

青少年信息学奥林匹克竞赛培训教材

QBASIC 语言程序设计

本书编写组 编

地 资 出 版 社

青少年信息学奥林匹克竞赛培训教材

QBASIC 语言程序设计

本书编写组 编

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

顾 问: 吴凤英 陈成国
主 任: 张 海
副主任: 李树栋
主 编: 马志忠
副主编: 张建忠 刘秀旺
编 委: 刘遵义 刘亚军 黄秋凤 崔宏伟 李永恒 王丽娜
 宋玉华 杜学珍 张光伟 王玉英 张秀华 浦亚明
 孙向云 耿 贤 王志良 张春旺

图书在版编目 (CIP) 数据

QBASIC 语言程序设计 / 《QBASIC 语言程序设计》编写
组编. —北京: 地质出版社, 2005.9
全国青少年信息奥林匹克竞赛培训教材
ISBN 7-116-04587-2

I. Q... II. Q... III. BASIC 语言—程序设计—教材
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 098138 号

责任编辑: 刘亚军 王 罡
责任校对: 李 玫
出版发行: 地质出版社
社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号, 100083
电 话: (010)82324508 (邮购部); (010)82324578 (编辑部)
网 址: <http://www.gph.com.cn>
电子邮箱: zbs@ gph.com.cn
传 真: (010)82310759
印 刷: 北京市朝阳区小红门印刷厂
开 本: 787mm × 1092mm $\frac{1}{16}$
印 张: 11.25
字 数: 280 千字
版 次: 2005 年 9 月北京第一版 · 第一次印刷
定 价: 18.00 元
书 号: ISBN 7-116-04587-2/G · 1071

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前 言

近几年来，虽然可视化和面向对象的程序设计语言已经占据了主导地位，但是编写代码仍然是其中的重点和难点。QBASIC语言作为编写代码的训练工具，既简单易学，又对硬件没有过高的要求。因此，对于初学者来说，QBASIC语言不失为一种合适的程序设计语言。

“计算机语言与程序设计”是一门十分重要的基础课程。该课程长期沿着这样的教学模式：过于注重语句、语法和一些细节，基本上是以高级语言自身的体系为脉络展开的，没有把逻辑与编程解题思路放在主体地位上；对如何分析问题和解决问题讲得不够，对学生编程的能力、上机解题的能力训练不够。很多学生在学习这门课时感到枯燥难学，学过之后，不能用来解决实际问题。在程序设计基础的学习过程中，需深刻理解计算机是“人类通用的智力工具”。要用好这个工具，人是主动的，是第一位的，必须发挥人的能动性。要让计算机帮助运算，就要知道计算机是如何工作的，它能够做什么，擅长做什么。人要用计算机能懂的语言驾驭计算机，让它成为驯服的工具。学习程序设计的目标是利用计算机这个智力工具来分析问题和解决问题。按照可持续发展的教育观，程序设计的学习应处理好知识、能力和素质三者的辩证关系。

本书以任务驱动方式，从问题的提出，引出新的知识，直到问题的解决，符合认知规律，适合初学者的学习。作为程序设计课程，该书特别精选了程序设计语言教学中必须掌握的常用算法，并列举了大量的应用实例加以实现，通过逐步分解的方法和以图文并茂的形式给予验证，将复杂的问题简单化、形象化，有利于初学者的学习，易于举一反三，激发学习的兴趣、积极性和求知欲望。增设的“点拨”小栏目在适当的时机给学习者或提醒或点化，起到拨云见日之效。

作者

2005年8月

目 录

第一章 QBASIC 语言基础知识	(1)
第一节 QBASIC 程序的基本结构和规则	(1)
练习一	(2)
第二节 QBASIC 系统	(2)
一、启动 QBASIC	(2)
二、QBASIC 窗口	(2)
三、编辑与运行程序	(3)
四、存取程序	(4)
五、退出 QBASIC 系统	(4)
练习二	(4)
第三节 常量、变量及表达式	(4)
一、常量	(4)
二、变量	(5)
三、运算符和表达式	(6)
练习三	(6)
第四节 数制	(6)
一、二进制数	(7)
二、八进制数	(7)
三、十六进制数	(7)
练习四	(8)
第五节 流程图	(8)
第二章 顺序结构	(10)
第一节 输出语句 (PRINT)	(10)
练习一	(12)
第二节 赋值语句 (LET)	(13)
练习二	(14)
第三节 键盘输入语句 (INPUT)	(14)
练习三	(15)
第四节 读数/置数语句 (READ/DATA)、恢复数据区语句 (RESTORE) 以及三种赋值语句的比较	(15)
一、读数/置数语句(READ/DATA)	(15)
二、恢复数据区语句 (RESTORE)	(16)
三、三种赋值语句的比较	(17)
练习四	(17)

第三章 选择结构	(18)
第一节 简单分支语句	(18)
练习一	(21)
第二节 无条件转移语句	(22)
练习二	(23)
第三节 块结构分支语句	(23)
练习三	(25)
第四节 分支语句的应用	(26)
一、取一个数的整数部分, 截去小数部分	(26)
二、判断一个整数是否能被另一个整数整除	(26)
三、分离数字	(27)
四、随机函数	(28)
练习四	(30)
第四章 循环结构	(32)
第一节 FOR — NEXT 循环结构	(32)
练习一	(34)
第二节 WHILE — WEND 循环结构	(35)
第三节 DO — WHILE 循环结构	(36)
第四节 循环语句的应用	(36)
一、素数及素因数分解	(36)
二、最大公约数及最小公倍数	(37)
练习二	(38)
第五章 数组	(39)
第一节 一维数组	(39)
一、下标变量	(39)
二、数组说明语句	(40)
三、数组的实际应用	(42)
练习一	(45)
第二节 二维数组	(46)
一、双下标变量	(46)
二、二维数组及说明语句	(48)
练习二	(49)
第六章 字符串	(50)
第一节 字符串变量和字符串变量的赋值	(50)
一、字符串变量	(50)
二、字符串变量的赋值	(51)
第二节 字符串比较	(52)

第三节 字符串数组	(53)
第四节 字符串处理	(54)
一、测字符串长度函数 (LENGTH)	(54)
二、左取子字符串函数 (LEFT\$)	(54)
三、右取子字符串函数 (RIGHT\$)	(55)
四、中间取子字符串函数 (MID\$)	(56)
五、字符所对应 ASC II 码的函数 (ASC)	(56)
六、将数值转换成字符串的函数 (STR\$)	(57)
七、ASC II 码所对应的字符的函数 (CHR\$)	(58)
八、字符串数值化的函数 (VAL)	(58)
第五节 字符串函数的应用	(59)
练习	(61)
第七章 子程序	(63)
第一节 子程序的结构和调用	(63)
第二节 子程序的实际应用	(64)
练习	(65)
第八章 综合训练	(66)
第一节 基本几何图形	(66)
练习一	(68)
第二节 对称图形	(68)
一、组合拼接法	(69)
二、中间变量法	(69)
三、循环变量对称法	(70)
四、子字符串截取法	(71)
第三节 空心(空缺)图形	(71)
一、利用打印格式函数 TAB (X)	(71)
二、利用打印空格函数 SPC (X)	(73)
第四节 连续图形	(74)
一、二方连续文本图形	(74)
二、四方连续文本图形	(75)
练习二	(75)
第五节 逻辑值与逻辑运算	(77)
一、逻辑值	(77)
二、逻辑运算与逻辑表达式	(77)
三、BASIC 语言中的运算优先顺序	(78)
四、数学式与 BASIC 语言中数学表达式和逻辑关系式的区别	(78)
第六节 简单的逻辑推理	(79)

第七节 综合练习	(81)
练习三	(82)
第八节 顺序法和逆算法	(84)
一、顺序法	(84)
二、逆算法	(84)
第九节 穷举法	(86)
一、顺序列举	(86)
二、排列列举	(86)
三、组合列举	(88)
第十节 模拟法	(88)
一、模拟数学运算过程	(88)
二、模拟事物变化过程	(90)
三、随机模拟及概率	(91)
第十一节 公式法	(93)
练习四	(94)
第九章 文件	(96)
一、文件概念	(96)
二、文件的操作	(97)
习题参考答案	(103)
附录 A ASCII 字符集	(159)
附录 B QBASIC 语句一览表	(160)
附录 C QBASIC 函数一览表	(164)
附录 D QBASIC 运行错误代码、信息及含义	(167)

第一章 QBASIC 语言基础知识

计算机是进行信息加工、处理的电子设备。它按照人的指令，快速地完成指定的任务。人们使用语言进行交流与沟通，人和计算机交流信息使用的语言称为计算机语言。使用计算机处理问题时，人们用计算机语言描述解决问题的方法和步骤，以指令的形式传达给计算机，这些指令的集合，称为源程序。计算机完成处理后，以文字、图形、声音等方式输出程序的运行结果。

计算机程序设计语言有多种类型，BASIC 语言是一种易学易用的程序设计语言，可以在不同型号的微型计算机上运行。

QBASIC 语言是 BASIC 语言的一个版本，它是一种结构化的计算机程序设计语言。

第一节 QBASIC 程序的基本结构和规则

在输入源程序时，QBASIC 系统对程序的格式做规范化处理。

【例题】 设长方形的长为 18 米，宽为 12 米，编程求长方形的面积。

【分析】 本题只要利用长方形面积公式“面积 = 长 × 宽”即可计算出结果。

【算法】

1. 把长和宽的值分别赋给两个不同的变量 A, B。
2. 设长方形的面积为 S, 长方形的面积表达式为 $S = A \times B$ 。
3. 输出长方形的面积 S。

【程序】

```
CLS
LET A=18
LET B=12
S=A*B
PRINT " S = ", S
END
```

运行结果：

216

【知识点】

1. 一个 QBASIC 程序由若干个语句行组成。一行中可以写一个语句，也可写多条语句，各语句间用冒号 (:) 分隔。

2. 一个语句一般分为两部分：

(1) 语句定义符：它规定计算机执行某一特定的功能。如 LET A=18, LET 就是一条语句定义符，它是赋值语句。每一条语句都有一个定义符，只有赋值语句的语句定义符 (LET)

可以省略不写。

(2) 语句体：表示该语句执行的内容。如 $\text{LET } S=A*B$ ，其中 $S=A*B$ 为语句体，指出赋值语句执行的具体内容，即把 A 与 B 的积赋给 S。

在某些语句行中还包括标号，便于其他语句调用（如 IF 语句、GOTO 语句等）。

3. 每个程序以 END 结束。执行程序时，遇到 END 语句停止执行。END 语句应放在整个程序的最后。

4. 一个程序中可包含执行语句和非执行语句，如 REM。

5. 一个程序中可包含一个主程序部分，也可以包含一个主程序以及若干个子程序或函数（但只有一个主程序）。

练习 一

1. QBASIC 程序是由若干 _____ 组成。一个语句行是由 _____ 或 _____ 语句组成。如多条语句放在一行，语句之间必须用 _____ 隔开。

2. 在 QBASIC 程序中，一般用 _____ 结束程序。

3. QBASIC 语句一般由 _____ 和 _____ 组成。

第二节 QBASIC 系统

一、启动 QBASIC

1. 从 MS-DOS 启动：

假设 QBASIC 程序在 C 盘 QBASIC 文件夹下，开机后，当前盘为 C 盘，按下列步骤启动：

C:\>CD \QBASIC

C:\DOS>QBASIC

2. 从 Windows 启动：

(1) 启动 Windows 的资源管理器进行浏览。

(2) 打开 QBASIC.EXE 所在的文件夹，双击 QBASIC.EXE 文件即可。

【点拨】

每次启动 QBASIC 时，一般出现“Welcome（欢迎）”的画面。屏幕上出现两个可选项，如果按回车键，可以调用 QBASIC 的联机帮助系统；如果按 ESC 键，QBASIC 系统提供一个空白的工作窗口，即程序编辑界面。

二、QBASIC 窗口

QBASIC 编辑界面分为上下两个工作窗口（图 1.1）。上面窗口用来编辑和运行程序，因此，称为编辑窗口；下面窗口用来直接输入命令，单击回车键后，可立即执行，因此，称为立即窗口。立即窗口的标题为“Immediate”（立即）。

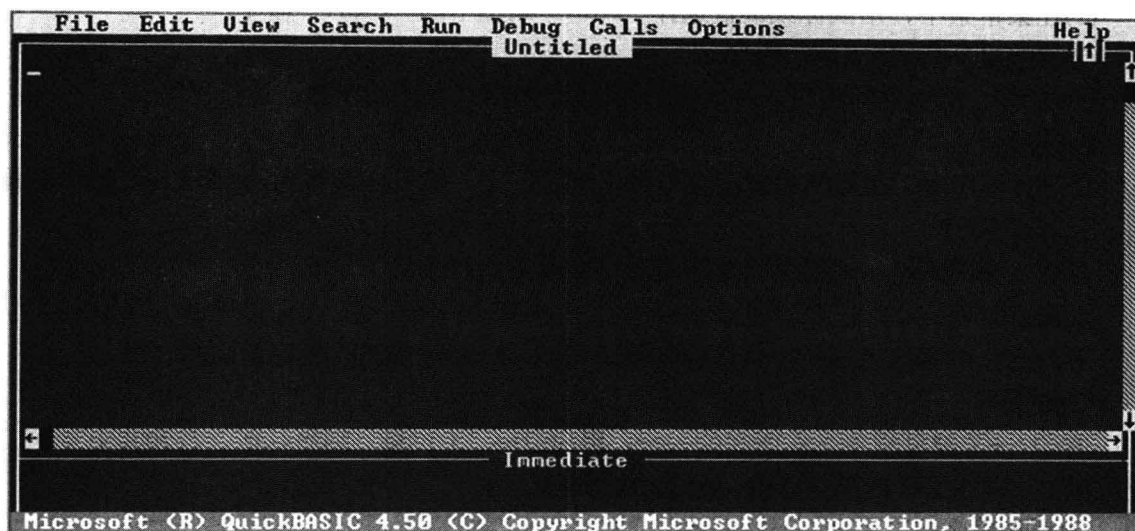


图 1.1

【点拨】

1. 两个工作窗口不能同时进行操作，QBASIC 默认为编辑窗口。
2. 按 F6 功能键可以在两个工作窗口之间进行切换。

三、编辑与运行程序**1. 输入程序**

在编辑窗口上，按语句的顺序逐条输入，所输入的字母大小写不限，每输完一个语句行，可以单击回车换行，也可以按↓键把光标移到下一行（图 1.2）。

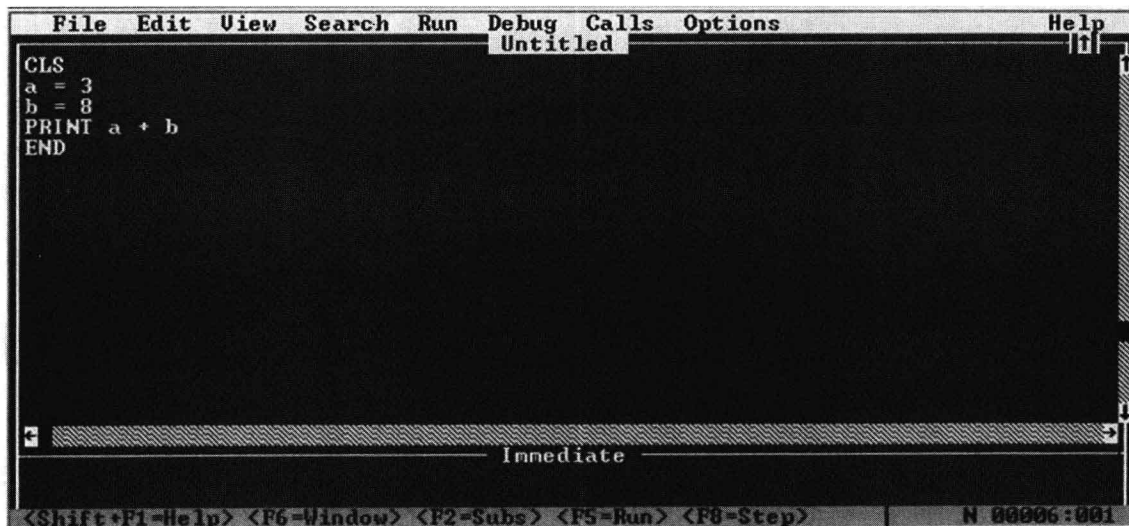


图 1.2

2. 运行程序

在 QBASIC 环境下运行一个程序，可以采用下面的三种方法：

- (1)在菜单条中,用鼠标或键盘选择“Run”菜单中的“Start”命令。
- (2)直接按功能键 F5 运行程序。
- (3)按 F6,激活立即窗口,在此窗口中输入“Run”,按回车键,运行程序。

【点拨】

在运行程序时,运行结果显示在“输出屏幕”上,按任意键可返回 QBASIC 编辑界面。

3. 修改程序

在输入和调试程序过程中,常需要对程序做某些修改。

(1)删除字符

用 Delete 键删除光标所在位置的字符,用 Backspace 键删除光标前面的字符。

(2)删除行

用 Ctrl+Y 键可删除光标所在的一行;用 Shift+ ↑(↓)键,则光标所在行和其上(下)一行被覆盖,单击 Del 键或空格键,此部分被删除。

(3)清除程序

选择 File 菜单中的 New 命令,即可清除整个程序。

四、存取程序**1. 保存程序**

单击 Alt 键激活主菜单,执行 File 菜单下的 Save 命令,输入文件名即可。若程序进行了修改,存盘时如果希望不覆盖原来程序,应使用 Save as...命令,另存为其他文件名,否则原文件将被覆盖。

2. 调入程序

执行 Open...命令,在弹出的对话框中,输入文件所在的盘符、路径和文件名,按回车键,可以将保存在磁盘上的文件调入内存。

五、退出 QBASIC 系统

按 Alt 键,激活主菜单,执行 File 菜单下的 Exit 命令即可退出 QBASIC,如果当前程序还未存盘,QBASIC 会提醒是否将程序存盘,执行完相应的操作后,可退出 QBASIC 系统。

练 习 二

- 1.启动 QBASIC 后,按 _____ 键,清除屏幕中间的 Welcome 对话框,进入 QBASIC 编辑状态。
- 2.QBASIC 编辑屏幕分为 _____、_____、_____、_____ 四部分。
- 3.光标位于 _____ 窗口时,可以输入程序。在 _____ 窗口输入的命令,按回车键后,立即执行,按 _____ 键可以使光标在这两个窗口之间切换。

第三节 常量、变量及表达式**一、常量**

常量指具体的数值或字符串,在程序运行中,它们的值始终保持不变。如 2, 8, -5, 0,

2.5, -3.6, "CHINA", "NUMBER3" 等都是常量。

在 QBASIC 中, 常量分为数值常量、字符串常量两种类型。

1. 数值常量

数值常量指数学中的常数。数值常量有整型常量和实型常量两种。

(1) 整型常量 (整数)

整数是由若干个数字组成的序列, 可以有数值符号。如 12345、0、-5 等都是整数。

(2) 实型常量 (实数)

QBASIC 有两种形式的实数。

日常记数法: 由若干个数字组成序列, 可以带有小数点和数值符号。如 3.1415、-10 等。

科学记数法: 用指数形式表示一个实数, 可以表示非常大或非常小的数。如: 6.543E+10 等。

QBASIC 规定字母 "E" 前面的数字称为 "数字部分" 或 "尾数", "E" 后面的称为指数或阶码。

6.543 E+10

数字部分 指数部分

(尾数) (阶码)

数字部分和指数部分都可以带正负符号。

2. 字符串常量

用一对双引号括起来的若干个合法字符称为字符串常量。包括字母、数字、符号、汉字等。如 "A"、"Name"、"GOOD"、"12354"、"A="、"+ - * /" 等都是字符串常量。字符串常量指的是双引号中的字符, 而不包括双引号本身。双引号只是字符的定界符, 表示字符串的起止界限。如 "China", 在 China 的前后各有一个空格, 如果不用双引号, 就很难判定空格是否存在及有多少个空格。

二、变量

在程序执行过程中, 其值可以发生变化的量称为变量。例如执行下面程序: X=4、X=8.9、X=2.4, X 先后三次赋值, 即 X 的值改变三次。

每个变量都有一个名字, 即变量名。QBASIC 对变量名有以下规定:

1. 变量名的第一个字符必须是字母, 大小写均可。

2. 变量名中的第 2 个字符及其后面的字符可以是字母、数字、下划线或小数点 (但变量名中不能有空格)。

3. 变量名的长度不超过 40 个字符。

4. QBASIC 系统的保留字不能作为变量名使用 (如语句定义符和函数等均属于保留字)。

根据以上规则, a, a1, Num 等均为合法的变量名。而 3m, liu-LI, Wang Lan, cos, max 是不合法的变量名。

【点拨】

1. 字符串变量名只需在数值变量名后加一个后缀 "\$" 即可, 如 A\$。

2. 下标变量名是在简单变量名后面加上一对括号, 括号内填入下标组成。下标可以是常

量、变量、表达式。如 A(3)为数值型的下标变量名；A\$(1)为字符串型下标变量名。

三、运算符和表达式

QBASIC有三类运算符：算术运算符、关系运算符和逻辑运算符，相应地也有三种表达式：算术表达式、关系表达式、逻辑表达式。下面仅介绍算术运算符和算术表达式。

1. 算术运算符

+	加
-	减
*	乘
/	除
^	乘方
\	整除
MOD	求余

【点拨】

1. “\” 整除：取参加运算两个量的商的整数部分。如 $5 \setminus 2$ ，结果为 2。
2. “MOD” 求余：求两个整数相除后的余数。若两个量是整数，整除取余数；若两个量是实数，先按四舍五入变成整数，再相除取余。

2. 算术表达式

把常数和变量用 QBASIC 的运算符连接起来的式子叫表达式。如果参加运算的是数值型数据，则为算术表达式。如： $A*B+(5-A)$ 。

【点拨】

表达式中没有大、中、小括号之分，一律用小括号，但是一层层形成嵌套，计算顺序为：先里后外。

练 习 三

1. 在 QBASIC 程序中，下列变量名哪些是合法的？
AA, 2A, PI, A+B, A\$, AB C, NO_OO1, REND, FNAB
2. 在 QBASIC 程序中，下面哪些是数值常量？哪些是字符串常量？
-1, 9878, -0.325, “abc”, “中国人”, “BEI JING”, 1.32E+8
3. 用立即执行方式计算下列标准函数（或运算）的值。

(1)INT (17.8)	(2)ABS(-12*8)	(3)INT(7.4+0.5)
(4)7 MOD 3	(5)SQR(225)	(6)9\4
(7)INT(-9.8)	(8)FIX(-6.6)	(9)INT(7.6+0.5)

第四节 数 制

在数学中，采用十进制计数法，逢十进一，生活中还用到了其他一些进制，如六十进制（时间）、十二进制（一打、英寸、年）等。

在计算机中的数制有二进制、八进制和十六进制。

一、二进制数

二进制数由 0、1 两个数字组成，逢二进一。

1. 二进制数转换成十进制数

二进制数转换成十进制数，采用“按权值展开法”。

$$\begin{aligned}(11011111)_2 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 \\ &= (223)_{10}\end{aligned}$$

2. 十进制数转换成二进制数

十进制整数转换成二进制数，采用“除以 2 取余法”。

如 $(47)_{10} = (101111)_2$

2	$\overline{47}$	……余数为 1	取 答 案 方 向
2	$\overline{23}$	……余数为 1	
2	$\overline{11}$	……余数为 1	
2	$\overline{5}$	……余数为 1	
2	$\overline{2}$	……余数为 0	
2	$\overline{1}$	……余数为 1	
	0		

【点拨】除到商为 0 结束。

二、八进制数

八进制数由 0、1、2、3、4、5、6、7 八个数组成，逢八进一。

1. 八进制数转变成十进制数，采用“按权值展开法”。

$$\begin{aligned}(105)_8 &= 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 5 \times 8^0 \\ &= 64 + 5 \\ &= (69)_{10}\end{aligned}$$

2. 十进制整数转换成八进制数，采用“除以 8 取余法”。

$(128)_{10} = (200)_8$

8	$\overline{128}$	……0	取 答 案 方 向
8	$\overline{16}$	……0	
8	$\overline{2}$	……2	
	0		

3. 二进制数与八进制数之间转换。

$$(10\ 110\ 101\ 111)_2 = (2657)_8$$

【点拨】将二进制数按从后向前方向三位一组，将每组“按权值展开法”转换成八进制数。

三、十六进制数

十六进制由 0、1、2、3、4、5、6、7、A、B、C、D、E、F 十六个数字组成，后边六个

字母分别表示数字 10, 11, 12, 13, 14 和 15。

1. 十六进制数转换成十进制数, 采用“按权展开法”。

$$\begin{aligned}(3F)_{16} &= 3 \times 16^1 + 15 \times 16^0 \\ &= 48 + 15 \\ &= (63)_{10}\end{aligned}$$

2. 十进制数转变成十六进制数, 采用“除以 16 取余法”。

$$\begin{array}{rcl} (215)_{10} & = & (D7)_{16} \\ 16 \overline{) 215} & \cdots \cdots & 7 \quad \uparrow \\ 16 \overline{) 13} & \cdots \cdots & D \\ & & 0 \end{array}$$

3. 二进制数与十六进制数之间转换

$$\begin{aligned}(1011011000100101)_2 &= (B625)_{16} \\ (7D3A)_{16} &= (111 \quad 1101 \quad 0011 \quad 1010)_2 \\ &\quad 7 \quad D \quad 3 \quad A\end{aligned}$$

【点拨】将二进制数按从后向前方向四位一组。

练 习 四

1. 把下面的二进制数转换为十进制数。

(1) 1110 (2) 1010 (3) 101111 (4) 11100010

2. 把下面的十进制数转换为二进制数

(1) 92 (2) 123 (3) 128 (4) 136 (5) 246

第五节 流程图

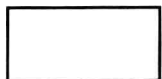
计算机解决实际问题时, 根据问题的性质、数据间的关系, 建立数据模型, 确定合适的算法, 使用程序设计语言, 将解决问题的方法、步骤写成程序。为了避免发生逻辑错误, 使用一些简单的几何图形描述解决问题的步骤, 这种图形成为流程图或框图。

流程图中的框及其含义如下:



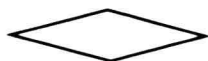
起止框

表示程序的开始或终止



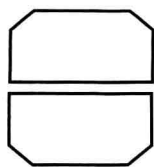
处理框

表示处理某事件或运算



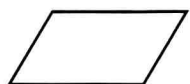
判断框

根据判断决定程序的走向



循环框

循环处理方框间的内容



输入、输出框

键盘输入和打印输出



转子框

表示转子程序



流线

表示程序的路径