

# 《数字逻辑》

## （第1章习题答案）

厦门大学信息学院软件工程系 曾文华

2024年9月9日

# 课程内容

- 全书共9章：

**第1章 基本知识**

**第2章 逻辑代数基础**

**第3章 集成门电路与触发器**

**第4章 组合逻辑电路**

**第5章 同步时序逻辑电路**

**第6章 异步时序逻辑电路**

**第7章 中规模通用集成电路及其应用**

**第8章 可编程逻辑器件**

**第9章 综合应用举例**



# 第1章 基本知识

- 1.1 概述
- 1.2 数制及其转换
- 1.3 带符号二进制数的代码表示
- 1.4 几种常用的编码

# 习题 (P18)

- 1.2
- 1.3
- 1.6 (2)
- 1.7 (2)
- 1.8
- 1.9 (1)
- 1.10
- 1.11 (1)
- 1.12 (1)

# 习题 (P18)

- 1.1 什么是模拟信号？什么是数字信号？试各举一例。
- 1.2 数字逻辑电路具有哪些主要特点？
- 1.3 数字逻辑电路可分为哪两种类型？主要区别是什么？
- 1.4 最简电路是否一定最佳？为什么？
- 1.5 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)  $(785.4AF)_{16}$
- 1.6 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
- 1.7 将下列十进制数转换成二进制数、八进制数和十六进制数(二进制数精确到小数点后 4 位)：  
(1) 29 (2) 0.27 (3) 33.33
- 1.8 如何判断一个二进制正整数  $B=b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0$  能否被  $(4)_{10}$  整除？
- 1.9 写出下列各数的原码、反码和补码：  
(1) 0.1011 (2) -10110
- 1.10 已知  $[N]_{\text{补}}=1.0110$ ，求  $[N]_{\text{原}}$ ， $[N]_{\text{反}}$  和  $N$ 。
- 1.11 将下列余 3 码转换成十进制数和 2421 码：  
(1) 011010000011 (2) 01000101.1001
- 1.12 试用 8421 码和格雷码分别表示下列各数：  
(1)  $(111110)_2$  (2)  $(1100110)_2$

# 习题答案

- 1.1 什么是模拟信号？什么是数字信号？试各举一例。

- 答：

- 在工程应用中，通常用某一种连续量去模拟另一种连续量，例如，用电压的变化模拟稳定的变化等，人们习惯将连续量称为模拟量（模拟信号）。
- 反之，另一类物理量的变化在时间上和数值上都是离散的，或者说断续的，例如，学生成绩记录、工厂产品统计等，这类物理量的变化可以用不同的数字反映，称为数字量（数字信号）。
- 电压属于模拟量（模拟信号），学生成绩记录属于数字量（数字信号）。

# 习题答案

- 1.2 数字逻辑电路具有哪些主要特点？

- 答：

- 数字逻辑电路具有以下的特点：

- （1）电路的基本工作信号是二值信号。
    - （2）电路中的半导体器件一般都工作在开、关状态，对电路研究时，主要关心输出和输入之间的逻辑关系。
    - （3）电路结构简单、功耗低、便于集成制造和系列化生产。
    - （4）由数字逻辑电路构成的数字系统，工作速度快、精度高、功能强、可靠性好。

# 习题答案

- 1.3 数字逻辑电路可分为哪两种类型？主要区别是什么？

- 答：

- 数字逻辑电路可分为以下两种类型：

- （1）组合逻辑电路：如果一个逻辑电路在任何时刻的稳定输出仅取决于该时刻的输入，而与电路过去的输入无关，则称之为组合逻辑电路。“多路表决器”属于组合逻辑电路。
- （2）时序逻辑电路：如果一个逻辑电路在任何时刻的稳定输出不仅取决于该时刻的输入，而且与过去的输入相关，则称之为时序逻辑电路。“计数器”属于时序逻辑电路。

- 组合逻辑电路与时序逻辑电路的主要区别：组合逻辑电路的输出只与电路当前时刻的输入有关，与电路过去时刻的输入无关；而时序逻辑电路的输出不仅与电路当前时刻的输入有关，还与电路过去时刻的输入相关。



# 习题答案

- 1.4 最简电路是否一定最佳？为什么？
- 答：
  - 最简电路并不一定是最佳电路。
  - 因为，最佳电路应满足全面的性能指标和实际应用要求。

# 习题答案

- 1.5 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)  $(785.4AF)_{16}$

- 答：

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

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

— (3)  $(325.744)_8 = 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 7 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} + 4 \times 8^{-3}$

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

# 习题答案

- **1.6 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**

- **答：**

–  **$(1) (1110101)_2 = (117)_{10} = (165)_8 = (75)_{16}$**

–  **$(2) (0.110101)_2 = (0.828125)_{10} = (0.65)_8 = (0.D4)_{16}$**

–  **$(3) (10111.01)_2 = (23.25)_{10} = (27.2)_8 = (17.4)_{16}$**

# 习题答案

- **1.7 将下列十进制数转换成二进制数、八进制数和十六进制数（二进制数精确到小数点后4位）：**
  - (1) **29**
  - (2) **0.27**
  - (3) **33.33**
- **答：**
  - (1)  $(29)_{10} = (1\ 1101)_2 = (35)_8 = (1D)_{16}$
  - (2)  $(0.27)_{10} = (0.0100)_2 = (0.2)_8 = (0.4)_{16}$
  - (3)  $(33.33)_2 = (10\ 0001.0101)_2 = (41.24)_8 = (21.5)_{16}$

# 习题答案

- 1.8 如何判断一个二进制正整数  $B = b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0$  能否被  $(4)_{10}$  整除？
- 答：
  - 当  $b_1b_0=00$  时， $B$  可以被  $(4)_{10}$  整除。

# 习题答案

- 1.9 写成下列各数的原码、反码和补码：

(1) 0.1011

(2) -10110

- 答：

— (1)

- $(0.1011)_{\text{原}} = 0.1011$
- $(0.1011)_{\text{反}} = 0.1011$
- $(0.1011)_{\text{补}} = 0.1011$

— (2)

- $(-10110)_{\text{原}} = 1,10110$
- $(-10110)_{\text{反}} = 1,01001$
- $(-10110)_{\text{补}} = 1,01010$

# 习题答案

- 1.10 已知 $[N]_{\text{补}}=1.0110$ ，求 $[N]_{\text{原}}$ ， $[N]_{\text{反}}$ ， $N$ 。

- 答：

- $[N]_{\text{原}} = 1.1010$

- $[N]_{\text{反}} = 1.0101$

- $N = -0.1010$

# 习题答案

- **1.11 将下列余3码转换成十进制数和2421码:**

(1) 011010000011

(2) 01000101.1001

- **答:**

- 余3码: 0011 -> 0; 0100 -> 1; 0101 -> 2; 0110 -> 3; 0111 -> 4; 1000 -> 5; 1001 -> 6; 1010 -> 7; 1011 -> 8; 1100 -> 9
- 2421码: 0000 -> 0; 0001 -> 1; 0010 -> 2; 0011 -> 3; 0100 -> 4; 1011 -> 5; 1100 -> 6; 1101 -> 7; 1110 -> 8; 1111 -> 9
- (1)  $(0110\ 1000\ 0011)_{\text{余3码}} = (350)_{10} = (0011\ 1011\ 0000)_{\text{2421码}}$
- (2)  $(0100\ 0101.1001)_{\text{余3码}} = (12.6)_{10} = (0001\ 0010\ 1100)_{\text{2421码}}$



# 习题答案

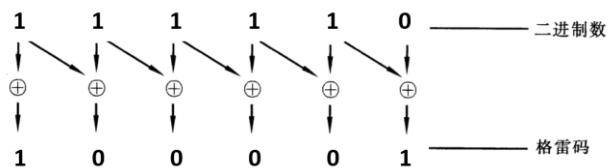
- 1.12 试用8421码和格雷码分别表示下列各数：

(1)  $(111110)_2$

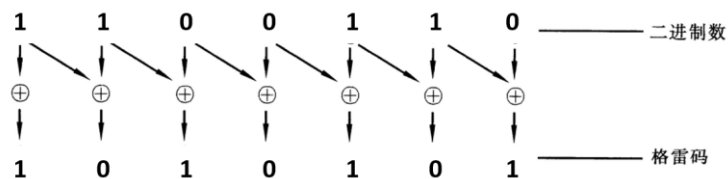
(2)  $(1100110)_2$

- 答：

— (1)  $(11\ 1110)_2 = (62)_{10} = (0110\ 0010)_{8421\text{码}} = (10\ 0001)_{\text{格雷码}}$



— (2)  $(110\ 0110)_2 = (102)_{10} = (0001\ 0000\ 0010)_{8421\text{码}} = (101\ 0101)_{\text{格雷码}}$



**Thanks**