

21

世纪计算机专业重点课程辅导丛书

微机原理与接口技术 习题与解析

温阳东 鲍远慧 编著
史国川 主审

Exercise
&
Analysis



清华大学出版社

► 21 世纪计算机专业重点课程辅导丛书

微机原理与接口技术 习题与解析

温阳东 鲍远慧 编著
史国川 主审

清华大学出版社

北京

内 容 提 要

本书与高校微机原理与接口技术主流教材配套,以指导学生练习、练习及考试(课程考试与考研)为目的编著而成。全书共分10章:分别介绍了计算机基础知识,Intel 8086微处理器,8086的指令系统,汇编语言程序设计,半导体存储器,输入/输出接口,中断与中断控制器,定时器/计数器8253及其应用,并行接口8255A及其应用,A/D和D/A转换。各章都给出了知识结构图、疑难解惑、典型例题与考研题分析、重要习题精选精解和两级训练题5个版块的内容。附录中提供一份《微机原理与接口技术》课程考试试题和一份重点大学考研真题,以及各章两级训练题的参考答案和两份试卷的参考答案。

本书系统性、实用性强,内容简明扼要、重点突出,可作为课程学习和复习考研的辅导用书(必备资料),也可供从事微机应用系统开发的工程技术人员阅读参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理与接口技术习题与解析/温阳东,鲍远慧编著.

—北京:清华大学出版社,2006

ISBN 7-302-12381-0

I. 微… II. ①温… ②鲍… III. ①微型计算机—理论—高等学校—解题
②微型计算机—接口—高等学校—解题 IV. TP36-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第003105号

出版者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-82896445

组稿编辑:科海

文稿编辑:科海

封面设计:林陶

版式设计:科海

印刷者:北京市耀华印刷有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:432千字

版 次:2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-12381-0/TP·7934

印 数:0001~4000

定 价:25.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)82896445

丛书序

“计算机专业教学辅导丛书——习题与解析系列”自1999年推出以来，一直被许多院校采用并受到普遍好评，广大师生也给我们反馈了不少中肯的改进建议。这些都是我们修订、扩充该丛书的动力之源。同时，计算机科学与技术的持续发展和不断演化，使得传统的计算机专业教学模式也随之扩充与革新。随着计算机教学教材改革不断深化，如何促进学生将理论用于实践，提高分析与动手能力，以及通过实践加深对理论的理解程度，都是我们21世纪计算机教学亟待解决的问题。正是基于这样的需求，经过对原有丛书的使用情况的深入调研，并组织专家和一线教师对自身教学经验进行认真总结提炼之后，我们重新修订了这套“21世纪计算机专业重点课程辅导丛书”。本丛书根据计算机专业普遍采用的课程体系，在原有丛书的基础上新增了“高等数学”、“线性代数”、“概率统计”、“计算机系统结构”等专项分册，同时，依据各门课程的最新教学大纲，对原有图书内容进行了全面的修订和扩充，使其更加完备、充实。修订之后的新版丛书几乎囊括了计算机专业的各个科目，与现行计算机专业课程体系更加吻合。

“21世纪计算机专业重点课程辅导丛书”包括：

- 《高等数学习题与解析》
- 《线性代数学习题与解析》
- 《概率统计习题与解析》
- 《离散数学习题与解析》（第2版）
- 《C语言习题与解析》（第2版）
- 《C++语言习题与解析》（第2版）
- 《数据结构习题与解析》（第2版）
- 《数据库原理习题与解析》（第2版）
- 《操作系统习题与解析》（第2版）
- 《编译原理习题与解析》
- 《计算机网络习题与解析》（第2版）
- 《计算机组成原理习题与解析》（第2版）
- 《计算机系统结构习题与解析》
- 《微机原理与接口技术习题与解析》

本套丛书除保留原有丛书的体例风格外，还强化了如下特点：

☑ 以典型题目分析带动能力培养

本丛书注重以典型题目的分析为突破口，点拨解题思路，强化各知识点的灵活运用，启发解题灵感。所有例题不仅给出了参考答案，还给出了详细透彻的分析过程，便于读者在解题过程中举一反三，触类旁通，从而提高分析问题和解决问题的能力。

☑ 全面复习，形成知识体系

本丛书以权威教材为依托，对各知识点进行了全面、深入的剖析和提炼，构成了一个完备的知识体系。往往在各类考试中，一个微小的知识漏洞，就可能造成无法弥补的损失，因此复习必须全面扎实。

☑ 把握知识间的内在联系，拓展创新思维

把握知识点之间的关系，这样，掌握的知识就能变“活”。本丛书通过对知识点的分解，找出贯穿于各知识之间的内在联系，并配上相关的例题，阐明如何利用这些内在联系解决问题，从而做到不仅授人以“鱼”，更注重授人以“渔”。

本套丛书由长期坚持在教学第一线的教授和副教授编写，他（她）们结合自己的教学经验和见解，把多年的教学实践成果无私奉献给读者，希望能够提高学生素质、培养学生的综合分析能力。

如果说科学技术的飞速发展是 21 世纪的一个重要特征的话，那么，教学改革将是 21 世纪教育工作不变的主题，也是需要我们不断探索的课题。要紧跟教学改革，不断更新，真正满足新形势下的教学需求，还需要我们不断地努力实践和完善。本套教材虽然经过细致的编写与校订，仍然难免有疏漏和不足之处，需要不断地补充、修订和完善。我们热情欢迎使用本套丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵意见和建议，使之更臻成熟。

本丛书出版者的电子邮件：feedback@khp.com.cn，hnlycyq2003@vip.sina.com.cn。

前 言

微处理器和微计算机是现代科技人员和高等院校各专业学生必不可少的基础知识。《微机原理与接口技术》是电类各专业重要的专业基础课程。许多院校的电类专业都将《微机原理与接口技术》课程列为考研专业科目。该课程的目的在于让学生掌握微机的基本工作原理，掌握微机应用系统的分析和设计方法，为微机在本专业科学研究中的开发应用打下良好的基础。

为了帮助读者更好地学习本门课程、建立正确的概念、掌握灵活的解题思路和满足复习考研的需要，我们精选了一些具有代表性的题目以及近20所高等院校最近几年的硕士研究生入学考试试题，作了详细的分析和解答。

全书共分10章：第1章为计算机基础知识；第2章为Intel 8086 微处理器；第3章为8086的指令系统；第4章为汇编语言程序设计；第5章为半导体存储器；第6章为输入/输出接口；第7章为中断与中断控制器；第8章为定时器/计数器8253及其应用；第9章为并行接口8255A及其应用；第10章为A/D和D/A转换。各章都给出了知识结构图、疑难解惑、典型例题与考研题分析、重要习题精选精解和两级训练题5个版块的内容。每章的典型例题与考研题分析是本章基本知识点的反映，是基本题；而重要习题精选精解是知识点的综合，是提高题。此外，书后的附录A给出了一份《微机原理与接口技术》课程考试试题和一份重点大学考研真题；附录B为各章两级训练题的参考答案；附录C为两份试卷的参考答案。本书不仅是课程学习的参考用书，是复习考研的参考用书（必备资料），而且也是从事微机应用系统开发的工程技术人员的参考用书。

本书由合肥工业大学自动化学院系主任温阳东教授和鲍远慧教授编写，史国川教授主审，本书由何光明策划并确定全书的框架结构。另外，协助本书编写工作的还有夏振宇和高洋两位硕士研究生，吴婷、杨明、杨萍、王国全、丁善祥、汪志宏、谢波、许明亚、陈智等参与了本书的试题收集与整理工作，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加上编写时间紧迫，书中难免存在疏漏及欠妥之处，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2006年2月于合肥工业大学

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 本章知识结构图	1
1.2 疑难解惑	2
1.3 典型例题与考研题分析	9
1.3.1 典型例题分析	9
1.3.2 考研题分析	12
1.4 重要习题精选精解	17
1.5 两级训练题	20
1.5.1 达标训练题	20
1.5.2 考研挑战题	21
第2章 Intel 8086微处理器	23
2.1 本章知识结构图	23
2.2 疑难解惑	24
2.3 典型例题与考研题分析	28
2.3.1 典型例题分析	28
2.3.2 考研题分析	30
2.4 重要习题精选精解	33
2.5 两级训练题	34
2.5.1 达标训练题	34
2.5.2 考研挑战题	35
第3章 8086的指令系统	38
3.1 本章知识结构图	38
3.2 疑难解惑	38
3.3 典型例题与考研题分析	42
3.3.1 典型例题分析	42
3.3.2 考研题分析	50
3.4 重要习题精选精解	56
3.5 两级训练题	58
3.5.1 达标训练题	58
3.5.2 考研挑战题	61

第4章 汇编语言程序设计	64
4.1 本章知识结构图	64
4.2 疑难解惑	65
4.3 典型例题与考研题分析	67
4.3.1 典型例题分析	67
4.3.2 考研题分析	77
4.4 重要习题精选精解	85
4.5 两级训练题	99
4.5.1 达标训练题	99
4.5.2 考研挑战题	99
第5章 半导体存储器	108
5.1 本章知识结构图	108
5.2 疑难解惑	108
5.3 典型例题与考研题分析	112
5.3.1 典型例题分析	112
5.3.2 考研题分析	118
5.4 重要习题精选精解	123
5.5 两级训练题	129
5.5.1 达标训练题	129
5.5.2 考研挑战题	129
第6章 输入/输出接口	132
6.1 本章知识结构图	132
6.2 疑难解惑	132
6.3 典型例题与考研题分析	134
6.3.1 典型例题分析	134
6.3.2 考研题分析	137
6.4 重要习题精选精解	141
6.5 两级训练题	143
6.5.1 达标训练题	143
6.5.2 考研挑战题	144
第7章 中断与中断控制器	146
7.1 本章知识结构图	146
7.2 疑难解惑	147
7.3 典型例题与考研题分析	150
7.3.1 典型例题分析	150
7.3.2 考研题分析	153

7.4 重要习题精选精解	159
7.5 两级训练题	164
7.5.1 达标训练题	164
7.5.2 考研挑战题	164
第8章 定时器/计数器8253及其应用	166
8.1 本章知识结构图	166
8.2 疑难解惑	167
8.3 典型例题与考研题分析	168
8.3.1 典型例题分析	168
8.3.2 考研题分析	170
8.4 重要习题精选精解	174
8.5 两级训练题	177
8.5.1 达标训练题	177
8.5.2 考研挑战题	178
第9章 并行接口8255A及其应用	181
9.1 本章知识结构图	181
9.2 疑难解惑	182
9.3 典型例题与考研题分析	184
9.3.1 典型例题分析	184
9.3.2 考研题分析	186
9.4 重要习题精选精解	190
9.5 两级训练题	196
9.5.1 达标训练题	196
9.5.2 考研挑战题	197
第10章 A/D和D/A转换	202
10.1 本章知识结构图	202
10.2 疑难解惑	203
10.3 典型例题与考研题分析	206
10.3.1 典型例题分析	206
10.3.2 考研题分析	211
10.4 重要习题精选精解	221
10.5 两级训练题	226
10.5.1 达标训练题	226
10.5.2 考研挑战题	226

附录A 课程考试试题与考研试题	227
A.1 《微机原理与接口技术》课程考试试题	227
A.2 一份重点大学硕士研究生入学考试试题	231
附录B 各章两级训练题参考答案	235
附录C 课程考试试题与考研试题参考答案	264
C.1 《微机原理与接口技术》课程考试试题参考答案	264
C.2 一份重点大学硕士研究生入学考试试题参考答案	268

第 1 章 计算机基础知识

1.1 本章知识结构图

本章的主要内容为不同进位计数制计数方法、不同进位制数之间相互转换的方法、数和字符在计算机中的表示方法、简单的算术运算、堆栈的概念以及计算机系统的组成。为便于读者学习，下面将本章的知识点作了归类，图1.1为本章的知识要点图，图1.2为计算机系统组成的示意图。

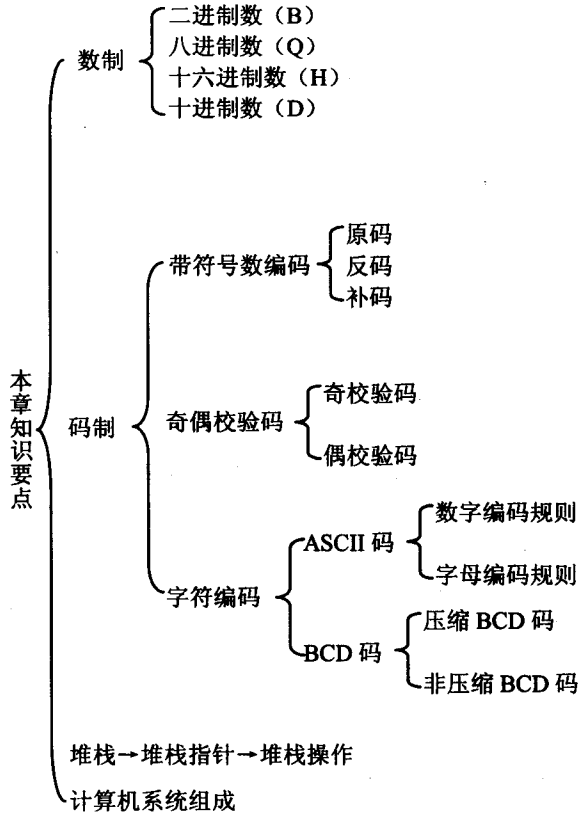


图 1.1 本章知识要点图

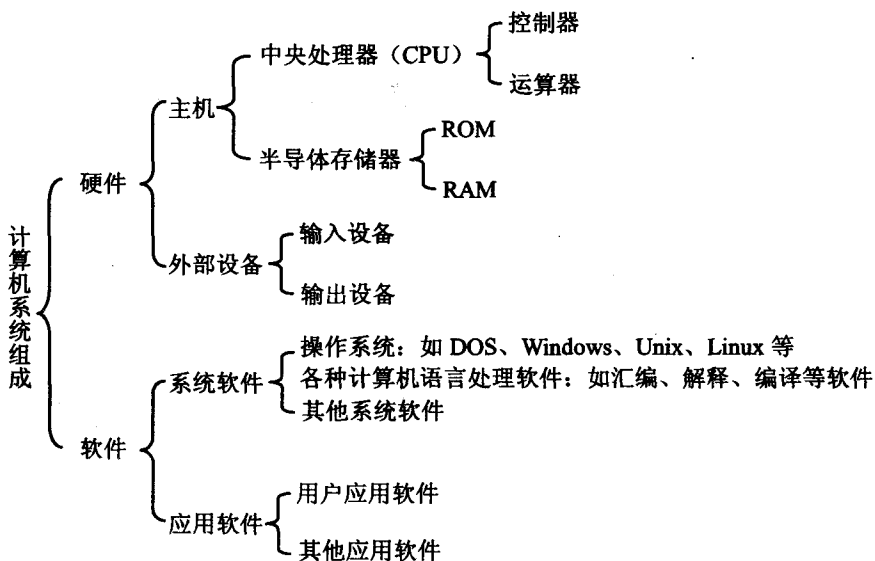


图 1.2 计算机系统组成示意图

1.2 疑难解惑

问题 1.2.1 什么是进位计数制？什么是十进制？

【指点迷津】

进位计数制的要点是基数和位权。在R进制中，基数是R，即有R个记数符号、逢R进1、借1作R；数符处在某个数位上其所代表的数值是数符本身的数值乘上与所处数位有关的一个固定常数。这个与数位有关的固定常数称为位权。位权是R的整数次幂。

在十进制中，基数是10，有10个表示数的符号：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。个位的权是 10^0 ，即1；十位的权是 10^1 ，即10；百位的权是 10^2 ，即100，其余依此类推；十分位的权是 10^{-1} ，即0.1；百分位的权是 10^{-2} ，即0.01，其余依此类推。

一个数字的值等于该数字各位的数符的值与对应的位权的乘积之和。

例如： $123.56 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$

问题 1.2.2 什么是二进制、八进制、十六进制？

【指点迷津】

(1) 二进制数符只有两个：0、1。基数用十进制表示为2，用二进制表示为 $(10)_2$ 。用二进制表示的数据各数位的权为：

$$\dots, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0, 2^{-1}, 2^{-2}, \dots$$

一个具有 n 位整数、 m 位小数的二进制数，可表示为如下形式：

$$B_{n-1}B_{n-2}\cdots B_1B_0.B_{-1}B_{-2}\cdots B_{-(m-1)}B_{-m}$$

其按位权展开的形式为：

$$\begin{aligned} & B_{n-1}B_{n-2}\cdots B_1B_0.B_{-1}B_{-2}\cdots B_{-(m-1)}B_{-m} \\ & = B_{n-1}\times 2^{n-1}+B_{n-2}\times 2^{n-2}+\cdots+B_1\times 2^1+B_0\times 2^0+B_{-1}\times 2^{-1}+B_{-2}\times 2^{-2}+ \\ & \quad \cdots+B_{-(m-1)}\times 2^{-(m-1)}+B_{-m}\times 2^{-m} \end{aligned}$$

例如： $(1010.01)_2 = 1\times 2^3+0\times 2^2+1\times 2^1+0\times 2^0+0\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}$

(2) 在八进制中，有8个表示数的符号，分别是0、1、2、3、4、5、6、7。基数用十进制表示是8，用八进制表示为 $(10)_8$ 或 $10Q$ 。各位的位权分别为：

$$\cdots, 8^3, 8^2, 8^1, 8^0, 8^{-1}, 8^{-2}, \cdots$$

一个具有 n 位整数、 m 位小数的八进制数，可表示为如下形式：

$$Q_{n-1}Q_{n-2}\cdots Q_1Q_0.Q_{-1}Q_{-2}\cdots Q_{-(m-1)}Q_{-m}$$

其按位权展开的形式为：

$$\begin{aligned} & Q_{n-1}Q_{n-2}\cdots Q_1Q_0.Q_{-1}Q_{-2}\cdots Q_{-(m-1)}Q_{-m} \\ & = Q_{n-1}\times 8^{n-1}+Q_{n-2}\times 8^{n-2}+\cdots+Q_1\times 8^1+Q_0\times 8^0+Q_{-1}\times 8^{-1}+Q_{-2}\times 8^{-2}+ \\ & \quad \cdots+Q_{-(m-1)}\times 8^{-(m-1)}+Q_{-m}\times 8^{-m} \end{aligned}$$

例如： $(127.36)_8 = 1\times 8^2+2\times 8^1+7\times 8^0+3\times 8^{-1}+6\times 8^{-2}$

(3) 在十六进制中，有16个表示数的符号，分别是：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。

基数用十进制表示是16，各位的位权分别为：

$$\cdots, 16^3, 16^2, 16^1, 16^0, 16^{-1}, 16^{-2}, \cdots$$

一个具有 n 位整数、 m 位小数的十六进制数，可表示为如下形式：

$$H_{n-1}H_{n-2}\cdots H_1H_0.H_{-1}H_{-2}\cdots H_{-(m-1)}H_{-m}$$

其按权展开的形式为：

$$\begin{aligned} & H_{n-1}H_{n-2}\cdots H_1H_0.H_{-1}H_{-2}\cdots H_{-(m-1)}H_{-m} \\ & = H_{n-1}\times 16^{n-1}+H_{n-2}\times 16^{n-2}+\cdots+H_1\times 16^1+H_0\times 16^0+H_{-1}\times 16^{-1}+H_{-2}\times 16^{-2}+ \\ & \quad \cdots+H_{-(m-1)}\times 16^{-(m-1)}+H_{-m}\times 16^{-m} \end{aligned}$$

例如： $(A32.E1)_{16} = 10\times 16^2+3\times 16^1+2\times 16^0+14\times 16^{-1}+1\times 16^{-2}$

十进制、二进制、八进制和十六进制的比较及对照如表1.1、表1.2所示。

在计算机中，所有的数据都是以二进制形式存储、处理和传送的。而在书写或输入、输出时，为了方便，常使用十六进制或八进制的形式。

表1.1 十进制、二进制、八进制和十六进制的比较

	十进制	二进制	八进制	十六进制
数符	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	0,1	0,1,2,3,4,5,6,7	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
位权	$\dots, 10^3, 10^2, 10^1, 10^0, 10^{-1}, 10^{-2}, \dots$	$\dots, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0, -1, 2^{-2}, \dots$	$\dots, 8^3, 8^2, 8^1, 8^0, 8^{-1}, 8^{-2}, \dots$	$\dots, 16^3, 16^2, 16^1, 16^0, 16^{-1}, 16^{-2}, \dots$
基数	逢十进一	逢二进一	逢八进一	逢十六进一

表1.2 十进制、二进制、八进制和十六进制数对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	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

问题 1.2.3 二进制、八进制、十六进制之间的转换。

【指点迷津】

(1) 二进制→八进制

由于 $2^3 = 8$ ，由此可以得出二进制的三位数相当于八进制的一位数。所以，二进制数转化为八进制数的方法可简单地描述为“三位并一位”。具体操作是，从小数点开始向左（向右）每三位划为一组，若最右边不足三位，低位补0凑成一组；若最左边不足三位，高位补0凑成一组，然后每一组用八进制数符表示。

例如： $(11011.1011)_2 = (011\ 011.\ 101\ 100)_2 = (33.54)_8$

(2) 八进制→二进制

八进制数转化为二进制数的方法是“一位拆成三位”

例如： $(327.04)_8 = (011\ 010\ 111.\ 000\ 100)_2 = (11010111.0001)_2$

(3) 二进制→十六进制

的代码一起称为机器数。也就是说机器数是符号数码化的数。常用的机器数有原码、反码和补码3种。

机器数有3个特点：

- 位数有限，使得表示数的范围有限。
- 数的正负号数值化（即符号位），通常规定符号位为0表示正数，符号位为1表示负数，并且符号位位于机器数的最高位。
- 事先约定不存放小数点的位置。

机器数的真值是机器数所代表的数值。注意：在计算机中，只有机器数，没有真值。

问题 1.2.6 带符号数的常用编码是什么？其编码规则是什么？

【指点迷津】

带符号数的常用编码是原码、反码和补码。

(1) 正整数

正整数的原码、反码和补码的编码规则都一样，其最高位符号位为0，后面的数位是用二进制表示的该数的绝对值。

例如：若字长为8， $X = 46D$ ，求 $[X]_{原}$ 、 $[X]_{反}$ 、 $[X]_{补}$ 。

第一步 确定符号位： X 为正，符号位为0。

第二步 求 $|X|$ 的二进制表示： $|X| = 10\ 1110B$ 。

第三步 求原码、反码、补码： $[X]_{原} = [X]_{反} = [X]_{补} = 0010\ 1110B$ 。

注：字长为8，符号位占去一个位，还剩7位。对于用二进制表示的整数 X ，若位数不够时，在高位补零。

(2) 负整数

① 原码：负数原码的编码规则是最高位符号位为1，后面的数值位是用二进制表示的该数的绝对值。

例如：若字长为8， $X = -46D$ ，求 $[X]_{原}$ 。

第一步 确定符号位： X 为负，符号位为1。

第二步 求 $|X|$ 的二进制表示： $|X| = 10\ 1110B$ 。

第三步 求原码： $[X]_{原} = 1010\ 1110B$ 。

② 反码：在该数原码的基础上，符号位保持不变，数值位按位取反。

例如：接上题已知 $[X]_{原} = 1010\ 1110B$ ，求 $[X]_{反}$ 。

最高位的1不变，其余位按位取反得： $[X]_{反} = 1101\ 0001B$

求负数反码的另一个方法是：将其相反的数（即与其相对应的正数）的反码连同符号位一起按位求反，所得结果即为该数的反码表示。

例如：若 $X = -46$ ，

则其相反的数为 $-X = 46$ 。

因而，在字长为八位时， $[-X]_{反} = 0010\ 1110B$ 。

连同符号位按位求反可得： $[X]_{反} = 1101\ 0001B$ 。

③ 补码:

方法一 在该数反码的基础上加1。

例如: 若字长为8, $X = -46D$, 求 $[X]_{补}$ 。

接上题已知 $[X]_{反} = 1101\ 0001B$,

末位加1得: $[X]_{补} = 1101\ 0001B + 1B = 1101\ 0010B$ 。

方法二 按定义用模加该数(或模减该数的绝对值)。

对上例, 求解步骤如下:

第一步 求该数绝对值的二进制表示: $|X| = 46 = 10\ 1110B$ 。

第二步 求模: 由于字长为8, 所以模为 2^8 , 即 $1\ 0000\ 0000B$ 。

第三步 求补码: $[X]_{补} = 1\ 0000\ 0000B - 0010\ 1110B = 1101\ 0010B$ 。

方法三 将其相反的数(即与其相对应的正数)的补码上连同符号位一起按位求反, 再加1。

例如: 若 $X = -46$,

则其相反的数为 $-X = 46$ 。

因而, 在字长为八位时, $[-X]_{反} = 0010\ 1110B$ 。

求补后可得: $[X]_{补} = 1101\ 0010B$ 。

问题 1.2.7 什么是奇偶校验码?

【指点迷津】

奇偶校验码是一种数据校验码, 具体的实现方法是, 为一个二进制数在最高位补充一个二进制位, 若使得新的二进制数中含1的个数为奇数, 由此形成的编码称为奇校验码; 若使得新的二进制数中含1的个数为偶数, 由此形成的编码称为偶校验码。

例如: 信息码为011 0100

奇校验码 0011 0100 1的个数为3 (3是奇数)

偶校验码 1011 0100 1的个数为4 (4是偶数)

奇校验位形成的电路见图1.3。当其输入信息 $D_0 \sim D_6$ 中含有偶数个1时, 其奇偶校验位 D_7 为1, 否则为0。

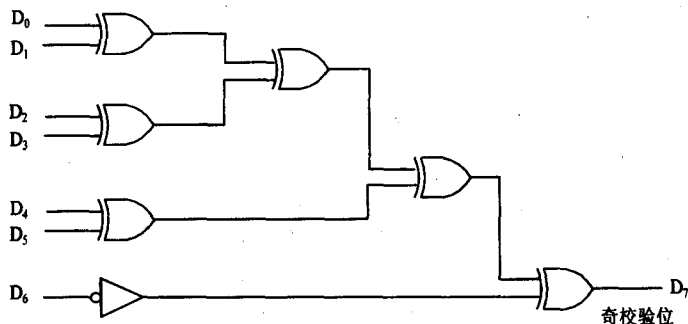


图 1.3 奇校验位形成图