

全国计算机等级考试完全版

教育部考试中心指定教材辅导书



二
级
基
础
知
识
教
程

二级基础知识教程

题解·全真训练



全国计算机等级考试命题研究组 编

*考试要点讲析

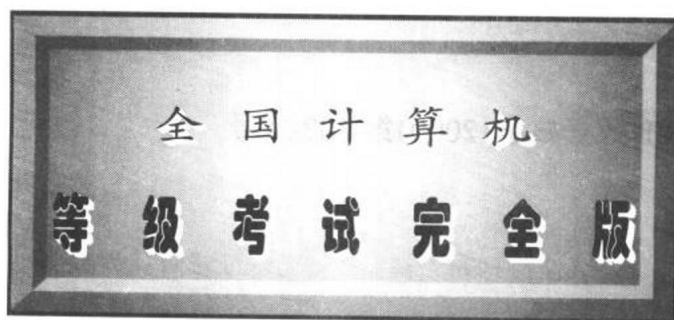
*典型例题详解

*教材同步训练

(根据最新考试大纲编写)

珠海出版社

教育部考试中心指定教材辅导书



二级基础知识教程

· 题解 · 全真训练

全国计算机等级考试命题研究组

珠海出版社

图书在版编目 (CIP)数据

全国计算机等级考试(二级)完全版/全国计算机等级考试命题研究组编。

珠海:珠海出版社 2001.10

ISBN7-80607-706-5

I. 全… II. 全… III. 电子计算机-水平考试-习题

IV. TP3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 50220 号

全国计算机等级考试(二级)完全版—

《二级基础知识教程·题解·全真训练》

编 著:全国计算机等级考试命题研究组

责任编辑:孙建开

装帧设计:冯建华

出版发行:珠海出版社

地 址:珠海香洲银桦新村 47 栋 A 座二层

电 话:2515348 邮政编码:519001

印 刷:广东科普印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:150 字 数:3000 千字

版 次:2001 年 10 月第 2 版(第二次印刷)

印 数:5000 册-10000 册

ISBN 7-80607-706-5/TP·3

定 价:28.00 元

版权所有·翻版必究

前 言

国家教育部考试中心推出的计算机等级考试是一种客观、公正、科学的专门测试非计算机专业人员计算机知识与技能的全国范围的考试。

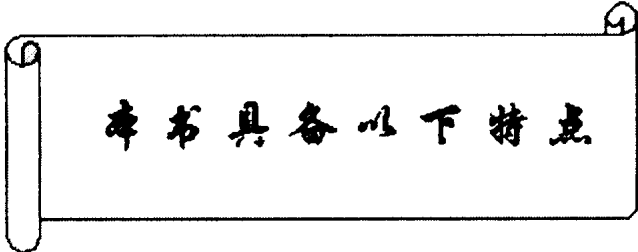
参加全国计算机等级考试的许多人都普遍感到,这种考试与传统考试不同,除学习指定的教材外,还必须进行大量的习题强化练习。为此,为配合社会各类人员参加考试,并能顺利通过“全国计算机等级考试”,我们在对近几年的考题进行分析、研究的基础上,编写出这本指导应考者备考的辅导资料《二级基础知识教程·题解·全真训练》。本书的特点是:以“1998年全国计算机等级考试”新大纲为基础,以题解方式融相关知识、解题思路于一体,使应考者学习本书后,在短时间内,加深对应考内容的重点难点的理解,通过强化训练,达到增强能力,提高通过率的目的,而且还能在扩大计算机知识面的同时,提高实际操作能力。全书内容由以下部分组成:等级考试指南,从宏观上对考试目的、考试性质、考试要求、应考技巧等作一概要性介绍,使考生对参加该门课考试有个总体上的了解;每章综合复习题解,按照大纲顺序,首先对考核点进行提示,然后把大纲要求的重点及题眼用选择、填空等不同题型反映出来,供考生练习,以增强记忆,强化复习效果。所有习题均附参考答案供读者对照;模拟试卷及参考答案,为使考生对考试要求、考题题型、题量及其分布有所了解,提高考场实战能力,本书提供了依据最新大纲设计的模拟试卷,供考生进行考前自测和适应性训练。书后附有最新全国计算机等级考试试卷及参考答案。

《二级基础知识教程·题解·全真训练》由李怀强、方雪琴任主编,张萍、张元平、郝尚田任副主编。

由于时间仓促,水平有限,不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2001年9月



本书具备以下特点

▲**权威**:根据教育部制定的全国计算机等级考试新大纲编写。作者为全国计算机等级考试命题研究组。属教育部考试中心指定教材辅导书。

▲**经典**:所出题目紧扣大纲,并覆盖考试大纲全内容,具有典型性、知识性和启发性。附录题库涵盖全国计算机等级考试开考以来的全部内容。

▲**齐全**:不仅有各类试题,还有相关教程,考试大纲、考试承办中心电话、邮购信息、相关软件包、程序源代码、等考网址、等考各项问题解答、答题卡等等。

目 录

第一编 等级考试指南	1
------------------	---

第二编 教材同步训练	4
------------------	---

第一章 数制转换	4
----------------	---

1.1 数制转换	4
----------------	---

1.2 二进制	5
---------------	---

1.3 十六进制	9
----------------	---

1.4 二进制与十六进制之间的关系	10
-------------------------	----

1.5 考试要求	11
----------------	----

综合练习题解	16
--------------	----

答案要点精解	24
--------------	----

第二章 计算机系统的组成与应用	26
-----------------------	----

2.1 计算机系统的基本组成	26
----------------------	----

2.2 微型机的硬件系统	27
--------------------	----

2.3 微型机的软件系统	31
--------------------	----

2.4 微型机的主要性能指标与系统配置	32
---------------------------	----

2.5 计算机的应用领域	33
--------------------	----

综合练习题解	34
--------------	----

答案要点精解	39
--------------	----

第三章 DOS 操作系统	42
--------------------	----

3.1 DOS 操作系统概述	42
----------------------	----

3.2 文件操作命令	49
------------------	----

3.3 目录操作命令	52
------------------	----

3.4 磁盘操作命令	59
------------------	----

3.5 功能操作命令	63
3.6 批处理命令	65
3.7 输入输出改向	69
综合练习题解	73
答案要点精解	98
第四章 计算机安全	102
4.1 微型机的使用环境与维护	102
4.2 计算机病毒及其防治	102
综合练习题解	109
答案要点精解	114
第五章 计算机网络与多媒体技术	115
5.1 计算机网络	115
5.2 多媒体技术	122
综合练习题解	126
答案要点精解	143
第六章 Windows 系统	148
6.1 Windows 入门	148
6.2 Windows 的基本操作	149
6.3 应用程序的管理	151
综合练习题解	158
答案要点精解	172
第三编 全真训练综合模拟题	175
第四编 二级基础与 Qbascl	190
附录一 DOS 英文信息速译	268
附录二 WINDOWS 英文信息速译	331
附录三 ASCII(美国标准信息交换码)表	347

第一编 等级考试指南

一、等级考试概述

全国计算机等级考试是由教育部考试中心主办,用于测试应试人员计算机应用知识与能力的等级水平考试。

全国计算机等级考试实行考试中心、各省承办机构两级管理的体制。

教育部考试中心聘请全国著名计算机专家组成“全国计算机等级考试委员会”,负责设计考试,审定考试大纲、试题及评分标准。教育部考试中心组织实施该项考试、组织编写考试大纲及相应的辅导材料、命制试卷、研制上机考试和考务管理软件,开展考试研究等。教育部考试中心在各省(自治区、直辖市)设立省级承办机构,各省(自治区、直辖市)承办机构根据教育部考试中心的规定设立考点,组织考试。

考试分笔试和上机两部分。考生的年龄、职业、学历不限,报考级别任选。成绩合格者由国家教委考试中心颁发合格证书,笔试和上机成绩均在90分上者为优秀,成绩优秀者在合格证书上加美国“优秀”字样。证书采用国际流行样式并有防标记。证书上印有考生本人的身份证号码,该证书全国通用。

全国计算机等级考试每年举行两次:第一次是每年4月的第一个星期日,考一、二、三级;第二次是每年9月的倒数第二个星期日,考一、二、四级。

各考试级别和基本要求如下:

一级考试:要求应试者具有计算机的初步知识和使用微机系统的初步能力,主要是为从事文字、表格处理和常规信息检索的应用人员而设立的。主要内容包括计算机的基础知识、微机系统基本组成、DOS操作系统的功能和使用、汉字处理知识及字表处理软件的使用、数据库应用系统的基本概念和上机操作等。一级考试笔试为90分钟,上机考试为45分钟。

1998年新修订的考试大纲将一级考试分为两个等阶的平台,一个是DOS平台,另一个是WINDOWS平台,考生可以任选其中的一个。

此外,增长率部考试中心在北京、福建、河北面向当地省市系统干部、管理人员开考一级B类考试。一级B类考试水平与一级相当,考试内容更符合机关干部、企事业单位管理人员的需要,采用无纸化考试形式。考试合格者获得一级合格证书,证书上注明“B类”字样。

二级考试:要求应试者具有一级考试更深入的计算机软硬件、网络、多媒体、WINDOWS系统等基本知识和使用一种高级语言程序并能上机调试的能力。内容包括较深层的计算机基础知识、一种操作系统的功能和使用、运用结构化程序设计方法编写程序、掌握基本数据结构和常用算法知识,能熟练使用一种高级语言(BASIC、FORTRAN、PASCAL、C)或一种数据库语言(DBASE、FoxBASE+、FoxPRO)编制程序和调试程序。在1998年颁布的新大纲中,增加了对网络、多媒体和WINDOWS系统的要求。二级考试笔试为120分钟,上机考试为60分钟。

三级分A、B类。三级A类考核计算机应用基础知识和计算机硬件系统开发的初步能力;三级B类考核计算机应用基础知识和计算机软件系统开发的初步能力。

三级A类主要内容有比二级更深入的计算机应用基础知识、微机硬件系统组成及工作原理、汇

编程语言程序设计、接口设计、数据结构与算法、操作系统和面向测控领域的应用等。

三级 B 类主要内容包括计算机应用基础知识、数据结构与算法、操作系统、软件工程方法、面向管理的应用和面向计算机辅助设计的应用等。三级考试笔试为 120 分钟,上机考试为 60 分钟。

四级考试计算机应用项目或应用系统的分析和设计的必备能力。四级考试是国家教育部考试中心与美国教育考试服务处(ETS)联合举办的,由双方联合命题。笔试分选择题和论述题两种类型,其中的选择题有中文和英文命题,英文占 1/3,论述题用中文命题。考试合格者可获得中、美两国共同认可的“四级”证书。

四级考试主要内容有计算机应用的基础知识,操作系统、软件工程和数据库系统的原理和应用知识,计算机系统结构、系统组成和性能评价的基础知识,计算机网络和通信的基础知识,计算机应用系统安全和保密性组织。要求应试者能综合应用上述知识,并能从事应用项目(系统)开发,即项目分析设计和组织实施的基本能力。四级考试笔试为 180 分钟,上机考试为 60 分钟。

当今世界,信息化是世界各国发展经济的共同选择。在实现国民经济信息化的过程中,必须解决全民普及计算机知识及应用技能问题。随着计算机技术在我国各个领域的推广、普及,计算机作为一种广泛应用的工具,其重要性日益受到社会的重视,越来越多的人开始学习计算机,操作和应用计算机成为人们必须掌握的一种基本技能。既掌握专业技术,又具有计算机实际应用能力的人越来越受到重视和欢迎。许多单位部门已把掌握一定的计算机知识和应用技能作为干部录用、职称评定、上岗资格的重要依据之一。由于全国计算机等级考试具有较高的权威性、普遍性和正规性,这种考试得到了全社会的承认,这两年各高考学校在校学生中参加全国计算机等级考试的人越来越多。其证书对高校毕业生选择职业的功率具有更重要的作用,成为我国规模最大、影响最大的计算机知识与能力的考试。

二、考试内容

(一)基础知识

1. 计算机系统的主要技术指标与系统配置。
2. 计算机系统、硬件、软件及其相关互关系。
3. 微机硬件系统的基本组成。包括:中央处理器(运算器与控制器),内存储器(RAM 与 ROM),存储器(硬盘、软盘与光盘),输入设备(键盘与鼠标),输出设备(显示器与打印机)。
4. 软件系统的组成,系统软件与应用软件;软件的基本概念,文档;程序设计语言与语言处理程序(汇编程序、编译程序、解释程序)。
5. 计算机的常用数制(二进制、十六制及其与十进制之间的转换);数据基本单位(位、字、字节)。
6. 计算机的安全操作;计算机病毒的防治。
7. 计算机网络的一般知识。
8. 多媒体技术一般知识。

(二)DOS 的基本操作

1. 操作系统的基本功能与分类。
2. DOS 操作系统的基本组成。
3. 文件、目录、路径的基本概念。

4. 常用 DOS 操作, 包括:

初始化与启动;

文件操作 (TYPE, COPY, DEL, REN, XCOPY, ATTRIB);

目录操作 (DIR, MD, CD, RD, TREE, PATH);

磁盘操作 (FORMAT, DISKCOPY, CHKDSK);

功能操作 (EVR, DATE, TIME, CLS, PROMPT, HELP);

批处理 (批处理文件的建立与执行, 自动批处理文件);

输入输出改向。

(三) Windows 的基本操作

1. Windows 的特点、基本构成及其运行环境。

2. Windows 用户界面的基本元素。包括: 窗口、图标、菜单、对话框、按钮、光标等。

3. Windows 基本操作。包括: 启动与退出, 鼠标操作, 窗口操作, 菜单操作, 对话操作。

第二编 教材同步训练

第一章 数制转换

1.1 数制转换

按照进位方式计数的数制叫进位计数制。在日常生活中,人们大都采用十进制计数,因此对十进制计数也最习惯。

进位计数涉及到两个基本问题:基数与各数位的位权。所谓某进位制的基数是指该进制中允许选用的基本数码的个数。例如,最常用的十进制数,它的特点是逢十进一,即计满 10 时向高位进 1。它的每个数位上允许选用的数字是 0、1、2、…、9,所以十进制的基数为 10。时钟计时,60min 为 1h,60s 为 1min,逢 60 进 1,它是基数为 60 的进位制。一个数码处在数的不同位置时,它所代表的数值是不同的。例如,在十进制中,数字 3 在十位数位置上时表示 30,即 3×10 。在百位数位置上时表示 300,即 3×10^2 ;在小数点后第 1 位则表示 0.3,即 3×10^{-1} 可见每个数码所表示的数值等于该数码乘以一个与数码所在位置有关的常数,这个常数叫做位权。位权的大小是以基数为底、数码所在位置的序号为指数的整数次幂。例如,十进制数各个位数位置上的位权为 10^0 十位数位置上的位权为 10^1 ,千位数位置上的位权为 10^3 小数点后第 2 位的位权为 10^{-2} 例如,十进制数 553.12 可以表示成:

$$553.12 = 5 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

日常生活中,除了采用十进制、六十进制外,有时也采用别的计数制。例如,1 年为 12 个月,1 “打”为 12 等,采用的均是十二进制,它的计数特点为逢十二进一。

一般而言,对于任意的 R 进制数

$$a_{n-1}a_{n-2}\cdots a_1a_0.a_{-1}\cdots a_{-m} \quad (\text{其中 } n \text{ 为整数位数, } m \text{ 为小数位数})$$

可以表示为以下和式:

$$a_{n-1} \times R^{n-1} + a_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m}$$

(其中 R 为基数)

在计算机中大都采用二进制计数,而不使用人们习惯的十进制数,这是由二进制数的特点所决定的。二进制计数只有两个计数符号 0 与 1,用电子器件表示两个状态很容易,例如开关的接通和断开,晶体管的导通和截止,电压电平的高和低等等。由于二进制数只有两个状态,所以数字的传输和处理不容易出错,计算机工作的可靠性高。除此之外,二进制数的运算法则也比较简单,可以使计算机运算器的结构大大简化,控制也简单。

常用的数制还有八进制和十六进制。

表 1.1 列出了常用计数的基数、位权和所用数字符号。

表 1.1 常用计数制的基数、位权和数字符号

	十进制	二进制	八进制	十六进制
基 数	10	2	8	16
位 权	10^i	2^i	8^i	16^i
数字符号	0~9	0,1	0~7	0~9,A,B,C,D,E,F

其中 i 为小数点前后的位序号。

表 1.2 列出了常用计数制的表示法。

表 1.2 常用计数制的表示法

十进制	十进制	八进制	十六进制
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

1.2 二进制

在计算机内部,一切信息(包括数值、字符、指令等)的存放、处理和传送均采用二进制的形式。二进制在计算机中是以器件的物理状态来表示的,这些器件具有两种不同的稳定状态(如低电平表示 0,高电平表示 1)且能相互转换,即简单又可靠。但二进制的书写比较复杂,因此,通常又用八进制或十六进制来书写和表示信息。

二进制数只有两个数字符号 0 与 1,计数时按逢二进一的原则进行计算。根据位权表示法,每一个数字符号在不同的位置上具有不同的值。例如:

$$(10111)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$(101.101)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

二进制的基数为 2。

有计算机内,二进制的位(bit)是数据的最小单位。如 111 为 3 位,11101 为 5 位。通常,计算机中将 8 位二进制数编为一组叫做一个字节(byte),作为数据处理的基本单位。byte 也可以简写为大写的英文字母“B”。1024 个字节称为 1KB,1024KB 称为 1MB,1024MB 称为 1GB,1024GB 称为 1TB。计算机存储器的容量就是用字节来计算和表示的。例如,内存容量为 16MB,即表示内存容量是 16 兆字节。

计算机中也经常用字(word)表示数据或信息的长度,一个字由若干字节组成。通常将组成一个字的位数叫做该字的字长,即字长是指以多少位二进制位表示一个数。例如,一个字由4个字节(即32位)组成,则该字字长为32位。一个字可以用来存放一条指令或一个数据,不同的计算机系统其字长是不同的。较长的字长可以处理位数较多的信息,字长是衡量计算机品质优劣的一个重要标志。

1.2.1 二进制数转换为十进制数

二进制数转换为十进制数采用按权展开求和的方法。

例 1.1 将二进制数 11010 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}(11010)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 16 + 8 + 2 = (26)_{10}\end{aligned}$$

例 1.2 将二进制数 1010.101 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}(1010.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 2 + 0.5 + 0.125 = (10.625)_{10}\end{aligned}$$

1.2.2 十进制数转换为二进制数

在将一个十进制数转换成二进制数时,需要将整数部分和小数部分分别进行转换。

1. 十进制整数转换成二进制整数

十进制整数转换成二进制整数采用除2取余法。具体做法为:将十进制数除以2,得到一个商数和余数;再将商数除以2,又得到一个商数和余数;继续这个过程,直到商数等于0为止。每次所得的余数(必定是0或1)就是对应二进制数的各位数字。值得注意的是,第一次得到的余数为二进制数的最低位,最后一次得到余数为二进制数的最高位。

例 1.3 将十进制数 58 转换成二进制数

其转换过程如下:

2	58	
2	29	余数为 0, 即 $a_0 = 0$
2	14	余数为 1, 即 $a_1 = 1$
	7	余数为 0, 即 $a_2 = 0$
	3	余数为 1, 即 $a_3 = 1$
	1	余数为 1, 即 $a_4 = 1$
	0	余数为 1, 即 $a_5 = 1$, 商为 0, 结束

最后结果为: $(58)_{10} = (a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0)_2 = (111010)_2$

2. 十进制小数转换成二进制小数

十进制小数转换成二进制小数采用乘2取整法。具体做法为:用2乘余下的纯小数部分,在得到的积中再取出整数部分;继续这个过程,直到余下的纯小数为0或满足所要求的精度为止。最后将每次取出的整数部分(必定是1或0)从左到右排列即得到所对应的二进制小数。

例 1.4 将十进制小数 0.6875 转换成二进制小数。

其转换过程如下:

$$\begin{array}{r}
 0.6875 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1.3750
 \end{array}$$

整数为 1, 即 $a_{-1} = 1$

$$\begin{array}{r}
 0.3750 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.7500
 \end{array}$$

整数为 0, 即 $a_{-2} = 0$

$$\begin{array}{r}
 0.7500 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1.5000
 \end{array}$$

整数为 1, 即 $a_{-3} = 1$

$$\begin{array}{r}
 0.5000 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1.0000
 \end{array}$$

整数为 1, 即 $a_{-4} = 1$

$$\begin{array}{r}
 0.0000
 \end{array}$$

余下的纯小数为 0, 结束

最后结果为: $(6875)_{10} = (0.a_{-1}a_{-2}a_{-3}a_{-4})_2 = (0.1011)_2$

需要指出, 一个二进制小数能够完全准确地转换成十进制小数, 但一个十进制小数不一定能完全准确地转换成二进制小数。

例 1.5 将十进制小数 0.1 转换成二进制小数。

其转换过程如下:

$$\begin{array}{r}
 0.1 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.2
 \end{array}$$

整数为 0, 即 $a_{-1} = 0$

$$\begin{array}{r}
 0.2 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.4
 \end{array}$$

整数为 0, 即 $a_{-2} = 0$

$$\begin{array}{r}
 0.4 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.8
 \end{array}$$

整数为 0, 即 $a_{-3} = 0$

$$\begin{array}{r}
 0.8 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1.6
 \end{array}$$

整数为 1, 即 $a_{-4} = 1$

$$\begin{array}{r}
 0.6 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1.2
 \end{array}$$

整数为 1, 即 $a_{-5} = 1$

$\vdots$
 $\vdots$

$\vdots$
 $\vdots$

这个乘 2 的过程将是无限的。

如果小数点后取 4 位,则 $(0.1)_{10} \approx (0.0001)_2 = (0.0625)_{10}$

如果小数点后取 5 位,则 $(0.1)_{10} \approx (0.00011)_2 = (0.09375)_{10}$

由此可见,在十进制小数不能完全准确地转换成二进制小数时,转换后二进制小数取位的数位越多,越接近十进制小数。在这种情况下,可以根据精度要求转换到小数点后某一位为止。

对于一般的十进制,可以将其整数部分与小数部分分别进行转换,然后再组合起来。

例 1.6 将十进制数 237.6876 转换成二进制数(要求精确到二进制小数点后 7 位)。

首先将十进制整数 237 转换成二进制整数。

2	2 3 7	
2	1 1 8	余数为 1, 即 $a_0 = 1$
	2 5 9	余数为 0, 即 $a_1 = 0$
	2 2 9	余数为 1, 即 $a_2 = 1$
	2 1 4	余数为 1, 即 $a_3 = 1$
	2 7	余数为 0, 即 $a_4 = 0$
	2 3	余数为 1, 即 $a_5 = 1$
	2 1	余数为 1, 即 $a_6 = 1$
	0	余数为 1, 即 $a_7 = 1$, 商为 0, 结束

结果为: $(237)_{10} = (11101101)_2$

然后将十进制小数 0.6876 转换成二进制小数。

0.6867	
× 2	
1.3752	整数为 1, 即 $a_{-1} = 1$
0.3752	
× 2	
0.7504	整数为 0, 即 $a_{-2} = 0$
0.7504	
× 2	
1.5008	整数为 1, 即 $a_{-3} = 1$
0.5008	
× 2	
1.0016	整数为 1, 即 $a_{-4} = 1$
0.0016	
× 2	
0.0032	整数为 0, 即 $a_{-5} = 0$
0.0032	
× 2	
0.0064	整数为 0, 即 $a_{-6} = 0$

$$\begin{array}{r}
 0.0064 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.0128 \\
 \vdots \\
 \vdots
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{整数为 } 0, \text{ 即 } a_{-7} = 0 \\
 \vdots \\
 \vdots
 \end{array}$$

至此已经满足精度要求,所以结果为 $(0.6876)_{10} \approx (0.1011000)_2 = (0.6875)_{10}$

最后结果为 $(237.6876)_{10} \approx (11101101.1011000)_2 = (237.6875)_{10}$

1.3 十六进制

十六进制的基数是 16,十六进制有 16 个基本数字符号:0、1、2、3、……9、A、B、C、D、E、F。其中 0~9 的数码与十进制数 0~9 相同,A、B、C、D、E、F 分别表示十进制数的 10、11、12、13、14、15。十六进制的计数原则是逢十六进一。

1.3.1 十六进制数转换为十进制数

十六进制数转换为十进制数采用按权展开成多项式,然后求和的方法。

例 1.7 将十六进制数 1CB.D8 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 (1CB.D8)_{16} &= 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\
 &= 256 + 129 + 11 + 0.8125 + 0.03125 \\
 &= (459.84375)_{10}
 \end{aligned}$$

1.3.2 十进制数转换为十六进制数

十进制数转换为十六进制数与十进制数转换为二进制数类似,也是需要将整数部分和小数部分分别进行转换。

十进制整数转换成十六进制整数采用除 16 取余法;十进制小数转换成十六进制小数采用乘 16 取整法。

例 1.8 将十进制数 58506.8435 转换成十六进制数(要求精确到十六进制小数点后 4 位)。

先转换整数部分:

$$\begin{array}{r}
 16 \overline{) 58506} \\
 \underline{16 3656} \\
 16 \overline{) 228} \\
 \underline{16 14} \\
 0
 \end{array}$$

余数为 10, 即 $a_0 = A$

余数为 8, 即 $a_1 = 8$

余数为 4, 即 $a_2 = 4$

余数为 14, 即 $a_3 = E$, 商为 0, 结束

结果为 $(58506)_{10} = (E48A)_{16}$

再转换小数部分:

$$\begin{array}{rcl}
 0.8435 & & \\
 \times 16 & & \\
 \hline
 13.496 & \text{整数为 } 13, \text{即 } a = 0 & \\
 0.496 & & \\
 \times 16 & & \\
 \hline
 7.936 & \text{整数为 } 7, \text{即 } a = 7 & \\
 0.936 & & \\
 \times 16 & & \\
 \hline
 14.976 & \text{整数为 } 14, \text{即 } a = E & \\
 0.946 & & \\
 \times 16 & & \\
 \hline
 15.616 & \text{整数为 } 15, \text{即 } a = F & \\
 \vdots & \vdots & \\
 \vdots & \vdots &
 \end{array}$$

已经满足精度要求,所以结果为: $(0.8435)_{10} \approx (0.D7EF)_{16} = (0.8434906)_{10}$
 因此, $(58506.8435)_{10} \approx (E48A.D7EF)_{16} = (58506.8434906)_{10}$

1.4 二进制与十六进制之间的关系

前面已经提到,在计算机内部,所有信息都以二进制数的形式存放、处理与传送。但二进制数也有不足之处,它在绝大多数情况下比同等数值的其它进制数占用更多的位数。例如,十进制 1 位数 9,它的二进制表示需要 4 位:1001。由于二进制数书写很长,也很容易读错,因此在书写或阅读时,计算机使用者常用十六进制来弥补这一缺点。

1.4.1 二进制数转换为十六进制数

二进制的基数是 2,十六进制数是 16。由于 16 是 2 的整数次幂,即 $16 = 2^4$,因此,1 位十六进制正好相当于 4 位二进制数。二进制数与十六进制数在数位上的对应关系是:

$$\begin{array}{ccccccc}
 N_2 = \cdots \cdots & B_7 & B_6 & B_5 & B_4 & B_3 & B_2 & B_1 & B_0 & B_{-1} & B_{-2} & B_{-3} & B_{-4} & B_{-5} & B_{-6} & B_{-7} & B_{-8} & \cdots \cdots \\
 & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & & & & & & & \\
 N_{16} = \cdots \cdots & & H_1 & & H_0 & & H_{-1} & & H_{-2} & & \cdots \cdots
 \end{array}$$

根据它们在数位上的对应关系,很容易得出这样的结论:将二进制数转换成十六进制数,只需发小数点为分界,向前(左)每 4 位一组构成 1 位十六进制数,向后(右)每 4 位一组构成 1 位十六进制数,即可分别转换成十六进制的整数和十六进制的小数。值得注意的是,于论从小数点向前人(左)或向后(右)每 4 位为一组,当最后一组不够 4 位时,应添加“0”,凑足 4 位。

例 1.9 将二进制数 1011110.0001100111 转换成十六进制数。