普通高等教育"十五"国家级规划教材配套参考书

数字电子技术基础

第五版

习题解答

阎石 王红 编

高等教育出版社
Higher Education Press

普通高等教育"十五"国家级规划教材配套参考书

数字电子技术基础

第五版

习题解答

阎 石 王 红 编

高等教育出版社

内容简介

本书是为配合清华大学电子学教研组编、阎石主编的《数字电子技术基础》(第五版)教材的使用而编写的习题解答。书中除包含有《数字电子技术基础》(第五版)全部习题的详细解答以外,还含有各章习题类型以及每种类型题目的解题方法和步骤等内容。

本书的使用对象主要是电气、电子信息类各专业的师生,也可供其他有关专业师生和社会读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

数字电子技术基础(第5版)习题解答/阎石,王红编. —北京:高等教育出版社,2006.10

ISBN 7-04-020463-0

Ⅰ.数… Ⅱ.①阎…②王… Ⅲ.数字电路—电子技术—高等学校—解题 Ⅳ.TN79-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第108668号

策划编辑 韩 颖 **责任编辑** 韩 颖 **封面设计** 于 涛 **责任绘图** 尹 莉
版式设计 王艳红 **责任校对** 杨凤玲 **责任印制** 陈伟光

出版发行	高等教育出版社	**购书热线**	010-58581118
社　址	北京市西城区德外大街4号	**免费咨询**	800-810-0598
邮政编码	100011	**网　址**	http://www.hep.edu.cn
总　机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landraco.com
			http://www.landraco.com.cn
经　销	蓝色畅想图书发行有限公司	**畅想教育**	http://www.widedu.com
印　刷	北京民族印刷厂		
开　本	787×960 1/16	**版　次**	2006年10月第1版
印　张	21.5	**印　次**	2006年10月第1次印刷
字　数	390 000	**定　价**	26.90元

物料号 20463-00

前　言

本书是为配合《数字电子技术基础》(第五版)(阎石主编,高等教育出版社2006年5月出版)的使用而编写的。其中不仅包含了《数字电子技术基础》(第五版)各章习题的全部解答,而且还给出了各章习题类型,并总结归纳了每种类型习题的解题方法和步骤。

除了第一、二章以外,其他各章的习题中设计性习题占有相当大的比重。由于多数设计性习题的答案不是唯一的,所以这里给出的解答只是其中的一种,不能作为判断正、误的唯一标准。

虽然书中给出了每种类型题目一般的解题方法和步骤,但这并不意味着任何情况下都必须机械地套用这些方法和步骤。根据题目的具体条件和要求,有时可以省略其中的某些步骤,或采用其他更为简捷的解题方法。

习题中的很大一部分可以利用 Multisim7 进行仿真分析和求解。无论是组合逻辑电路、时序逻辑电路还是脉冲波形产生和整形电路,只要它们能够用 Multisim7 的元、器件库所提供的元、器件接成,原则上就可以用 Multisim7 进行仿真分析。因此,可以从这一类题目中选择一些作为使用 Multisim7 解题的练习。

各章习题解答部分中出现的"图×.×.×"、"式(×.×.×)"、"表×.×.×"都是《数字电子技术基础》(第五版)中的插图、公式、表格的编号。而"图×—×"、"式(×—×)"、"表×—×"则是本书各章"习题类型与解题方法"部分所采用的插图、公式、图表的编号。请阅读时注意区分。

本书的第9章由王红编写,其余各章由阎石编写。虽然大部分习题曾经在《数字电子技术基础》(第四版)中使用过,但由于这次作了删节和补充,难免会有错误和不当之处,恳请读者批评指正。通信地址:100084　清华大学自动化系。E-mail:yanshi@tsinghua.edu.cn;wang_hong@tsinghua.edu.cn。

作者

2006年6月

目　　录

第一章

数制和码制

1.1 本章习题类型与解题方法

这一章的习题在内容上有三种主要类型：不同数制间的转换，原码、反码、补码间的转换，二进制数的补码运算。

一、不同数制间的转换

1. 将任意进制数转换为等值的十进制数

解题方法和步骤：

利用公式

$$D = \sum k_i N^i \tag{1-1}$$

即可将任何进制的数转换为等值的十进制数。上式中的 N 为以十进制数表示的计数进位的基数，k_i 为第 i 位的系数，它可以是 0 ~ N 中的任何一个整数。若整数部分有 n 位，小数部分有 m 位，则 i 将包含从 $n-1$ 到 0 的所有正整数和从 -1 到 $-m$ 的所有负整数。

对于整数部分为 n 位、小数部分为 m 位的二进制数（$N=2$），则得到等值的十进制数为

$$\begin{aligned} D &= \sum k_i 2^i \\ &= k_{n-1}2^{n-1} + k_{n-2}2^{n-2} + \cdots + k_0 2^0 + k_{-1}2^{-1} + k_{-2}2^{-2} + \cdots + k_{-m}2^{-m} \end{aligned} \tag{1-2}$$

其中每一位的系数 k_i 可能是 **1** 或 **0**。

对于整数部分为 n 位、小数部分为 m 位的八进制数（$N=8$），则得到等值的十进制数为

$$\begin{aligned} D &= \sum k_i 8^i \\ &= k_{n-1}8^{n-1} + k_{n-2}8^{n-2} + \cdots + k_0 8^0 + k_{-1}8^{-1} + \cdots + k_{-m}8^{-m} \end{aligned} \tag{1-3}$$

对于整数部分为 n 位、小数部分为 m 位的十六进制数($N=16$),则得到等值的十进制数为

$$D=\sum k_i 16^i$$
$$=k_{n-1}16^{n-1}+k_{n-2}16^{n-2}+\cdots+k_0 16^0+k_{-1}16^{-1}+\cdots+k_{-m}16^{-m} \quad (1-4)$$

【例 1-1】 将下面给出的二进制、八进制和十六进制数转换为等值的十进制数。

(1) $(1101.011)_2$;(2) $(36.27)_8$;(3) $(4A.BD)_{16}$。

解:

(1) 根据式(1-2)得到

$$(\mathbf{1101.011})_2=1\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+1\times2^{-3}$$
$$=8+4+1+0.25+0.125=(13.375)_{10}$$

(2) 根据式(1-3)得到

$$(36.27)_8=3\times8^1+6\times8^0+2\times8^{-1}+7\times8^{-2}$$
$$=24+6+0.25+0.11=(30.36)_{10}$$

(3) 根据式(1-4)得到

$$(4A.BD)_{16}=4\times16^1+10\times16^0+11\times16^{-1}+13\times16^{-2}$$
$$=64+10+0.69+0.05=(74.74)_{10}$$

2. 将十进制数转换为等值的二进制数

解题方法和步骤:

若十进制数包含整数和小数,则整数部分和小数部分需按不同方法分别进行转换。

(1) 整数部分的转换

将十进制数除以 2,所得余数即二进制数的 k_0;

将上面得到的商再除以 2,所得余数即二进制数的 k_1;

将上面得到的商再除以 2,所得余数即二进制数的 k_2;

依此类推,直到所得商等于 0 为止,就得到了等值的二进制数。

(2) 小数部分的转换

将十进制数的小数乘以 2,所得乘积的整数部分即 k_{-1};

将上面得到的乘积的小数部分再乘以 2,所得乘积的整数部分即 k_{-2};

将上面得到的乘积的小数部分再乘以 2,所得乘积的整数部分即 k_{-3};

依此类推,直到求出要求的位数为止,就得到了等值的二进制数。

【例 1-2】 将十进制数 $(273.69)_{10}$ 转换为等值的二进制数。小数部分要求保留 4 位有效数字。

解: 首先进行整数部分的转换

$$
\begin{array}{r|l l}
2 & \underline{273} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{1} = k_0 \\
2 & \underline{136} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{0} = k_1 \\
2 & \underline{68} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{0} = k_2 \\
2 & \underline{34} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{0} = k_3 \\
2 & \underline{17} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{1} = k_4 \\
2 & \underline{8} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{0} = k_5 \\
2 & \underline{4} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{0} = k_6 \\
2 & \underline{2} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{0} = k_7 \\
2 & \underline{1} & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{余数} = \mathbf{1} = k_8 \\
2 & 0 &
\end{array}
$$

故整数部分等值的二进制数为$(\mathbf{100010001})_2$。

其次进行小数部分的转换

$$
\begin{array}{r l}
0.69 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
1.38 & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{整数部分} = \mathbf{1} = k_{-1} \\
0.38 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
0.76 & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-2} \\
0.76 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
1.52 & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{整数部分} = \mathbf{1} = k_{-3} \\
0.52 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
1.04 & \cdots\cdots\cdots\cdots \text{整数部分} = \mathbf{1} = k_{-4}
\end{array}
$$

于是得到小数部分的转换结果为$(\mathbf{0.1011})_2$。

总的转换结果为$(273.69)_{10} = (\mathbf{100010001.1011})_2$。

3. 二进制与八进制和十六进制间的互相转换

解题方法和步骤：

在将二进制数转换为八进制数时，首先将二进制数的整数部分从最低位向高位每三位划分为一组，同时将二进制数的小数部分从最高位向低位每三位划分为一组，然后将每一组代之以等值的八进制数，就得到了所求的转换结果。

在将二进制数转换为十六进制数时，首先将二进制数的整数部分从最低位向高位每4位划分为一组，同时将二进制数的小数部分从最高位向低位每4位划分

为一组，然后将每一组代之以等值的十六进制数，就得到了所求的转换结果。

相反地，在将八进制数转换为二进制数时，只需将八进制数的每一位代之以等值的 3 位二进制数并按原来的顺序排列起来就行了。

同理，在将十六进制数转换为二进制数时，只需将十六进制数的每一位代之以等值的 4 位二进制数并按原来的顺序排列起来就行了。

【例 1-3】 试将二进制数$(\mathbf{10111001011.0110111})_2$转换为等值的八进制和十六进制数。

解： 将给定的二进制数整数部分从右到左每 3 位分成一组、小数部分从左到右每 3 位分成一组，然后将每组用等值的八进制数代替，得到等值的八进制数为

$$\begin{array}{ccccccccc}
(& \mathbf{10} & \mathbf{111} & \mathbf{001} & \mathbf{011.} & \mathbf{011} & \mathbf{011} & \mathbf{1} &)_2 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
(& 2 & 7 & 1 & 3. & 3 & 3 & 4 &)_8
\end{array}$$

整数部分最左边一组的 **10** 应视为 **010**，小数部分最右边的一组 **1** 应视为 **100**，即不够 3 位时以 **0** 补足三位。

将二进制数的整数部分自右向左每 4 位分成一组，同时将小数部分自左向右每 4 位分成一组，然后将每组代之以等值的十六进制数，则得到

$$\begin{array}{ccccccc}
(& \mathbf{101} & \mathbf{1100} & \mathbf{1011.} & \mathbf{0110} & \mathbf{111} &)_2 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
(& 5 & \mathrm{C} & \mathrm{B}. & 6 & \mathrm{E} &)_{16}
\end{array}$$

整数部分最左边一组的 **101** 应视为 **0101**，小数部分最右边一组的 **111** 应视为 **1110**，即不够 4 位时以 **0** 补足四位。

4. 将十进制数转换为等值的八进制和十六进制数

转换方法和步骤：

(1) 首先将十进制数转换为等值的二进制数。

(2) 再将得到的二进制数转换为等值的八进制和十六进制数。

二、原码、反码、补码之间的转换

在数字电路中是用加在二进制数绝对值前面的符号位表示正、负数的。习惯上用符号位的 **0** 表示正数，用符号位的 **1** 表示负数。用这种表示方法得到的数码叫做原码。

同时还规定，正数的反码和补码与原码相同，所以正数不存在需要转换的问题。

1. 从负数的原码求反码和补码

解题方法和步骤：

(1) 保持符号位的 **1** 不变，将数字部分的每一位求反(**1** 改为 **0**，**0** 改为 **1**)，

就得到了反码。

(2) 在反码的末位上加 **1**,即得到补码。

2. 从负数的补码求原码

因为“补码的补码等于原码”,所以将补码再求补,得到的就是原码。

【例 1-4】 写出二进制数 **+1010** 和 **-0101** 的原码、反码和补码。

解:+1010 的原码应写成 **01010**,反码和补码与原码相同,也是 **01010**。

-0101 的原码是 **10101**,反码是 **11010**,补码是 **11011**。

三、二进制数的补码运算

在数字计算机中,为了简化运算器的电路结构,是用补码相加完成两数相减(不同符号两个数的代数和)运算的。

解题方法和步骤:

(1) 将两个带符号的加数写成补码形式。

(2) 将这两个补码按二进制加法相加,即得补码形式的和。

两数的符号位和来自数值部分的进位相加,所得结果就是和的符号位。

这里需要注意两点。第一,补码相加的和仍为补码,当符号位为 **1** 时,和为负数,这时的数值部分不是这个数的绝对值。第二,将两数写成补码时,数值部分所取的位数必须足以表示和的最大绝对值,否则计算结果将出现错误。

【例 1-5】 试用补码运算的方法计算下列各式

(1) **1101 +0101**;(2) **1110 -0111**;(3) **0111 -1110**;(4) **-1011 -1010**。

解:

(1) 因两数相加之和的绝对值为 **10010**,所以补码的数值部分至少应取 5 位。加上 1 位符号位,补码一共为 6 位。于是得到两数的补码相加结果

$$
\begin{array}{r}
\mathbf{001101} \\
+\mathbf{000101} \\
\hline
\mathbf{010010}
\end{array}
$$

和的符号位仍为 **0**,表示和为正数(+18)。

(2) 因两数符号不同,和的绝对值一定小于加数当中绝对值较大一个的绝对值,所以补码的数值部分不需要增加位数。由此可得两数的补码相加结果

$$
\begin{array}{r}
\mathbf{01110} \\
+\mathbf{11001} \\
\hline
\mathbf{00111}
\end{array}
$$

和的符号位为 **0**,表示和为正数(+7)。

(3) 同上,因两数异号,所以补码的数值部分取 4 位即可。两数的补码相加结果为

$$
\begin{array}{r}
00111 \\
+\ 10010 \\
\hline
11001
\end{array}
$$

和的符号位为 **1**,表示和为负数。

如果将和的补码再求补,则得到和的原码为 **10111**(-7)。

(4) 因两数绝对值之和为 5 位二进制数 **10101**,所以补码的数值部分至少需要用五位表示。加上一位符号位以后,补码一共为 6 位。由此可得到两数原码和补码为

原码	补码
101011	**110101**
101010	**110110**

将上面的两个补码相加后得到

$$
\begin{array}{r}
110101 \\
+\ 110110 \\
\hline
101011
\end{array}
$$

和的符号位为 **1**,表示和为负。

如果将和的补码再求补码,就得到了和的原码为 **110101**(-21)。

1.2 习题解答

【题 1.1】 为了将 600 份文件顺序编号,如果采用二进制代码,最少需要用几位?如果改用八进制或十六进制代码,则最少各需要用几位?

解:因为 9 位二进制代码共有 $2^9=512$ 个码,不够用;而 10 位二进制代码共有 $2^{10}=1024$ 个码,大于 600,故采用二进制代码时最少需要十位。

若将 10 位二进制代码转换为八进制和十六进制代码,则各需要用 4 位和 3 位。因此,如果改用八进制代码,则需要用 4 位;如果改用十六进制代码,则 3 位就够了。

【题 1.2】 将下列二进制整数转换为等值的十进制数。

(1) $(\mathbf{01101})_2$;(2) $(\mathbf{10100})_2$;(3) $(\mathbf{10010111})_2$;(4) $(\mathbf{1101101})_2$。

解:

(1) $(\mathbf{01101})_2=\mathbf{0}\times2^4+\mathbf{1}\times2^3+\mathbf{1}\times2^2+\mathbf{0}\times2^1+\mathbf{1}\times2^0=13$

(2) $(\mathbf{10100})_2=\mathbf{1}\times2^4+\mathbf{0}\times2^3+\mathbf{1}\times2^2+\mathbf{0}\times2^1+\mathbf{0}\times2^0=20$

(3) $(\mathbf{10010111})_2=\mathbf{1}\times2^7+\mathbf{0}\times2^6+\mathbf{0}\times2^5+\mathbf{1}\times2^4+\mathbf{0}\times2^3+\mathbf{1}\times2^2+\mathbf{1}\times2^1+\mathbf{1}\times2^0$

$=151$

(4) $(\mathbf{1101101})_2 = \mathbf{1}\times 2^6 + \mathbf{1}\times 2^5 + \mathbf{0}\times 2^4 + \mathbf{1}\times 2^3 + \mathbf{1}\times 2^2 + \mathbf{0}\times 2^1 + \mathbf{1}\times 2^0$

$= 109$

【题 1.3】 将下列二进制小数转换为等值的十进制数。

(1) $(\mathbf{0.1001})_2$;(2) $(\mathbf{0.0111})_2$;(3) $(\mathbf{0.101101})_2$;(4) $(\mathbf{0.001111})_2$。

解:

(1) $(\mathbf{0.1001})_2 = \mathbf{1}\times 2^{-1} + \mathbf{0}\times 2^{-2} + \mathbf{0}\times 2^{-3} + \mathbf{1}\times 2^{-4} = 0.5625$

(2) $(\mathbf{0.0111})_2 = \mathbf{0}\times 2^{-1} + \mathbf{1}\times 2^{-2} + \mathbf{1}\times 2^{-3} + \mathbf{1}\times 2^{-4} = 0.4375$

(3) $(\mathbf{0.101101})_2 = \mathbf{1}\times 2^{-1} + \mathbf{0}\times 2^{-2} + \mathbf{1}\times 2^{-3} + \mathbf{1}\times 2^{-4} + \mathbf{0}\times 2^{-5} + \mathbf{1}\times 2^{-6}$

$= 0.703125$

(4) $(\mathbf{0.001111})_2 = \mathbf{0}\times 2^{-1} + \mathbf{0}\times 2^{-2} + \mathbf{1}\times 2^{-3} + \mathbf{1}\times 2^{-4} + \mathbf{1}\times 2^{-5} + \mathbf{1}\times 2^{-6}$

$= 0.234375$

【题 1.4】 将下列二进制数转换为等值的十进制数。

(1) $(\mathbf{101.011})_2$;(2) $(\mathbf{110.101})_2$;(3) $(\mathbf{1111.1111})_2$;(4) $(\mathbf{1001.0101})_2$。

解:

(1) $(\mathbf{101.011})_2 = \mathbf{1}\times 2^2 + \mathbf{0}\times 2^1 + \mathbf{1}\times 2^0 + \mathbf{0}\times 2^{-1} + \mathbf{1}\times 2^{-2} + \mathbf{1}\times 2^{-3}$

$= 5.375$

(2) $(\mathbf{110.101})_2 = \mathbf{1}\times 2^2 + \mathbf{1}\times 2^1 + \mathbf{0}\times 2^0 + \mathbf{1}\times 2^{-1} + \mathbf{0}\times 2^{-2} + \mathbf{1}\times 2^{-3}$

$= 6.625$

(3) $(\mathbf{1111.1111})_2 = \mathbf{1}\times 2^3 + \mathbf{1}\times 2^2 + \mathbf{1}\times 2^1 + \mathbf{1}\times 2^0 + \mathbf{1}\times 2^{-1} + \mathbf{1}\times 2^{-2} + \mathbf{1}\times$
$2^{-3} + \mathbf{1}\times 2^{-4}$

$= 15.9375$

(4) $(\mathbf{1001.0101})_2 = \mathbf{1}\times 2^3 + 0\times 2^2 + 0\times 2^1 + \mathbf{1}\times 2^0 + 0\times 2^{-1} + \mathbf{1}\times 2^{-2} + 0\times$
$2^{-3} + \mathbf{1}\times 2^{-4}$

$= 9.3125$

【题 1.5】 将下列二进制数转换为等值的八进制数和十六进制数。

(1) $(\mathbf{1110.0111})_2$;(2) $(\mathbf{1001.1101})_2$;(3) $(\mathbf{0110.1001})_2$;

(4) $(\mathbf{101100.110011})_2$。

解:

(1) 将$(\mathbf{1110.0111})_2$转换为八进制和十六进制数得到

$$\begin{array}{cccc} & (\mathbf{1110.0111})_2 & & \\ & \downarrow & & \\ (\ \mathbf{001} & \mathbf{110.} & \mathbf{011} & \mathbf{100}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (\ 1 & 6. & 3 & 4\ )_8 \end{array} \qquad \begin{array}{cc} (\ \mathbf{1110.} & \mathbf{0111}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow \\ (\ \mathrm{E}. & 7\ )_{16} \end{array}$$

(2) 将$(\mathbf{1001.1101})_2$转换为八进制和十六进制数得到

$$\begin{array}{ccccc} & & (\mathbf{1001.1101})_2 & & \\ & & \downarrow & & \\ (\ \mathbf{001} & \mathbf{001.} & \mathbf{110} & \mathbf{100}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (\ 1 & 1. & 6 & 4\ )_8 \end{array} \qquad \begin{array}{cc} (\ \mathbf{1001.} & \mathbf{1101}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow \\ (\ 9. & D\ )_{16} \end{array}$$

(3) 将$(\mathbf{0110.1001})_2$转换为八进制和十六进制数得到

$$\begin{array}{ccc} & (\mathbf{0110.1001})_2 & \\ & \downarrow & \\ (\ \mathbf{110.} & \mathbf{100} & \mathbf{100}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (\ 6. & 4 & 4\ )_8 \end{array} \qquad \begin{array}{cc} (\ \mathbf{0110.} & \mathbf{1001}\ )_2 \\ \downarrow & \\ (\ 6. & 9\ )_{16} \end{array}$$

(4) 将$(\mathbf{101100.110011})_2$转换为八进制和十六进制数得到

$$\begin{array}{cccc} & (\mathbf{101100.110011})_2 & & \\ & \downarrow & & \\ (\ \mathbf{101} & \mathbf{100.} & \mathbf{110} & \mathbf{011}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (\ 5 & 4. & 6 & 3\ )_8 \end{array} \qquad \begin{array}{cccc} & (\mathbf{101100.110011})_2 & & \\ & \downarrow & & \\ (\ \mathbf{0010} & \mathbf{1100.} & \mathbf{1100} & \mathbf{1100}\ )_2 \\ \downarrow & \downarrow & & \\ (\ 2 & C. & C & C\ )_{16} \end{array}$$

【题 1.6】 将下列十六进制数转换为等值的二进制数。

(1) $(8C)_{16}$;(2) $(3D.BE)_{16}$;(3) $(8F.FF)_{16}$;(4) $(10.00)_{16}$。

解:

(1) 将$(8C)_{16}$中每一位十六进制数代之以等值的4位二进制数,得到

$$\begin{array}{cc} (\ 8 & C\ )_{16} \\ \downarrow & \downarrow \\ (\ \mathbf{1000} & \mathbf{1100}\ )_2 \end{array}$$

(2) 将$(3D.BE)_{16}$中的每一位十六进制数代之以等值的4位二进制数,得到

$$\begin{array}{cccc} (\ 3 & D. & B & E\ )_{16} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (\ \mathbf{0011} & \mathbf{1101.} & \mathbf{1011} & \mathbf{1110}\ )_2 \end{array}$$

(3) 将$(8F.FF)_{16}$中的每一位十六进制数代之以等值的4位二进制数,得到

$$\begin{array}{cccc} (\ 8 & F. & F & F\ )_{16} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (\ \mathbf{1000} & \mathbf{1111.} & \mathbf{1111} & \mathbf{1111}\ )_2 \end{array}$$

(4) 将$(10.00)_{16}$中的每一位十六进制数代之以等值的 4 位二进制数,得到

$$\begin{array}{cccccc} (& 1 & 0. & 0 & 0 &)_{16} \\ & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\ (& \mathbf{0001} & \mathbf{0000.} & \mathbf{0000} & \mathbf{0000} &)_2 \end{array}$$

【题 1.7】 将下列十进制数转换为等值的二进制数和十六进制数。

(1) $(17)_{10}$;(2) $(127)_{10}$;(3) $(79)_{10}$;(4) $(255)_{10}$。

解:

(1)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 17 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_0 \\ \hline 2 & 8 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{0} = k_1 \\ \hline 2 & 4 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{0} = k_2 \\ \hline 2 & 2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{0} = k_3 \\ \hline 2 & 1 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_4 \\ \hline & 0 \end{array}$$

故得到$(17)_{10} = (\mathbf{10001})_2$。

$$\begin{array}{cccc} (\mathbf{10001})_2 = (& \mathbf{0001} & \mathbf{0001} &)_2 \\ & \downarrow & \downarrow & \\ = (& 1 & 1 &)_{16} \end{array}$$

(2)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 127 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_0 \\ \hline 2 & 63 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_1 \\ \hline 2 & 31 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_2 \\ \hline 2 & 15 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_3 \\ \hline 2 & 7 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_4 \\ \hline 2 & 3 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_5 \\ \hline 2 & 1 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_6 \\ \hline & 0 \end{array}$$

故得到$(127)_{10} = (\mathbf{1111111})_2$。

$$\begin{array}{cccc} (\mathbf{1111111})_2 = (& \mathbf{0111} & \mathbf{1111} &)_2 \\ & \downarrow & \downarrow & \\ = (& 7 & F &)_{16} \end{array}$$

(3)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 79 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_0 \\ \hline 2 & 39 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_1 \\ \hline 2 & 19 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_2 \\ \hline 2 & 9 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_2 \\ \hline 2 & 4 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{0} = k_3 \\ \hline 2 & 2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{0} = k_4 \\ \hline 2 & 1 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 余数 = \mathbf{1} = k_5 \\ \hline & 0 \end{array}$$

故得到$(79)_{10}=(\mathbf{1001111})_2$。

$$
\begin{array}{c}
(\mathbf{0100\ 1111})_2 \\
\downarrow \quad \downarrow \\
=(\ 4 \quad F\ )_{16}
\end{array}
$$

(4)

$$
\begin{array}{r|l}
2 & 255 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_0 \\
2 & 127 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_1 \\
2 & 63 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_2 \\
2 & 31 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_3 \\
2 & 15 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_4 \\
2 & 7 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_5 \\
2 & 3 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_6 \\
2 & 1 \cdots\cdots\cdots\text{余数}=\mathbf{1}=k_7 \\
 & 0
\end{array}
$$

故得到$(255)_{10}=(\mathbf{11111111})_2$。

$$
\begin{array}{c}
(\mathbf{1111\ 1111})_2 \\
\downarrow \quad \downarrow \\
=(\ F \quad F\ )_{16}
\end{array}
$$

【题 1.8】 将下列十进制数转换为等值的二进制数和十六进制数。要求二进制数保留小数点以后 8 位有效数字。

(1) $(0.519)_{10}$;(2) $(0.251)_{10}$;(3) $(0.0376)_{10}$;(4) $(0.5128)_{10}$。

解:

(1)

$$
\begin{array}{r}
0.519 \\
\times\ 2 \\
\hline
1.038 \cdots\cdots\cdots\text{整数部分}=\mathbf{1}=k_{-1} \\
0.038 \\
\times\ \ \ 2 \\
\hline
0.076 \cdots\cdots\cdots\text{整数部分}=\mathbf{0}=k_{-2} \\
0.076 \\
\times\ \ \ 2 \\
\hline
0.152 \cdots\cdots\cdots\text{整数部分}=\mathbf{0}=k_{-3} \\
0.152 \\
\times\ \ \ 2 \\
\hline
0.304 \cdots\cdots\cdots\text{整数部分}=\mathbf{0}=k_{-4}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.304 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.608
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-5}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.608 \\
\times \quad 2 \\
\hline
1.216
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{1} = k_{-6}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.216 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.432
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-7}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.432 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.864
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-8}
$$

故得$(0.519)_{10} = (\mathbf{0.10000100})_2$。再转换为十六进制,得到

$$
\begin{array}{c}
(\mathbf{0.1000\ 0100})_2 \\
\downarrow \quad \downarrow \\
= (\ 0.8 \quad 4\ )_{16}
\end{array}
$$

(2)

$$
\begin{array}{r}
0.251 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.502
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-1}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.502 \\
\times \quad 2 \\
\hline
1.004
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{1} = k_{-2}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.004 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.008
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-3}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.008 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.016
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-4}
$$

$$
\begin{array}{r}
0.016 \\
\times \quad 2 \\
\hline
0.032
\end{array} \cdots\cdots\cdots\text{整数部分} = \mathbf{0} = k_{-5}
$$