十一五规划理工类主干课程辅导丛书

单片机原理与接口技术

习题与解析

李金鹏　吴　婷
赵传申　史国川　编著

Exercise & Analysis

科学出版社

十一五规划理工类主干课程辅导丛书

单片机原理与接口技术习题与解析

李金鹏　吴　婷
赵传申　史国川　编著

科学出版社

内容提要

本书根据单片机原理与接口技术课程的最新教学大纲要求，总结作者多年一线授课经验编写而成，书中通过对知识点概念和习题的讲解与分析，帮助读者了解和掌握该课程的难点、要点，提高读者分析问题与解决问题的能力。

全书按照通行教材的章节安排，对单片机原理与接口技术课程的内容进行归纳分类。每章分成若干个知识点，每个知识点又分为“要点归纳”和“例题解析”。“要点归纳”是对重要知识点的提炼总结；“例题解析”部分精选出一些具有代表性的例题（包括疑难习题、课程考试试题以及近年考研真题），给出了解题思路与解答步骤，明示了解题过程中需要注意的问题。全书最后提供了两套课程测试题，并附有参考答案，以提高读者的应试水平和对知识的综合应用能力。

本书可作为本、专科学生学习单片机原理与接口技术课程的辅导教材，对准备考研的学生也是一本很好的考研复习资料。书中提供的海量习题为从事课程教学的老师提供了宝贵的教学资源，可供教师作为教学参考。

图书在版编目（CIP）数据

单片机原理与接口技术习题与解析/李金鹏，吴婷，赵传申，史国川编著—北京：科学出版社，2008

（十一五规划理工类主干课程辅导丛书）

ISBN 978-7-03-022787-4

I. 单… II. ①李…②吴…③赵…④史… III. ①单片微型计算机—基础理论—解题②单片微型计算机—接口—解题

IV. TP368.1-44

中国版本图书馆CIP数据核字（2008）第123935号

责任编辑：田龙美 / 责任校对：孟宗芳

责任印刷：科 海 / 封面设计：林 陶

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

北京科普瑞印刷有限责任公司

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年9月第 一 版 开本：16开

2008年9月第 一 次印刷 印张：20

印数：0 001~5 000 字数：486千字

定价：32.00元

前　　言

本书是以主流教材为依据，为读者学习 MCS—51 系列单片机课程而编写的教学辅导书，可帮助读者复习课程的基本内容，检验基本理论和基本概念的掌握程度，培养和提高读者分析实际问题、编写代码解决问题的能力。

阅读指南

全书共分 10 章。

第 1 章主要介绍单片机的基础知识，比如计算机中数的表示方法、数制及数制间的转换等，之后又简单介绍了单片机的历史沿革及发展前景。

第 2 章主要介绍单片机的 CPU 结构、存储器结构、各种端口的结构以及定时器/计数器和中断系统等内部结构，并分析了单片机的时序及工作方式等。

第 3 章主要介绍单片机的指令集，分门别类地介绍了各种指令的格式、用法和注意事项。

第 4 章主要介绍单片机汇编程序的设计，包括简单程序、分支程序、循环与查表程序、子程序与运算程序等内容。

第 5 章主要介绍常用半导体存储器的分类、技术指标、前景及现状等，同时简单介绍了常用存储器类型的具体结构和工作原理等。

第 6 章主要介绍单片机的定时器/计数器以及中断系统，并着重讨论了它们的工作方法和程序的设计方法。

第 7 章主要介绍单片机与外部设备的连接以及人机交互接口的设计和编程等内容。

第 8 章主要介绍单片机对 A/D 转换器和 D/A 转换器的接口方式及其原理与程序的设计方法等内容。

第 9 章主要介绍单片机的串行通信技术，包括串行通信的基本概念、单片机的双机通信和多机通信程序的设计和注意事项等内容。

第 10 章主要介绍应用单片机进行系统设计的要领，包括系统规划、软硬件的调试方法等内容。

第 11 章给出了两套课程测试题，难易适中，并给出了详细的参考答案。

特色与优点

本书编写的指导思想是：在内容上重视基础理论，覆盖课程全部基本教学要求；在体系上照顾不同专业学生，反映现代单片机的发展趋势和应用导向；在形式上根据教学实践经验和对相关内容的思考理解，简明描述课程的基本知识点、重点和难点内容，使学生迅速把握重点。

本书每章内容均包括各基本知识点的要点归纳，精心编选了一些具有代表性的例题，并给出了解题思路、分析方法及详细解答，题后提示了解题中应注意的问题。这样编写的目的在于：力争使读者在尽可能短的时间内巩固课程基本概念，加深理解基本理论并融会贯通，熟练掌握单片机学科在面向实际问题时的基本系统分析方法和软硬件设计方法，并举一反三，不断提高读者的应试水平和对知识的综合运用能力。

本书作者

本书由李金鹏、吴婷、赵传申、史国川编写，全书框架结构由何光明和吴婷拟定。李珂参与了部分工作，她的支持和鼓励使本书得以最终完成。衷心感谢上海交通大学吴婷博士为本书提供了宝贵资料，另外还要感谢王珊珊、陈玉旺、许娟、陈芳、范荣钢、钱阳勇、杨明、丁善祥、张凌云、陈智等同志的关心和帮助。

由于编者水平和经验有限，加之编写时间仓促，书中难免会有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

2008 年 6 月

目　　录

第 1 章　单片微型计算机基础 1
1.1　知识点 1：计算机中数制及数的转换 1
1.1.1　要点归纳 1
1.1.2　例题解析 4
1.2　知识点 2：计算机中数的表示方法 10
1.2.1　要点归纳 10
1.2.2　例题解析 13
1.3　知识点 3：计算机中数的表示形式 17
1.3.1　要点归纳 17
1.3.2　例题解析 19
1.4　知识点 4：计算机中数和字符的编码 22
1.4.1　要点归纳 22
1.4.2　例题解析 23
1.5　知识点 5：单片微型计算机概述 24
1.5.1　要点归纳 24
1.5.2　例题解析 25
第 2 章　MCS—51 单片机结构与时序 27
2.1　知识点 1：MCS—51 单片机的内部结构 27
2.1.1　要点归纳 27
2.1.2　例题解析 30
2.2　知识点 2：MCS—51 单片机引脚功能 32
2.2.1　要点归纳 32
2.2.2　例题解析 34
2.3　知识点 3：MCS—51 单片机工作方式 36
2.3.1　要点归纳 36
2.3.2　例题解析 40
2.4　知识点 4：MCS—51 单片机时序 41
2.4.1　要点归纳 41
2.4.2　例题解析 42

第 3 章　MCS—51 单片机指令系统 44
3.1　知识点 1：指令的基本概念 44
3.1.1　要点归纳 44
3.1.2　例题解析 46
3.2　知识点 2：寻址方式 47
3.2.1　要点归纳 47
3.2.2　例题解析 49
3.3　知识点 3：数据传送指令 50
3.3.1　要点归纳 50
3.3.2　例题解析 51
3.4　知识点 4：算术与逻辑运算和移位指令 56
3.4.1　要点归纳 56
3.4.2　例题解析 58
3.5　知识点 5：控制转移和位操作指令 64
3.5.1　要点归纳 64
3.5.2　例题解析 66
第 4 章　汇编语言程序设计 74
4.1　知识点 1：汇编语言的构成 74
4.1.1　要点归纳 74
4.1.2　例题解析 77
4.2　知识点 2：汇编语言源程序的设计与汇编 79
4.2.1　要点归纳 79
4.2.2　例题解析 80
4.3　知识点 3：简单程序与分支程序设计 81
4.3.1　要点归纳 81
4.3.2　例题解析 81
4.4　知识点 4：循环与查表程序设计 90
4.4.1　要点归纳 90
4.4.2　例题解析 91
4.5　知识点 5：子程序和运算程序设计 99
4.5.1　要点归纳 99
4.5.2　例题解析 100
第 5 章　半导体存储器 118
5.1　知识点 1：半导体存储器基础 118
5.1.1　要点归纳 118
5.1.2　例题解析 121

5.2　知识点 2：只读存储器 ROM 123
5.2.1　要点归纳 123
5.2.2　例题解析 124
5.3　知识点 3：随机存取存储器 RAM 125
5.3.1　要点归纳 125
5.3.2　例题解析 126
5.4　知识点 4：MCS—51 单片机和外部存储器的连接 128
5.4.1　要点归纳 128
5.4.2　例题解析 131

第 6 章　MCS—51 单片机的定时器/计数器和中断系统 132

6.1　知识点 1：MCS—51 单片机的定时器/计数器 132
6.1.1　要点归纳 132
6.1.2　例题解析 136
6.2　知识点 2：MCS—51 单片机的中断系统 145
6.2.1　要点归纳 145
6.2.2　例题解析 151

第 7 章　MCS—51 单片机的人机交互接口 162

7.1　知识点 1：基本概念 162
7.1.1　要点归纳 162
7.1.2　例题解析 167
7.2　知识点 2：并行 I/O 端口芯片及用其扩展 171
7.2.1　要点归纳 171
7.2.2　例题解析 177
7.3　知识点 3：MCS—51 单片机对显示器和键盘的接口 180
7.3.1　要点归纳 180
7.3.2　例题解析 181

第 8 章　MCS—51 单片机对 A/D 和 D/A 的接口 191

8.1　知识点 1：D/A 转换器 191
8.1.1　要点归纳 191
8.1.2　例题解析 194
8.2　知识点 2：MCS—51 单片机对 D/A 的接口 194
8.2.1　要点归纳 194
8.2.2　例题解析 198
8.3　知识点 3：A/D 转换器 203
8.3.1　要点归纳 203
8.3.2　例题解析 207

8.4 知识点 4：MCS—51 单片机对 A/D 的接口 207
8.4.1 要点归纳 207
8.4.2 例题解析 208
第 9 章 MCS—51 单片机串行通信技术 213
9.1 知识点 1：串行通信的基础知识 213
9.1.1 要点归纳 213
9.1.2 例题解析 218
9.2 知识点 2：串行通信总线标准及其接口 219
9.2.1 要点归纳 219
9.2.2 例题解析 222
9.3 知识点 3：MCS—51 单片机串行接口及通信技术 223
9.3.1 要点归纳 223
9.3.2 例题解析 229
第 10 章 单片机应用系统的设计 255
10.1 知识点：单片机应用系统 255
10.1.1 要点归纳 255
10.1.2 例题解析 262
第 11 章 课程测试 293
11.1 课程测试（一） 293
11.2 课程测试（一）参考答案 294
11.3 课程测试（二） 303
11.4 课程测试（二）参考答案 304
参考文献 312

第1章　单片微型计算机基础

【基本知识点】数制及数的转换；数在计算机中的表示方法；数的各种表示形式；计算机中数和字符的编码；单片机的概念、结构、原理及分类等关于单片机的基本认知；单片机的发展历程及其在工业领域中的应用等。

【重点】数制与数在数制间的相互转换；二进制数的运算；原码、反码及补码；BCD码和 ASCII 码；单片机的结构和原理。

【难点】数制间的转换；二进制数的运算；补码的加减运算；海明码编码的原理；单片机执行程序的过程。

1.1　知识点 1：计算机中数制及数的转换

1.1.1　要点归纳

1．数制、计算机学科中的数制

数制是人类利用符号计数的科学方法。数制的种类很多，计算机学科中常用的数制主要有十进制、二进制、八进制、十六进制等。

2．数码、基数、权及数的展开

（1）数码

数码是数制中的一种数字符号，例如十进制共有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 等 10 个数码。

（2）基数

基数定义为数制中数码的个数，例如十进制共有 10 个数码，则十进制的基数为 10。

（3）权及数的展开

任何一个数都可以展开成幂级数的形式。例如十进制数 1841.567 可以展开为

$$1842.567 = 1\times10^{3} + 8\times10^{2} + 4\times10^{1} + 2\times10^{0} + 5\times10^{-1} + 6\times10^{-2} + 7\times10^{-3}$$

式中，指数10^2、10^0等称为权。

注意：个位的权为10^0而不是10^1！

为直观起见，将计算机学科中常用的二进制、八进制、十六进制及人们常用的十进制的各项性质的对照列于表 1.1 中。

表 1.1

数制	基数	数码	标记	整数举例	小数举例
二进制	2	0、1	B	1011011	0.110101
八进制	8	0、1、2、3、4、5、6、7	O	133	0.7531
十进制	10	0、1、2、3、4、5、6、7、8、9	D	91	0.9861
十六进制	16	0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F	H	5B	0.39

3. 数制间的相互转换

计算机应用中的数制转换一般只包括二进制与十进制间，十进制与十六进制间，十六进制与二进制间的相互转换。上述三种数制转换的方法如图 1.1 所示。

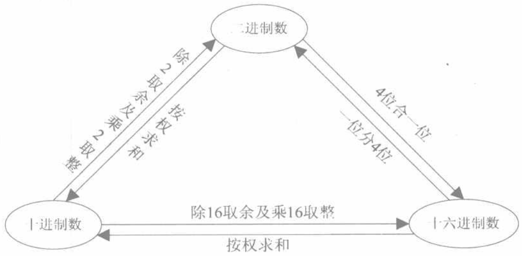

图 1.1

（1）二进制数或十六进制数转换成十进制数。只需将二进制数或十六进制数按权展开，然后求和即得到相应的十进制数。例如：

$$1011011.11B = 1\times 2^6 + 0\times 2^5 + 1\times 2^4 + 1\times 2^3 + 0\times 2^2 + 1\times 2^1 + 1\times 2^0 + 1\times 2^{-1} + 1\times 2^{-2}$$
$$= 91.75$$

$$5B.1CH = 5\times 16^1 + 11\times 16^0 + 1\times 16^{-1} + 12\times 16^{-2}$$
$$= 91.109375$$

注意：再次提醒读者，这是一个很容易犯的错误，即个位的权为 10^0 而不是 10^1！

（2）二进制数转换成十六进制数及十六进制数转换成二进制数。将二进制数从小数点开始，向左和向右分别每 4 位改用十六进制数码表示，两端不足 4 位的用零补足。将得到的十六进制数码依次相连便得到相应的十六进制数。反之，则可将每一位十六进制数码用 4 位二进制数码表示，然后将得到的二进制数码依次排列即可。例如：

1011011.11B = 0101 1011 . 1100B
= 5 B . C H
= 5B.CH

5B.CH = 5 B . C H
= 0101 1011 . 1100B
= 1011011.11B

（3）十进制整数转换成二进制或十六进制整数。转换方法为连续用 2 或 16 去除该十进制数，直到除尽或商小于 2 或 16。然后把每次取得的余数“反向”排列起来，即最后得到

的数码排在最高位，最先得到的数码排在最低位，这样得到的数就是所要求的二进制或十六进制数。例如要将 91 转换成二进制数，则可以按下面方法转换：

$$
\begin{array}{r|l}
2 & 91 \rightarrow 余1\ （最低位） \\
2 & 45 \rightarrow 余1 \\
2 & 22 \rightarrow 余0 \\
2 & 11 \rightarrow 余1 \qquad\qquad \Rightarrow 1011011B \\
2 & 5 \rightarrow 余1 \\
2 & 2 \rightarrow 余0 \\
 & 1 \rightarrow 余1\ （最高位）
\end{array}
$$

同理，若将 91 转换成十六进制数，则可以写成：

$$
\begin{array}{r|l}
16 & 91 \rightarrow 余B\quad （最低位） \qquad \Rightarrow 5BH \\
 & 5 \rightarrow 余5\quad （最高位）
\end{array}
$$

注意：最高位与最低位要区分清楚，不要写反了！

（4）十进制小数转换成二进制或十六进制小数。转换方法为连续用 2 或 16 来乘该十进制数，直到积为整数或达到所需的精度为止，然后把每次相乘得到的积的整数部分依次排列起来即是所求的二进制或十六进制小数。例如要将 0.6879 转换为二进制数，则可列写乘法竖式如下：

$$
\begin{array}{r l l}
0.6879 & & \\
\times\quad 2 & & \\
\hline
1.3758 & \rightarrow 1\ （最高位） & \\
0.3758 & & \\
\times\quad 2 & & \\
\hline
0.7516 & \rightarrow 0 & \approx 0.1011B \\
\times\quad 2 & & \\
\hline
1.5032 & \rightarrow 1 & \\
0.5032 & & \\
\times\quad 2 & & \\
\hline
1.0064 & \rightarrow 1\ （最低位） &
\end{array}
$$

同样地，如果将 0.70703125 转换成十六进制小数，则列写为：

$$
\begin{array}{r l l}
0.70703125 & & \\
\times\quad 16 & & \\
\hline
11.3125000 & \rightarrow B\ （最高位） & \\
0.3125000 & & \Rightarrow B5H \\
\times\quad 16 & & \\
\hline
5.00000000 & \rightarrow 5\ （最低位） &
\end{array}
$$

注意：最高位与最低位的顺序与十进制整数转换的时候不同！

（5）十进制数转换成二进制或十六进制数。转换方法是将十进制数的小数部分与整数部分分开转换，然后再加在一起。其中整数部分用（2）中提到的方法，小数部分用（3）中提到的方法。例如已经得到 $91D = 1011011B$ 和 $0.6879D \approx 0.1011B$，则可得 $91.6879D \approx 1011011.1011B$；同理对于 91.70703125D，分别先求得 $91D = 5BH$，$0.70703125D = B5H$，则可知 $91.70703125D = 5B.B5H$。

1.1.2 例题解析

【例 1-1】 在计算机内部，为什么数的表示形式是二进制？

答： 在计算机内部，数的表示形式是二进制的，这是因为二进制数码只有 0 和 1 两个，无论是采用晶体管的导通与截止，或者是脉冲的高电平和低电平，亦或者是电流差分值的大小等，都很容易表示它。此外，二进制数运算简单，便于用电子线路来实现。

【例 1-2】 将十六进制数 8D4C.A34 按权展开成幂级数形式。

答： $8D4C.A34H = 8\times16^3 + 13\times16^2 + 4\times16^1 + 12\times16^0 + 10\times16^{-1} + 3\times16^{-2} + 4\times16^{-3}$。

【例 1-3】 （1）将二进制数 1101110110 转换为十进制数。

（2）将十六进制数 3E18A 转换为十进制数。

答：（1）将二进制数 1101110110 按权展开并求和，得

$$\begin{aligned}1101110110B &= 1\times2^9+1\times2^8+0\times2^7+1\times2^6+1\times2^5+1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0\\ &= 886D\end{aligned}$$

所以，1101110110B 转换为十进制数为 886。

（2）将十六进制数 3E18A 按权展开并求和，得

$$\begin{aligned}3E18AH &= 3\times16^4 + 14\times16^3 + 1\times16^2 + 8\times16^1 + 10\times16^0\\ &= 254346D\end{aligned}$$

所以，3E18AH 转换为十进制数为 254346。

【例 1-4】（1）将二进制数 10011.101 转换为十进制数。

（2）将十六进制数 5F7.9A 转换为十进制数。

答：（1）将二进制数 10011.101 按权展开并求和，得

$$\begin{aligned}10011.101B &= 1\times2^4+0\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}\\ &= 19.625D\end{aligned}$$

所以，10011.101B 转换为十进制数为 19.625。

（2）将十六进制数 5F7.9A 按权展开并求和，得

$$\begin{aligned}5F7.9AH &= 5\times16^2 + 15\times16^1 + 7\times16^0 + 9\times16^{-1} + 10\times16^{-2}\\ &= 1527.6015625D\end{aligned}$$

所以，5F7.9AH 转换为十进制数为 1527.6015625。

【例 1-5】 （1）将二进制数 10110101.1011 转换为十六进制数。

（2）将十六进制数 3EA.1C 转换为二进制数。

答：（1）将二进制数 10110101.1011 从小数点开始，或左或右每 4 位分为一组，每一组用一个十六进制数码表示，即有：

$$\underbrace{1011}_{B}\ \ \underbrace{0101}_{5}.\underbrace{1011}_{B}$$

所以，10110101.1011B 转换为十六进制数为 B5.B。

（2）将十六进制数 3EA.1C 的每一位数码都用 4 位二进制数来表示，即有：

$$\overbrace{0011}^{3}\overbrace{1110}^{E}\overbrace{1010}^{A}.\overbrace{0001}^{1}\overbrace{1100}^{C} \Rightarrow 1111101010.000111B$$

所以，3EA.1CH 转换为二进制数为 1111101010.000111。

【例 1-6】　将二进制数 101101.10111 转换为十六进制数。

答：这将二进制数 101101.10111 从小数点开始，或左或右每 4 位分为一组，每一组用一个十六进制数码表示，即有：

$$\underbrace{0010}_{2}\ \ \underbrace{1101}_{D}.\underbrace{1011}_{B}\underbrace{1000}_{8}$$

所以，101101.10111B 转换为十六进制数为 2D.B8。

点评：二进制数码分组时若两端不足 4 位，则用零补齐。

【例 1-7】　将十进制数 951 分别转换为二进制数和十六进制数。

答：（1）将十进制数 951 连续除以 2，并将得到的余数由最高位向最低位依次排列：

$$\begin{array}{r|l}
2 & 951 \rightarrow 余1\ （最低位）\\
2 & 475 \rightarrow 余1 \\
2 & 237 \rightarrow 余1 \\
2 & 118 \rightarrow 余0 \qquad\qquad \Rightarrow 1110110111B \\
2 & 59 \rightarrow 余1 \\
2 & 29 \rightarrow 余1 \\
2 & 14 \rightarrow 余0 \\
2 & 7 \rightarrow 余1 \\
2 & 3 \rightarrow 余1 \\
 & 1 \rightarrow 余1\ （最高位）
\end{array}$$

所以，十进制数 951 转换为二进制数为 1110110111。

（2）将十进制数 951 连续除以 16，并将得到的余数由最高位向最低位依次排列。

$$\begin{array}{r|l}
16 & 951 \rightarrow 余7\ （最低位）\\
16 & 59 \rightarrow 余11（B） \qquad\qquad \Rightarrow 3B7H \\
 & 3 \rightarrow 余3\ （最高位）
\end{array}$$

所以，十进制数 951 转换为十六进制数为 3B7。

【例 1-8】　将十进制数 0.6739 分别转换为二进制数和十六进制数。

答：（1）将十进制数 0.6739 连续乘以 2，并将每次乘积得到的整数部分由最高位向最低位依次排列起来：

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.6739 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.3478 \quad \rightarrow 1\ （最高位） \\
 & 0.3478 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.6956 \quad \rightarrow 0 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.3912 \quad \rightarrow 1 \\
 & 0.3912 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.7824 \quad \rightarrow 0 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.5648 \quad \rightarrow 1 \\
 & 0.5648 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.1296 \\
 & 0.1296 \quad \rightarrow 1\ （最低位） \\
\times & 2 \\
\hline
 & \cdots
\end{array}
\approx 0.101011B
$$

所以，十进制数 0.6739 转换为二进制数约为 0.101011。

（2）将十进制数 0.6739 连续乘以 16，并将每次乘积的整数部分由最高位到最低位依次排列起来：

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.6739 \\
\times & 16 \\
\hline
 & 10.7824 \quad \rightarrow 10\,(A)\ （最高位） \\
 & 0.7824 \\
\times & 16 \\
\hline
 & 12.5148 \\
 & 0.5148 \quad \rightarrow 12\,(C) \\
\times & 16 \\
\hline
 & 8.2944 \quad \rightarrow 8 \\
 & 0.2944 \\
\times & 16 \\
\hline
 & 4.7104 \quad \rightarrow 4\ （最低位） \\
 & 0.764 \\
\times & 16 \\
\hline
 & \cdots\cdots
\end{array}
\approx 0.AC84H
$$

所以，十进制数 0.6739 转换为十六进制数约为 0.AC84。

【例 1-9】 将十进制数 625.64 分别转换为二进制数和十六进制数。

答：（1）先将整数部分 625 转换为二进制数：

2 | 625 → 余1 （最低位）
2 | 312 → 余0
2 | 156 → 余0
2 | 78 → 余0 ⇒ 1001110001B
2 | 39 → 余1
2 | 19 → 余1
2 | 9 → 余1
2 | 4 → 余0
2 | 2 → 余0
1 → 余1 （最高位）

再将小数部分 0.64 转换为二进制数：

0.64
× 2
1.28
0.28 → 1 （最高位）
× 2
0.56 → 0 ≈ 0.101B
× 2
1.12 → 1 （最低位）

因而，十进制数 625.64 转换为二进制数约为 1001110001.101。

（2）先将整数部分 625 转换为十六进制数：

16 | 625 → 余1 （最低位）
16 | 39 → 余7 ⇒ 271H
2 → 余2 （最高位）

再将小数部分 0.64 转换为十六进制数：

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.64 \\
\times & 16 \\
\hline
 & 10.24 \quad \rightarrow 10\,(A)\ \text{（最高位）} \\
 & 0.24 \\
\times & 16 \\
\hline
 & 3.84 \\
 & 0.84 \quad \rightarrow 3 \qquad\qquad \approx 0.A3D7H \\
\times & 16 \\
\hline
 & 13.44 \quad \rightarrow 13\ D \\
 & 0.44 \\
\times & 16 \\
\hline
 & 7.04 \quad \rightarrow 7 \quad \text{（最低位）}
\end{array}
$$

因而，十进制数 625.64 转换为十六进制数约为 271.A3D7。

【例 1-10】 将十进制数 1086 分别转换为二进制数和十六进制数。

答：（1）将十进制数 1086 连续除以 2，并将得到的余数由最高位向最低位依次排列：

$$
\begin{array}{l}
2\,\underline{|\ 1086} \rightarrow 余0\ \text{（最低位）} \\
2\,\underline{|\ 543} \rightarrow 余1 \\
2\,\underline{|\ 271} \rightarrow 余1 \\
2\,\underline{|\ 135} \rightarrow 余1 \qquad\qquad \Rightarrow 10000111110B \\
2\,\underline{|\ 67} \rightarrow 余1 \\
2\,\underline{|\ 33} \rightarrow 余1 \\
2\,\underline{|\ 16} \rightarrow 余0 \\
2\,\underline{|\ 8} \rightarrow 余0 \\
2\,\underline{|\ 4} \rightarrow 余0 \\
2\,\underline{|\ 2} \rightarrow 余0 \\
\quad 1 \rightarrow 余1\ \text{（最高位）}
\end{array}
$$

故而十进制数 1086 转换为二进制数为 10000111110。

（2）将十进制数 1086 连续除以 16，并将得到的余数由最高位向最低位依次排列：

$$
\begin{array}{l}
16\,\underline{|\ 1086} \rightarrow 余14(E)\ \text{（最低位）} \\
16\,\underline{|\ 67} \rightarrow 余3 \qquad\qquad \Rightarrow 43EH \\
\quad 4 \rightarrow 余4 \quad \text{（最高位）}
\end{array}
$$

故而十进制数 1086 转换为十六进制数为 43E。

【例 1-11】 将十进制数 1427.729 分别转换为二进制数和十六进制数。

答：（1）先将整数部分 1427 转换为二进制数：