.6.1 上机一 汉字五笔字型输入法练习(一)	(156)
5.6.2 上机二 汉字五笔字型输入法练习(二)	(159)
5.6.3 上机三 汉字自然码输入法练习	(160)
第六章 Windows 及其实用软件	(164)
6.1 关于中文 Windows 3.2	(164)
6.2 Windows 3.2 的启动和退出	(164)
6.2.1 启动 Windows 3.2	(164)
6.2.2 退出 Windows 3.2	(165)
6.3 Windows 3.2 的基本操作	(166)
6.3.1 鼠标器的使用	(166)
6.3.2 鼠标器的指针	(167)
6.3.3 窗口操作	(167)

6.3.4	菜单的约定和操作	(169)
6.3.5	多窗口的运行和管理	(171)
6.3.6	汉字输入	(174)
6.4	程序管理器	(175)
6.4.1	程序管理器窗口的组成	(175)
6.4.2	程序组图标的建立	(176)
6.4.3	程序组图标的删除	(178)
6.4.4	程序组图标名的修改	(178)
6.4.5	程序项图标的建立和删除	(179)
6.4.6	程序项图标在程序组间的移动	(182)
6.4.7	程序项图标在程序组间的复制	(182)
6.4.8	改变程序项图标	(183)
6.4.9	程序组和程序项图标的整理	(184)
6.5	文件管理器	(184)
6.5.1	文件管理器窗口简介	(185)
6.5.2	目录窗口的组成	(186)
6.5.3	目录窗口的操作	(187)
6.5.4	文件和目录的操作	(194)
6.5.5	建立文件与相关应用程序间的关联	(196)
6.5.6	磁盘操作	(197)
6.6	Word 使用基础知识	(199)
6.6.1	Word 的启动与窗口组成	(199)
6.6.2	使用帮助	(200)
6.6.3	Word 的退出与文档保存	(200)
6.7	Word 使用基本技巧	(200)
6.7.1	打开文档	(200)
6.7.2	创建新文档	(201)
6.7.3	编辑文档	(202)
6.7.4	打印文档	(204)
6.8	Word 文档格式化	(206)
6.8.1	改变字体	(207)
6.8.2	对齐文字	(207)
6.8.3	编号、项目符号与文字的缩进	(208)
6.8.4	改变行间距与字间距	(209)
6.8.5	设置页边距	(210)
6.8.6	编页号	(211)
6.8.7	插入图片	(211)
6.8.8	插入公式	(212)
6.9	Windows 95(中文版)的主要特点和桌面组成简介	(213)
6.9.1	Windows 95 的主要特点	(214)

6.9.2 Windows 95 的桌面组成	(214)
6.10 Windows 95 的基本操作简介	(215)
6.10.1 桌面的操作	(215)
6.10.2 Windows 95 的退出和关机	(215)
6.10.3 “开始”按钮菜单的使用	(216)
6.10.4 “我的电脑”的使用	(219)
6.10.5 资源管理器的使用	(221)
6.11 习题与参考解答	(223)
6.11.1 习题	(223)
6.11.2 参考解答	(226)
第七章 字处理系统 WPS 和图文编辑系统 SPT 使用方法	(228)
7.1 Super - CCDOS 简介	(228)
7.1.1 Super - CCDOS 系统启动	(228)
7.1.2 Super - CCDOS 使用简介	(230)
7.2 WPS 使用基础	(232)
7.2.1 运行 WPS 的软硬件环境	(232)
7.2.2 WPS 安装与启动	(232)
7.2.3 WPS 功能简介与菜单使用	(233)
7.2.4 若干基本概念和规定	(235)
7.3 基本编辑功能	(236)
7.3.1 编辑状态	(236)
7.3.2 文本输入	(238)
7.3.3 光标移动和文本插入删除及恢复	(238)
7.3.4 文件存盘	(239)
7.4 块操作	(240)
7.4.1 定义文本块	(240)
7.4.2 常用块操作	(241)
7.5 查找与替换	(242)
7.5.1 简单查找与替换	(242)
7.5.2 带选择方式的查找与替换	(243)
7.5.3 使用控制符和通配符	(243)
7.6 排版	(244)
7.6.1 简单排版操作	(244)
7.6.2 段落构造、合并与分页	(244)
7.7 制表	(245)
7.8 打印输出和模拟显示	(246)
7.8.1 打印字样控制符	(247)
7.8.2 打印格式控制符	(250)
7.8.3 模拟显示打印结果	(251)
7.8.4 打印输出	(252)

7.9 窗口操作	(254)
7.10 编辑非文书文件及其它功能	(255)
7.10.1 编辑非文书文件	(255)
7.10.2 WPS 的其它功能	(256)
7.11 图文编辑系统 SPT 简明使用方法	(257)
7.11.1 SPT 系统简介	(257)
7.11.2 SPT 使用基础	(258)
7.11.3 SPT 功能详解	(259)
7.12 上机指导	(266)
7.12.1 上机一 WPS 的基本编辑功能	(266)
7.12.2 上机二 WPS 的块操作和查找与替换及打印输出	(269)
7.12.3 上机三 表格制作和非文书文件编辑	(272)
7.12.4 上机四 图文编辑系统 SPT 的简单用法	(274)
7.13 习题与解答	(276)
7.13.1 习题	(276)
7.13.2 习题参考解答	(283)
第八章 防止计算机病毒	(287)
8.1 计算机病毒概述	(287)
8.1.1 何谓计算机病毒	(287)
8.1.2 计算机病毒的起因	(287)
8.1.3 计算机病毒的特点	(288)
8.1.4 计算机病毒的主要症状	(288)
8.1.5 计算机病毒的分类	(289)
8.2 计算机病毒防治知识	(289)
8.2.1 计算机病毒的预防	(289)
8.2.2 计算机病毒检测和消除简介	(290)
附录 1 ASCII 码表	(293)
附录 2 常用汉字符号区位码表	(294)
附录 3 Super - CCDOS 双拼二级简码表	(295)
附录 4 五笔字型常见非基本字根拆分示例	(296)
附录 5 五笔字型二级简码表	(297)
附录 6 WPS 命令集	(298)

第一章 计算机软硬件初步知识

自从 1946 年世界上第一台数字式电子计算机 ENICA 问世至今,虽然只经历了短短的大约 50 年时间,但计算机技术却得到了飞速的发展。现在,以计算机技术为核心的信息处理技术,已经和生物工程、新能源、新材料并称为当代新技术革命的四大支柱。

按照传统的观点,计算机的应用大致分为科学计算、实时控制和事务处理三大领域。科学计算可以认为是最古老的计算机应用领域了,它所处理的对象主要是一些数值数据,所以又可称之为数值计算。世界上第一台数字式电子计算机 ENICA 就是用来计算炮弹弹道的。实时控制主要指工业生产过程控制、导弹发射过程控制等,它所处理的对象除了数值数据外,还有诸如温度、湿度、电流、电压、高度、速度等物理量。此外,与实时控制有若干共性的实时处理,如航空机票预订、银行帐务系统也归入这一类。事务处理这一应用领域十分广泛,例如文字处理、图象处理、管理信息系统、计算机辅助设计与制造等。这方面的应用大致占到整个计算机应用的 70% 左右,而且有愈来愈广泛的趋势。近年来,计算机技术与通讯技术相结合而发展起来的多媒体技术能综合处理声音、图象、文字等多种信息,可以看成是这一应用领域的扩展。由此可见,在这一应用领域中计算机所处理的对象更复杂,更多样化。

如果我们把计算机在上述应用领域中处理的对象都认为是信息的话,那么我们在上面举出的各种实例都可以认为是计算机在传统的信息处理领域中的应用。

现在计算机的应用已经突破了传统的信息处理领域而向着决策处理和知识处理领域发展。所谓决策处理就是让计算机按照人们所规定的逻辑规则,对所获得的各种信息进行逻辑判断和推理,并最终作出决策方案。由于计算机处理信息的速度很快,在很短的时间内便可对多种决策方案进行比较,从而得出最佳方案,所以能大大提高规划决策的科学性。所谓知识处理就是使计算机具有对知识的表达能力、学习能力和逻辑判断、推理能力。这样,计算机将成为名符其实的“电脑”,使人类大脑的智慧得以延伸,这就是通常所说的人工智能。

以上我们所简要介绍的计算机在传统的信息处理和决策处理、知识处理方面的应用可以认为是计算机应用的三个层次,但无论在哪一个层次上,计算机所处理的对象都是信息。可以毫不夸张地说,计算机作为信息处理的工具,其触角已伸入到人类社会的各个角落,正在促使人类社会从工业化社会向信息化社会转变。

计算机何以有如此巨大的作用?计算机是怎样构成的?计算机是怎样工作的?

本章将向大家介绍计算机软、硬件的初步知识,使大家从整体上对计算机有一个系统的、完整的了解。鉴于本书的目的,这里所说的系统和完整只能是初步的。

1.1 计算机系统的构成

本节介绍计算机系统的构成。首先大家要记住,我们这里所说的计算机是指数字式电子计算机。数字式电子计算机也叫电子数字计算机。平常我们经常听到的“电脑”这一叫法,就是数字式电子计算机中的一种——微型计算机的俗称。除了数字式电子计算机外,还有模拟式电子计算机、混合式电子计算机等。这三种电子计算机在结构上,工作原理上都各不相同,

因此不要混为一谈。当前用得最多,发展最快的首推数字式电子计算机。

何谓数字式电子计算机?所谓数字式;是指这种计算机里的信息都用“数字”来表示的,而“数字”是指表示数量的一串符号,如 0、1、……9 等。在数字式电子计算机中,采用 2 进制计数制(参见 1.2.1 计算机中的信息表示法和 1.2.2 数制和数制转换)。电子,主要是指这种计算机靠电子线路进行工作。那么,计算机又怎样理解呢?计算机不仅可以存储要加工的各种数据(待加工信息),还可以存储和运行程序(可以粗略地把程序看成是指明怎样加工各种数据的工作步骤)。运行程序就是在计算机内部进行各种操作,从而得到符合人们要求的预期结果。综合上述三方面的说明可以看出,数字式电子计算机这一名称是非常形象而贴切的。本书仅介绍数字式电子计算机,为叙述方便,在以后介绍中将混用计算机、电子计算机、电脑、微型计算机、微型机等称呼。除特别加以说明外,它们指的都是数字式电子计算机。现在大家接触得最多的 IBM-PC 系列及其兼容微型计算机就是数字式电子计算机中的一种。

1.1.1 计算机系统构成概述

计算机系统的构成从原理上来说包括计算机硬件和计算机软件两大部份。计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部份构成;计算机软件则由系统软件和应用软件两大类构成,如图 1-1 所示。

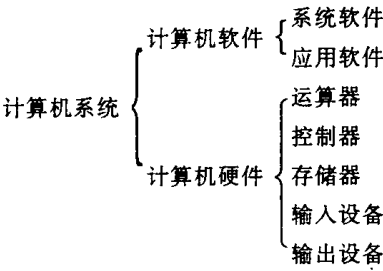


图 1-1 计算机系统的构成

下面我们结合图 1-1 作一些简要说明(关于计算机软件和硬件的更多知识,我们将另辟两节加以介绍,参见 1.2 和 1.3)。

一、什么是计算机硬件

计算机系统中构成计算机实体的、可以触摸到的硬设备,称为计算机硬件,简称硬件(Hardware)。例如,图 1-1 中所列出的运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备等有形的硬设备。这些设备有的是机械的,有的是电磁的,有的是电子的,有的是光、机、电结合的等等。

由于计算机完成各种各样复杂工作的具体执行者是硬件,因此很容易产生一种错误认识,以为只要有了计算机硬件,计算机就可以工作了。事实上,如果计算机不配置软件,那么计算机什么事情都不会作。这种没有配置软件,而只有硬件的计算机称为“裸机”。只有软件和硬件配合,计算机才能完成各种各样的工作。

二、什么是计算机软件

计算机系统中与硬件配合、能完成规定任务的程序代码信息的集合和相关的文档一起称为计算机软件,简称软件(Software)。

有人把计算机软件仅仅理解为程序,这是不全面的。当用户获得一份程序后,总要使用

它,那么程序应怎样安装?该程序的具体使用方法又是怎样的?为了安装和使用该程序,对硬件有哪些具体要求?诸如此类的问题程序本身并不能解决。解决的办法便是为程序配上用户操作手册、用户使用指南等。从更深层次的意义来说,程序设计者无论事先考虑得如何周密,程序的功能都只能是用户需求的一部份,更何况用户的需求是不断变化的,而且会越来越高。基于这一情况,软件的版本就需要升级。通常情况下,软件版本升级后会比以前的版本功能增强。从设计者的角度来说,版本升级并不是重写全部程序源代码,而是对原来的程序源代码进行修改、增写一些功能模块等。为了使这一工作能顺利进行,对软件设计者来说,他们应保留好软件的需求分析说明书、程序设计说明书、程序详细设计说明书、程序修改、测试的历史档案、程序源代码等文本。上述这些文本连同用户操作手册、用户使用指南和其它必要的文字资料统称为文档。由此可见,把计算机软件仅仅理解为程序是不全面的。与程序相关的文档是软件不可缺少的重要组成部份之一。

三、系统软件和应用软件

计算机软件的分类方法很多。其中一种方法是从软件配置的角度来分类。按照这种分类方法,我们认为计算机软件是由系统软件和应用软件两大类组成的,参见图 1-1。

1. 系统软件

系统软件是作为系统资源可供用户使用的各种软件的总称。系统软件一般由软件生产厂家设计、生产,并以商品的形式提供给用户。设计系统软件的着眼点是充分利用计算机本身的逻辑功能,最大限度地发挥和提高计算机的工作效率。这一着眼点决定了系统软件的功能,这些功能大致是:

- (1) 合理地调度和管理计算机的软、硬件资源,为软件提供良好的运行环境;
- (2) 对用户利用程序设计语言编写的源程序进行翻译处理,使之成为计算机硬件可执行的程序。这一功能是用户开发自己的应用程序的根本保证;
- (3) 按照数据库的理论和方法,组织和管理大批量的数据,实现数据共享,向用户提供专用的数据库语言,以利于用户编制自己的各种应用程序;
- (4) 为用户提供各种支撑服务,简化或代替用户在某些环节上的工作,以使用户使用计算机变得更方便、便容易。例如,帮助用户管理、维护计算机系统,帮助用户开发调试应用程序等。

系统软件大致分为以下几类:

- (1) 操作系统类
- (2) 语言处理类
- (3) 数据库管理系统类
- (4) 支撑软件类

2. 应用软件

用户在各自的应用领域中,为解决各类应用问题,利用计算机和各种系统软件而编制的各种软件的总称。一般来说,应用软件不像系统软件那样由计算机软件厂商提供,而大都由用户自行设计开发,当然也有一部份由计算机软件厂家生产。应用软件大致分成两大类:

(1) 通用应用软件。

这一类应用软件大都为计算机软件厂家生产,因其通用性好,同时也为用户在某一方面的应用提供了很多方便,故也可以归入系统软件类。

(2) 专用应用软件。

这类应用软件大多为用户自行设计开发,其数量之多会超过上述各类软件之总和。当然这类软件的通用性一般是比较差的。例如,甲单位开发的库存物资管理程序,拿到乙单位就不一定适用。提高这类软件的通用性是其设计开发过程中要解决的重要问题之一。

关于计算机系统中软件配置的具体情况,请参见 1.5.3。

1.1.2 计算机软硬件的相互关系

上面我们从什么是计算机硬件,什么是计算机软件和软件的分类等几方面介绍了计算机系统的构成。下面我们小结一下计算机软硬件之间的关系。

首先,计算机硬件是计算机完成各种各样任务的物质基础。或者说计算机硬件是软件工作的物质基础。这是因为计算机到底要完成什么任务是由软件决定的。再说得通俗一些,硬件是计算机完成各种各样复杂工作的具体执行者。我们举一个十分简单的例子来说明这一观点。例如,当用户击键盘上的字母键 A 时,屏幕上显示一个字符 A。软件设计者通过编写程序把这一任务的要求写在程序中,同时把完成这一任务的步骤也写在程序里,程序执行后,屏幕上便显示出字符 A。

其次,计算机软件是硬件工作的指挥者(这里所说的软件可以理解为程序)。从上面例子我们已经看出,硬件的每一步操作都是软件事前安排好的。硬件只须按部就班地执行下去就可以了。还有一种情况,同一台计算机使用不同的软件来完成同一件事情速度有快有慢,这就是软件设计者规定完成任务的步骤不同而造成的。这也清楚地看出了软件的指挥者地位。软件设计得好,计算机效率就高,反之效率就低。

第三,软件和硬件之间存在着相互促进,共同发展的关系。计算机表现出来的功能无论何强大,终归是人通过程序赋给它的。如果软件程序规定的操作超过了硬件能力的极限,那么软件程序规定的任务就无法完成,这必然会促进硬件技术的发展。硬件技术的不断发展,必然导致软件设计者提高软件设计水平,以适应硬件能力的提高。

从上面几方面的说明我们可以看出,计算机硬件和软件之间的关系是相辅相成的。没有软件只有硬件的“裸机”什么事情也不会做,脱离了硬件的软件因没有被指挥的对象也将一事无成,只有二者的完美配合才能使计算机完成各种各样的复杂任务。

1.2 计算机软件初步知识

本节所介绍的计算机软件初步知识包括数制和数制转换、计算机中的信息表示法、信息编码、指令和程序的概念、计算机的编程语言等内容。

对于大多数学习计算机的人来说主要是为了应用计算机而不是设计、生产、制造计算机,所以我们把必须具备的最低限度软件知识界定在上面所列出的范围内,而且是初步的。随着使用者自身计算机应用水平的不断提高,一方面可以在上述知识范围内进一步提高,了解更深入、更详细的知识,例如选学一两门计算机程序设计语言等,另一方面可以补充更多的软件知识,例如数据结构、算法分析、软硬件接口技术等等。总之,本节所介绍的内容是计算机应用基础知识中不可缺少的一部份。

1.2.1 数制和数制转换

计算机是一种信息处理工具。计算机存储的信息通常分为两大类,一类是程序信息,这是

计算机执行的对象,一类是数据信息,这是计算机处理的对象。原始形态的程序信息和数据信息是多种多样的,例如数字、字符、图象、声音、计算机程序中的命令、计算机和各种设备的状态等等。这些信息在计算机中都要数字化为 2 进制的代码,才能为计算机所接受和处理,因为从本质上来说计算机内部的数值运算基本上都是 2 进制运算。基于这一点,学习和掌握二进制计数制就显得十分重要。在计算机应用中,除使用 2 进制外,还经常使用 8 进制、10 进制、2-10 进制和 16 进制等计数制。

一、进位计数制的几个基本概念

1. 数码。某种计数制中,用于计数的符号称为数码。例如,10 进制中使用的 0、1、2……9 就是数码。将数码组合在一起就构成了数字。单个数码是数字的特例。

2. 基数。某种进位计数制所允许使用的数码的个数称为该进位计数制的基数。例如,2 进计数制允许使用 0 和 1 两个数码,所以 2 进计数制的基数为 2。同理 10 进计数制的基数为 10。基数决定了该计数制的进位原则。2 进制是逢 2 进 1,10 进制是逢 10 进 1。

3. 数位。在某种进位计数制中,放置数码的位置称为数位。对数位可以进行编号,因此每一数位便对应着一个数位序号。例如 10 进数 201.15 各数位的序号如图 1-2 所示。从图中可以看出,对数位进行编号的方法是把最右边的整数位定为第 0 位,第 0 位左边的位依次编为第 1 位、第 2 位等,依次类推;对第 0 位右边各位(即小数点后各位),依次编为第 -1 位、第 -2 位等,依次类推。第 0 位的数位序号为 0、第 1 位的数位序号为 1……等,小数点后的第 -1 位序号为 -1,第 -2 位序号为 -2……等。

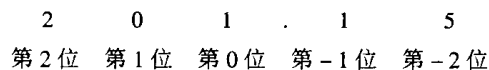


图 1-2 数位和数位序号

各种进位计数制都是靠数位的扩展来扩大计数范围和提高计数精度的。从第 0 位起向左扩展数位便可以扩大计数范围;从第 0 位起向右扩展数位便可以提高计数精度。

4. 权。在某种进位计数制中,每个数位对应作一个常数值,该常数值称为该位的权。对权的概念的理解有两点值得注意。第一,所谓权是指某数位的权,每个数位的权是不相同的。为了更清楚起见,我们可以把权称为数位的权。第二,对不同的进位计数制,相同数位上的权原则上是不同的。

权可按下式计算:

$$\text{某位的权} = \text{基数}^{\text{数位序号}}$$

以我们十分熟悉的 10 进计数制为例,各位的权按上式计算得到:第 0 位的权为 1,第 1 位的权为 10,第 2 位的权为 100,小数点后的第 -1 位的权为 1/10,第 -2 位的权为 1/100。平时我们常说的百分位、十分位、个位、十位、百位等,实质上说的就是 10 进制数各位的权。

权在计算一个数的数值大小时非常重要,这一点留到介绍各种计数制及其相互转换时再加以详细介绍。

5. 书写方法。我们在书写一个数时常采用加括号,并在括号右下方加下标(下标为该计数制的基数)的方法来区分不同计数制的数。例如:\$(101)_2\$ 为 2 进制数, \$(101)_8\$ 为 8 进制数, \$(101)_{16}\$ 为 16 进制数, \$(101)_{10}\$ 为 10 进制数。如果省略下标和括号则认为是 10 进制数。另一种书写方式是在数字后跟一字母以示区分。例如:101B 为 2 进制数, 101O 为 8 进制数, 101H 为 16 进制数, 101D 为 10 进制数。与上面所说的方法类似,省略数字后的字母则认为是 10 进制

数。跟在数字后的字母原则上可用大写,也可用小写。

二、计算机中常用的进位计数制

鉴于本书的目的,以下我们仅在整数范围内讨论各种进位计数制。

1. 2 进计数制

计算机中,2 进制是信息表示的基础,其它表示方法都是从 2 进制派生出来的。

(1) 数码和基数。2 进制中只允许使用两个数码 0 和 1,所以 2 进制的基数为 2,进位原则是逢 2 进 1。

(2) 计数范围。2 进制中每个数位上只能取 0 和 1 两种值。1 位 2 进制代码有 1 和 0 两种组合方式,所以 1 位 2 进制数计数范围就是 2(0 和 1 两个数)。2 位 2 进制代码有 00、01、10、11 共 4 种组合方式,所以 2 位 2 进制数的计数范围扩大为 4。那么,n 位 2 进制代码有多少种组合方式呢?亦即 n 位 2 进制数的计数范围为多大呢?

n 位 2 进制代码有 2^n 种组合方式,即 n 位 2 进制数的计数范围可达 2^n 。值得注意的是,虽然 n 位 2 进制数的计数范围可达 2^n ,但其计数的范围不是从 1 至 2^n ,而是从 0 到 $2^n - 1$ 。例如:8 位 2 进制数的计数范围可达 $2^8 = 256$,该范围是 0 ~ 255,而不是 1 ~ 256。

(3) 比特和字节。比特和字节的概念与 2 进计数制紧密连联,在计算机中这两个概念使用得非常多。

2 进制数中的一个位称为 1 个比特,比特常写为英文的 bit。它是计算机中构成信息的最小单位。

2 进制数中相邻的 8 个 2 进制位称为一个字节(有时也写为英文的 byte,但常写为 B)。也可以说相邻的 8 个 bit 构成一个字节。在计算机中字节是构成信息的基本单位,并常常作为一个整体参加操作。计算机中存储器容量大小、文件长度等都以字节为单位。

(4) 数位的权

按前面给出的公式计算,2 进制数各位的权分别为 1、2、4、8、16……。在这里我们可以看出这样一个规律,高位的权为相邻低位权的 2 倍。各位的权应该熟记。特别是低 4 位的权分别为 8、4、2、1,一定要牢牢记住。

(5) 求值

2 进制数的求值是指求出该数所对应的 10 进制数的值。2 进制数求值可采用按权相加的方法。下面我们举例说明按权相加法的具体作法。

例 1: $(1011)_2 = ?$

解:这是一个 4 位 2 进制数,第 3 位(最高位)到第 0 位上的数字分别为 1、0、1、1,各位的权分别为 8、4、2、1 用按权相加法可列出下列算式:

$$(1011)_2 = 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 11$$

例 2: $(11011011)_2 = ?$

$$\text{解: } (11011011)_2 = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 219$$

下面我们给出几个 2 进制数的值,计算过程留待读者自己补充。

例 3: $(0000)_2 = 0$

例 4: $(1111)_2 = 15$

例 5: $(11111111)_2 = 255$

例 6: $(1111111111)_2 = 1023$

例 7: $(1111111111111111)_2 = 65535$

例 8: $(11111111111111111111)_2 = 1048575$

例 3 ~ 例 8 中, 例 3 为 2 进制数 0, 其值为 0, 无论该 2 进制数为多少位, 其值始终为 0; 例 4 ~ 例 8 分别为 4 位、8 位、10 位、16 位和 20 位 2 进制数所能表示的最大整数。如果我们注意到它们所能表示的最小数为 0 的话, 那么我们可以得出如下结论:

4 位 2 进制代码有 16 种组合, 4 位 2 进制数计数范围为 0 ~ 15。

8 位 2 进制代码有 256 种组合, 4 位 2 进制数计数范围为 0 ~ 255。

10 位 2 进制代码有 1024(1K)种组合, 10 位 2 进制数计数范围为 0 ~ 1023。

16 位 2 进制代码有 65536(64K)种组合, 16 位 2 进制数计数范围为 0 ~ 65535。

20 位 2 进制代码有 1048576(1M)种组合, 20 位 2 进制数计数范围为 0 ~ 1048575。

请大家注意 1024 这个数。在计算机技术中, 有一个约定俗成的规定, 把 1024 这个数简写成 1K, 并且以 $1K = 1024$ 堂而皇之地参与各种运算。一定要注意, 这与数学上严格的说法 $1K = 1000$ 是不相同的。今后凡有 1000 倍率关系者, 其倍率因子实际上都是 1024 而不是 1000。据此, 65536 这个数就可以说成 64K, 1048576 这个数可以说成 1024K, 1024K 更通常的说法是 1M。

上面给出的 4 位、8 位、10 位、16 位、20 位 2 进制代码和 2 进制数与其相应的组合数和计数范围之间的对应关系以及 $1K = 1024$ 的规定, 一定要牢牢记住, 并彻底掌握它们的来龙去脉。

现在让我们回到用按权相加法求 2 进制数的值的方法上来。2 进制数求值的按权相加法可表示为:

$$(S)_2 = X_n 2^n + X_{n-1} 2^{n-1} + \cdots + X_0 2^0 = \sum_{i=n}^0 X_i 2^i$$

式中: $(S)_2$ 表示 2 进制数 S, i 为数位序号, X_i 为第 i 位上的代码, 2 为 2 进制计数制的基数, 2^i 为第 i 位的权。

如果想利用上式来计算其它进位计数制数的值, 只须将上式中代表 2 进计数制基数的 2 改成相应计数制的基数即可。须要说明的是, 式中的 X_i 对不同的进位计数制取值范围不同。例如, 对 2 进制而言, 只能取 0 或 1, 而对 10 进制则可取 0 ~ 9 中之一。

2. 8 进计数制

8 进计数制允许使用 8 个数码, 它们是 0、1 ~ 7, 基数为 8, 进位原则为逢 8 进 1, 从低位起各位的权依次为 8^0 、 8^1 、 8^2 ~ 8^i 。8 进制数求值仍可使用按权相加法。

3. 16 进计数制

16 进制允许使用 16 个数码, 它们是 0、1 ~ 9、A、B、C、D、E、F。英文字母 A ~ F 作为数码使用, 这是我们过去没有碰到过的。16 进制的基数为 16, 进位原则为逢 16 进 1, 从低位到高位权依次为 16^0 、 16^1 、 16^2 ~ 16^i 。16 进制数求值可采用按权相加法。

16 进制实质上是将 4 位 2 进制数缩写为 1 位 16 进制数, 所以书写上更简洁、更方便, 由于 4 位 2 进制数的计数范围为 0 ~ 15, 故除直接使用 0 ~ 9 外, 还引入英文字母 A ~ F 以表示数值 10 ~ 15。

4. 2-10 进计数制

2-10 进制是 10 进制数的 2 进制编码形式。这种编码简称 BCD 码(Binary-Code-Decimal)。

2-10 进制采用 0 和 1 两个数码, 编码时用 4 位 2 进制代码表示 10 进制数的每一位, 遵从逢 10 进 1 的进位原则。最常用的编码形式是 8421 BCD 码。

8421 BCD 码的求值非常方便。方法是从右开始每 4 位分为 1 节, 不足 1 节的在左边补 0,