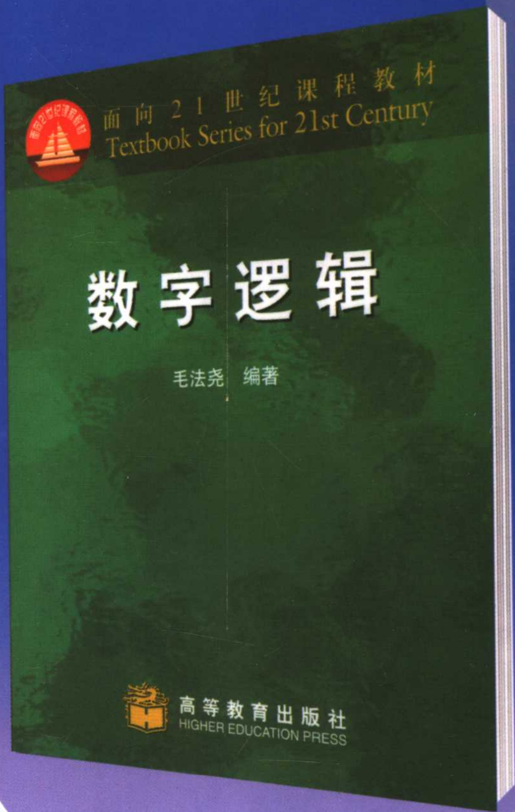
高等学校优秀教材辅导丛书
GAO DENG XUE XIAO YOU XIU JIAO CAI FU DAO CONG SHU

主编 王建卫 曲中水

数字逻辑

知识要点与习题解析



哈尔滨工程大学出版社

高等学校优秀教材辅导丛书

数字逻辑
知识要点与习题解析

(配毛法尧第一版教材·高教版)

主　编　王建卫　曲中水

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字逻辑知识要点与习题解析/王建卫,曲中水主编.—哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2006
ISBN 7-81073-829-1

Ⅰ.数…　Ⅱ.①王…②曲…　Ⅲ.数字逻辑-高等学校-教学参考资料　Ⅳ.TP302.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 046169 号

内容简介

本书是配合由高等教育出版社出版,毛法尧主编的《数字逻辑》教材而编写的一本教学辅导书。本书在对教材中每章的知识要点做归纳的基础上对全部习题进行了全面解析。同时为了适应不同院校读者的需求,在每章后适当地提供了一些同步训练题,以扩展读者知识面。本书可作为计算机、软件工程、电子信息、通信工程等各专业数字逻辑本科生的教学指导书,也可作教师的参考手册。

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市东大直街124号
发行部电话:(0451)82519328　邮编:150001
新华书店经销
肇东粮食印刷厂印刷
*
开本 787mm×960mm　1/16　印张 7.25　字数 155 千字
2006年8月第1版　2006年8月第1次印刷
印数:1—3 000 册
定价:13.00 元

Preface 前言

“数字逻辑”是高等院校计算机科学与技术专业的一门重要的专业基础课程。该课程的主要目的是使学生在理解数字逻辑电路基本概念和原理的基础上，掌握数字系统逻辑设计的基本理论和方法。

本书是为配合“数字逻辑”课程教学而编写的辅助教材，与高等教育出版社出版、毛法尧主编的《数字逻辑》教材同步。编者根据多年来积累的教学与实践经验，结合课程的知识要点和学生学习中感到困难的问题，对书后的全部习题进行了详细地分析和解答，同时结合其他优秀教材的内容编写了同步训练题，并简要进行了解答，有利于培养学生独立分析、解决问题的能力。全书共分十章：数制与编码、逻辑代数基础、组合逻辑电路、同步时序逻辑电路、异步时序逻辑电路、采用中大规模集成电路的逻辑设计、数字系统设计、自动逻辑综合、逻辑模拟与测试和逻辑器件。书中每一章的编写分四个部分：知识要点、书后习题解析、同步训练题和同步训练题答案。

本书由王建卫和曲中水合作编写。在本书的编写过程中，哈尔滨工程大学出版社的同志给予了大力支持，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误与疏漏之处在所难免，恳请读者不吝批评和指正。

编　者

2006 年 3 月

Contents 目录

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第 1 章　数制与编码

ZHI SHI YAO DIAN
知识要点

1.1　进位计数制

1.1.1　基数和权

(1) 基数

进位计数制是以表示计数符号的个数来命名的。我们称计数符号的个数为基数,用符号 r 来表示。如:十进计数制的基数就是 $r = 10$。

(2) 权

同一计数符号处在不同数位,代表的数值不同。我们把各个数位的位置,称为进位计数制各位的权。整数第 i 位的权是r^{i-1},小数后第 m 位的权是r^{-m}。一个 r 进制数$(N)_r$ 按权展开的多项式可以表示为

$$(N)_r = a_{n-1} \times r^{n-1} + a_{n-2} \times r^{n-2} + \cdots + a_1 \times r^1 + a_0 \times r^0 + a_{-1} \times r^{-1} + a_{-2} \times r^{-2} + \cdots + a_{-m} \times r^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i r^i$$

式中　a_i—— 计数符号,又称数码,其取值范围为 $0 \leqslant a_i \leqslant (r-1)$;

n—— 整数部分的位数;

m—— 小数部分的位数。

r 进制的计数规则是从低位向高位"逢 r 进一"。常用的数制有十、二、八,十六进制。

1.1.2　数制之间的转换

(1) 二进制数和八进制数之间的转换

二进制数要转换为八进制数时,只要将二进制数整数部分自右向左每三位分

高等学校优秀教材辅导丛书
GAODENG XUEXIAO YOUXIUJIAOCAI FUDAOCONGSHU

为一组，最后不足三位时左边用 0 补足；小数部分则自左向右每三位分为一组，最后不足三位时右边用 0 补足。再把每三位二进制数对应的八进制数码写出即可。

(2) 二进制数和十六进制数之间的转换

要将二进制数转换为十六进制数时，只要将二进制数整数部分自右向左每四位分为一组，最后不足四位时左边用 0 补足；小数部分则自左向右每四位分为一组，最后不足四位时右边用 0 补足。再把每四位二进制数对应的十六进制数码写出即可。

(3) 非十进制数转换为十进制数

将一非十进制数按权展开成一多项式，每项是该位数码与相应权值之积，把此多项式中的数码和权用等值十进制数表示，所得结果就是转换后该数的十进制数。

(4) 十进制数转换为非十进制数

十进制数转换为非十进制数时，要将其整数部分和小数部分分别转换，再将结果合并为目的数制形式。

整数部分的转换：整数部分的转换采用基数除法，即用目的数制的基数去除十进制整数，第一次除得余数为目的数的最低位，所得到的商再除以该基数，所得余数为目的数的次低位。依此类推，继续前面的过程，直到商为 0 时，所得余数为目的数的最高位。此法叫做除基取余法。

小数部分的转换：小数部分的转换是采用基数乘法进行的，即用该小数乘目的数制的基数，第一次乘得结果的整数部分为目的数小数的最高位，其小数部分再乘基数，所得结果的整数部分为目的数小数的次最高位。依此类推，继续前面的过程，直到小数部分为 0 或达到要求精度为止。

1.2 带符号数的表示方法

1.2.1 真值与机器数

未涉及符号的二进制数，称为无符号数。但实际上数是有正有负的，通常用符号“+”和“-”表示正数和负数。但计算机并不能识别“+”、“-”号，因此，在计算机中，数的正负号只能由 0 和 1 来表示。通常规定，一个有符号数的最高位代表符号，该位为“0”，表示正，该位为“1”，表示负。以 8 位字长为例，D_7 为符号位，$D_6 \sim D_0$ 为数值位。若字长为 16 位，则 D_{15} 为符号位，$D_{14} \sim D_0$ 为数值位。

我们把符号数值化了的数称为机器数，把原来的数值称为机器数的真值。

通常有三种机器数的表示方式：原码、反码、补码。

高等学校优秀教材辅导丛书 GAODENG XUEXIAO YOUXIUJIAOCAI FUDAOCONGSHU

1.2.2 数的原码表示

一个 n 位的整数 N(包括一位符号位) 的原码表示式为

$$[N]_{原} = \begin{cases} N & 0 \leqslant N < 2^{n-1} \\ 2^{n-1} - N & -2^{n-1} < N \leqslant 0 \end{cases}$$

定点小数的表示式为

$$[N]_{原} = \begin{cases} N & 0 \leqslant N < 1 \\ 1 - N & -1 < N \leqslant 0 \end{cases}$$

1.2.3 数的反码表示

真值 N 的反码记为 $[N]_{反}$。对正数来讲,其表示方法同原码,即数值部分与真值相同。但对负数而言,其反码的数值部分为真值的各位按位取反。

一个 n 位的整数 N(包括一位符号位) 的反码表示式为

$$[N]_{反} = \begin{cases} N & 0 \leqslant N < 2^{n-1} \\ (2^n - 1) + N & -2^{n-1} < N \leqslant 0 \end{cases}$$

若定点小数的小数部分的位数为 m 位,则反码表示式为

$$[N]_{反} = \begin{cases} N & 0 \leqslant N < 1 \\ (2 - 2^{-m}) + N & -1 < N \leqslant 0 \end{cases}$$

由上可见,用原码和反码表示带符号数时,数值 0 的表示都不是唯一的,这样使用起来就很不方便。

1.2.4 数的补码表示

补码是根据同余的概念得出的。由同余的概念可以知道,对一个数 X

$$X + nK = X \pmod{K}$$

式中,K 为模数,n 为任意整数。即在模的意义下,数 X 就等于其模任意整数倍之和。若设 n 为 1,$K = 2n$,则有

$$X = X + 2n \pmod{2n}$$

即一个 n 位的整数 N(包括一位符号位) 的补码表示为

$$[N]_{补} = \begin{cases} N & 0 \leqslant N < 2^{n-1} \\ 2^n + N & -2^{n-1} \leqslant N < 0 \end{cases}$$

定点小数的补码表示式为

$$[N]_{补} = \begin{cases} N & 0 \leqslant N < 1 \\ 2 + N & -1 \leqslant N < 0 \end{cases}$$

1.3 编　　码

1.3.1 二－十进制编码(BCD码)

在计算机中,十进制数除了换算成二进制数外,还可以直接用十进制数进行输入和运算。这种方法就是将十进制数的十个数码,分别用不少于4位的特定二进制数码来表示,这种表示方法称为十进制数的二进制编码,简称二－十进制代码。一个 n 位十进制数,需要用 n 个二－十进制代码来表示。目前常用的编码有8421码、2421码和余3码。

1.3.2 可靠性编码

代码在数字系统或计算机中形成及传送过程中,可能发生错误。为使代码不易出错,或者检查错误,可以使用可靠性编码。常用的可靠性编码有格雷码和奇偶校验码。

SHU HOU XI TI JIE XI 书后习题解析

1－1　把下列不同进制数写成按权展开形式:

(1)$(4517.239)_{10}$　(2)$(10110.0101)_2$　(3)$(325.744)_8$　(4)$(785.4AF)_{16}$

解　(1)$(4517.239)_{10} = 4\times10^3+5\times10^2+1\times10^1+7\times10^0+2\times10^{-1}+3\times10^{-2}+9\times10^{-3}$

(2)$(10110.0101)_2 = 1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}$
$+0\times2^{-3}+1\times2^{-4}$

(3)$(325.744)_8 = 3\times8^2+2\times8^1+5\times8^0+7\times8^{-1}+4\times8^{-2}+4\times8^{-3}$

(4)$(785.4AF)_{16} = 7\times16^2+8\times16^1+5\times16^0+4\times16^{-1}+A\times16^{-2}+F\times16^{-3}$

1－2　完成下列二进制表达式的运算:

(1)$10111+101.101$　(2)$1100-111.011$　(3)10.01×1001　(4)$1001.0001\div11.101$

解　(1)

$$\begin{array}{r} 10111 \\ +\ \ 101.101 \\ \hline 11100.101 \end{array}$$

(2)

$$\begin{array}{r} 1100.000 \\ -\ \ 111.011 \\ \hline 100.101 \end{array}$$

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

(3)
$$
\begin{array}{r}
10.01 \\
\times \quad 1.01 \\
\hline
10\ 01 \\
0\ 00\ 0 \\
10\ 01 \\
\hline
10.11\ 01
\end{array}
$$

(4)
$$
\begin{array}{r}
100 \\
11101\ \overline{)1001000.1} \\
11101 \\
\hline
1100.1
\end{array}
$$

$1001.0001 \div 11.101 = 10$(商),$1100.1$(余数)

1-3　将下列二进制数转换成十进制数、八进制数和十六进制数:

(1)1110101　　(2)0.110101　　(3)10111.01

解　(1) $(1110101)_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (117)_{10}$

$(1110101)_2 = (165)_8$,$(1110101)_2 = (75)_{16}$

(2) $(0.110101)_2 = 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} = (0.828125)_{10}$

$(0.110101)_2 = (0.65)_8$,$(0.110101)_2 = (0.D4)_{16}$

(3) $(10111.01)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$

$= (23.25)_{10}$

$(10111.01)_2 = (27.2)_8$,$(10111.01)_2 = (17.4)_{16}$

1-4　将下列十进制数转换成二进制数、八进制数和十六进制数,精确到小数点后5位:

(1)29　　(2)0.207　　(3)33.333

解　(1)$(29)_{10} = (11101)_2 = (35)_8 = (1D)_{16}$

(2)$(0.207)_{10} = (0.00110)_2 = (0.14)_8 = (0.30)_{16}$

(3)$(33.333)_{10} = (100001.01010)_2 = (41.24)_8 = (21.50)_{16}$

1-5　如何判断一个二进制正整数 $B = b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$ 能否被$(4)_{10}$整除?

解　因为$(4)_{10} = (100)_2$,即尾数 = 00,所以只要 $b_1 b_0 = 00$ 即可。

1-6　写出下列各数的原码、反码和补码:

(1)0.1011　　(2)0.0000　　(3) - 10110

解　(1)$0.1011 = [0.1011]_{原} = [0.1011]_{反} = [0.1011]_{补}$

(2)$0.0000 = [0.0000]_{原} = [0.0000]_{反} = [0.0000]_{补}$

(3)$-10110 = [110110]_{原} = [101001]_{反} = [101010]_{补}$

1-7　已知$[N]_{补} = 1.0110$,求$[N]_{原}$,$[N]_{反}$ 和 N。

解　$N = -0.1010$,$[N]_{原} = 1.1010$,$[N]_{反} = 1.0101$

1-8　用原码、反码和补码完成如下运算:

(1)0000101 - 0011010　　(2)0.010110 - 0.100110

解　(1)$N_1 = +0000101$,$N_2 = +0011010$

原码:$[N_1]_{原} = 00000101$,$[N_2]_{原} = 00011010$

因为$[N_2]_{原} > [N_1]_{原}$,所以

$$
\begin{array}{r}
00011010 \\
-\ 00000101 \\
\hline
00010101
\end{array}
$$

符号位取反

$[N_1]_{原} - [N_2]_{原} = 10010101, N_1 - N_2 = -0010101$

反码：$[N_1]_{反} = 00000101, [-N_2]_{反} = 11100101$

$[N_1 - N_2]_{反} = [N_1]_{反} + [-N_2]_{反} = 00000101 + 11100101 = 11101010$

$N_1 - N_2 = -0010101$

补码：$[N_1 - N_2]_{补} = [N_1]_{补} + [-N_2]_{补} = 00000101 + 11100110 = 11101011$

$N_1 - N_2 = -0010101$

(2) $N_1 = +0.010110, N_2 = +0.100110$

原码：$[N_2]_{原} - [N_1]_{原} = 0.100110 - 0.010110 = 0.010000$

符号位 $= 1, N_1 - N_2 = -0.010000$

反码：$[N_1 - N_2]_{反} = [N_1]_{反} + [-N_2]_{反} = 0.010110 + 1.011001 = 1.101111$

$N_1 - N_2 = -0.010000$

补码：$[N_1 - N_2]_{补} = [N_1]补 + [-N_2]_{补} = 0.010110 + 1.011010 = 1.110000$

$N_1 - N_2 = -0.010000$

1-9　分别用"对9的补数"和"对10的补数"完成下列十进制数的运算：

(1) 2550 - 123　　(2) 537 - 846

解　(1) $[2550 - 123]_{9补} = [2550]_{9补} + [-123]_{9补} = 02550 + 99876$

$$\begin{array}{r} 02550 \\ +\ \ 99876 \\ \hline [1]\ \ 02426 \\ +\ \ \ \ \ \ \ \ 1 \\ \hline 02427 \end{array}$$

真值：2550 - 123 = 2427

$[2550 - 123]_{10补} = [2550]_{10补} + [-123]_{10补} = 02550 + 99877 = 02427$

真值：2550 - 123 = 2427

(2) $[537 - 846]_{9补} = [537]_{9补} + [-846]_{9补} = 0537 + 9153 = 9690$

537 - 846 = -309

$[537 - 846]_{10补} = [537]_{10补} + [-846]_{10补} = 0537 + 9154 = 9691$

537 - 846 = -309

1-10　将下列8421BCD码转换成十进制数和二进制数：

(1) 011010000011　　(2) 01000101.1001

解　(1) $(011010000011)_{8421BCD} = (683)_{10} = (1001000111)_2$

(2) $(01000101.1001)_{8421BCD} = (45.9)_{10} = (101101.1110)_2$

1-11　试用8421BCD码、余3码和格雷码分别表示下列各数：

(1) $(578)_{10}$　　(2) $(1100110)_2$

解　(1) $(578)_{10} = (010101111000)_{8421BCD} = (100010101011)_{余3码} = (011101001100)_{格雷码}$

(2)$(1100110)_2 = (102)_{10} = (000100000010)_{8421BCD}$

$= (010000110101)_{余3码} = (000100000011)_{格雷码}$

TONG BU XUN LIAN TI 同步训练题

1.把下列不同进制数写成按权展开形式:

(1)$(11010)_2$　(2)$(1\,011.01)_{10}$　(3)$(73501.06)_8$　(4)$(5F0D)_{16}$

2.将下列二进制数转换为十进制数:

(1)$(101001)_2$　(2)$(11.0101)_2$　(3)$(111000)_2$　(4)$(10.1101)_2$

3.将下列十进制数转换为二进制数、十六进制和 BCD 码:

(1)$(26/32)_{10}$　(2)$(254.25)_{10}$　(3)$(27/16)_{10}$　(4)$(25.625)_{10}$

4.把下列十进制数转换成 BCD 码和余 3 码:

(1)$(459)_{10}$　(2)$(57.09)_{10}$

5.把下列 BCD 码和余 3 码转换成十进制数:

(1)$(010000000111)_{BCD}$　(2)$(1100001101110)_{余3码}$

6.已知$[X]_补 = 10111$,求 $X,[X]_原,[X]_反$ 和$[-X]_补$。

7.将下列有符号的十进制数转换为相应的二进制数真值、原码、反码和补码:

(1)$(+124)_{10}$　(2)$(-30)_{10}$　(3)$(-27/32)_{10}$　(4)$(+127)_{10}$

8.已知 $N_1 = 1001, N_2 = -0011$,求$[N_1 + N_2]_原$ 和$[N_1 - N_2]_原$。

9.已知 $N_1 = 1001, N_2 = -0011$,求$[N_1 + N_2]_补$ 和$[N_1 - N_2]_补$。

同步训练题答案 TONG BU XUN LIAN TI DA AN

1.解　(1)$(11010)_2 = 1\times2^4 + 1\times2^3 + 0\times2^2 + 1\times2^1 + 0\times2^0$

(2)$(1011.01)_{10} = 1\times10^3 + 0\times10^2 + 1\times10^1 + 1\times10^0 + 0\times10^{-1} + 1\times10^{-2}$

(3)$(73501.06)_8 = 7\times8^4 + 3\times8^3 + 5\times8^2 + 0\times8^1 + 1\times8^0 + 0\times8^{-1} + 6\times8^{-2}$

(4)$(5F0D)_{16} = 5\times16^3 + 15\times16^2 + 0\times16^1 + 13\times16^0$

2.解　(1)41　(2)3.3125　(3)56　(4)2.8125

3.解　(1)$(26/32)_{10} = (0.1101)_2 = (0.D)_{16} = (0.1000000100100101)_{BCD}$

(2)$(254.25)_{10} = (11111110.01)_2 = (0FE.4)_{16} = (001001010100.00100101)_{BCD}$

(3)$(27/16)_{10} = (1.1011)_2 = (1.B)_{16} = (0001.0110100001110101)_{BCD}$

(4)$(25.625)_{10}=(11001.101)_2=(19.A)_{16}=(00100101.011000100101)_{BCD}$

4.解　(1)$(459)_{10}=(010001011001)_{BCD}=(011110001100)_{余3码}$

(2)$(57.09)_{10}=(01010111.00001001)_{BCD}=(10001010.00111100)_{余3码}$

5.解　(1)$(010000000111)_{BCD}=(011100111010)_{余3码}=(407)_{10}$

(2)$(1100001101110)_{余3码}=(100100000011)_{BCD}=(903)_{10}$

6.解　$X=-1001,[X]_{原}=11001,[X]_{反}=10110,[-X]_{补}=01001$

7.解　(1)$(+124)_{10}=(+1111100)_{真值}=(01111100)_{原码}=(01111100)_{反码}=(01111100)_{补码}$

(2)$(-30)_{10}=(-11110)_{真值}=(111110)_{原码}=(100001)_{反码}=(100010)_{补码}$

(3)$(-27/32)_{10}=(-0.11011)_{真值}=(1.11011)_{原码}=(1.00100)_{反码}=(1.00101)_{补码}$

(4)$(+127)_{10}=(+1111111)_{真值}=(01111111)_{原码}=(01111111)_{反码}=(01111111)_{补码}$

8.解　$[N_1+N_2]_{原}=00110$

$[N_1-N_2]_{原}=01100$

9.解　$[N_1+N_2]_{补}=00110$

$[N_1-N_2]_{补}=01100$

第2章 逻辑代数基础

知识要点

2.1 逻辑代数基本概念

逻辑代数是用来处理逻辑运算的代数。参与逻辑运算的变量称为逻辑变量，用字母来表示。逻辑变量只有0,1两种取值，而且在逻辑运算中0和1不再表示具体数量的大小，而只是表示两种不同的状态。逻辑函数是由若干逻辑变量 $A,B,C,D\cdots$ 经过有限的逻辑运算所决定的输出 F。

2.1.1 基本逻辑运算

逻辑代数中的逻辑变量运算只有“与”、“或”、“非”三种基本逻辑运算。任何复杂的逻辑运算都可以通过这三种基本逻辑运算来实现。

“与”逻辑运算：“与”逻辑运算又叫逻辑乘。其定义：当且仅当决定事件 F 发生的各种条件 $A,B,C\cdots$ 均具备时，这件事才发生。这种因果关系称为“与”逻辑关系，即“与”逻辑运算。两个变量的“与”运算的逻辑关系可以用函数式表示：$F=A\wedge B=A\cdot B$。“与”逻辑运算可以进行这样的逻辑判断：“与”门的输入信号中是否有“0”，若输入有“0”，输出就是“0”，只有当输入全为“1”，输出才是“1”。

“或”逻辑运算：“或”逻辑运算又叫逻辑加。其定义：在决定事件 F 发生的各种条件中只要有一个或一个以上条件具备时，这件事就发生。这种因果关系称为“或”逻辑运算关系。两个变量的“或”运算可以用函数式表示：$F=A\vee B=A+B$。“或”逻辑运算可以进行这样的逻辑判断：“或”门的输入信号中是否有“1”，若输入有“1”，输出就是“1”：只有当输入全为“0”时，输出才是“0”。

“非”逻辑运算：“非”逻辑运算又称“反相”运算，或称“求补”运算。其定义：当决定事件发生的条件 A 具备时，事件 F 不发生；条件 A 不具备时，事件 F 才发生。这

种因果关系叫"非"逻辑运算。它的函数式为 $F = \overline{A}$。

2.1.2 逻辑函数的表示方法

描述逻辑函数的方法有多种:逻辑表达式、真值表、波形图、逻辑图和卡诺图。

(1) 逻辑表达式

逻辑表达式是由逻辑变量、常量和运算符构成的式子。同一个逻辑函数可以有不同的逻辑表达式,它们之间是可以相互转换的。

(2) 真值表

真值表是由逻辑函数输入变量的所有可能取值组合及其对应的输出函数值所构成的表格。n 个输入变量有 2^n 种取值组合。在列真值表时,为避免遗漏和重复,变量取值按二进制数递增规律排列。一个逻辑函数的真值表是唯一的。

(3) 卡诺图

逻辑函数的卡诺图是真值表的图形表示法。它是将逻辑函数的逻辑变量分为行、列两组纵横排列,两组变量数最多差一个。每组变量的取值组合按格雷码规律排列。

这种反映变量取值组合与函数值关系的方格图,称为逻辑函数的卡诺图。同一函数的卡诺图是唯一的。

(4) 逻辑图

将逻辑表达式中的逻辑运算关系,用对应的逻辑符号表示出来,就构成函数的逻辑图。由于表达式不是唯一的,逻辑图也不是唯一的。

(5) 波形图

用变量随时间变化的波形,反映逻辑函数输入变量和输出函数之间变化的对应关系,称为逻辑函数的波形图。逻辑函数确定后,它的波形图就是确定的。在相同输入的情况下,完整的表示逻辑函数输入、输出关系的波形图是唯一的。

2.2 逻辑代数的公理、定理和规则

2.2.1 公理

交换律 $A + B = B + A \quad A \cdot B = B \cdot A$

结合律 $A + (B + C) = (A + B) + C \quad A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$

分配律 $A + B \cdot C = (A + B)(A + C) \quad A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$

0－1律 $A + 0 = A \quad A \cdot 1 = A \quad A + 1 = 1 \quad A \cdot 0 = 0$

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com