

微机原理与接口技术

姓名：陈致蓬

单位：中南大学自动化学院

电话：15200328617

Email：ZP.Chen@csu.edu.cn

Homepage: <https://www.scholarmate.com/psnweb/homepage>

QQ：315566683



课程目标

■ 掌握：

- 微型计算机的基本工作原理
- 汇编语言程序设计方法
- 微型计算机接口技术
- 建立微型计算机系统的整体概念，形成微机系统软硬件开发的初步能力



教材及实验指导书

■ 教材：

- 《微机原理与接口技术》（第3版）。冯博琴，吴宁主编。清华大学出版社

■ 实验指导书

- 《微机原理与接口技术实验指导书》（讲义）
陈文革，吴宁，夏秦编。西安交通大学
- 《微机原理与接口技术题解及实验指导》（第3版）。吴宁，陈文革编。清华大学出版社



二、计算机中的数制和运算



- 计算机中的数制和编码
- 各种无符号二进制数的运算



1. 计算机中的数制和编码

- 数制和编码的表示
- 各种计数制之间的相互转换



1.1 常用计数的数制表示

{ 十进制 (D)
二进制 (B)
十六进制 (H)



例：

- **234.98D 或 (234.98)_D**
- **1101.11B 或 (1101.11)_B**
- **ABCD . BFH 或 (ABCD . BF)_H**



1.2 各种进制数间的转换



非十进制数到十进制数的转换

十进制到非十进制数的转换

二进制与十六进制数之间的转换

非十进制数到十进制数的转换

- 按相应的权值表达式展开

- 例：

- $$\begin{aligned} 1011.11\text{B} &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 8 + 2 + 1 + 0.5 + 0.25 \\ &= 11.75 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} 5\text{B}.8\text{H} &= 5 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} \\ &= 80 + 11 + 0.5 \\ &= 91.5 \end{aligned}$$



十进制到非十进制数的转换

- 到二进制的转换：

对整数：除 **2** 取余；

对小数：乘 **2** 取整。

- 到十六进制的转换：

对整数：除 **16** 取余；

对小数：乘 **16** 取整。



二进制与十六进制间的转换

- 用 4 位二进制数表示 1 位十六进制数

- 例：

- **25.5**

- = 11001.1B**

- = 19.8H**

- **11001010.0110101B**

- =CA.6AH**



1.2 计算机中的编码

- **BCD 码**
 - 用二进制编码表示的十进制数
- **ASCII 码**
 - 西文字符编码



BCD 码

- **压缩 BCD 码**

- 用 **4** 位二进制码表示一位十进制数
- 每 **4** 位之间有一个空格

- **扩展 BCD 码**

- 用 **8** 位二进制码表示一位十进制数，每 **4** 位之间有一个空格。

BCD 码与二进制数之间的转换

- 先转换为十进制数，再转换二进制数；反之同样。

- 例：

- $(0001\ 0001\ .\ 0010\ 0101)_{\text{BCD}}$

- $= 11.25$

- $= (1011.01)_\text{B}$



ASCII 码

- 西文 字符的编码，一般用 7 位二进 制码表示。
- D_7 位为校验位，默认情况下为 0。
- 要求：
 - 理解校验位的作用
 - 熟悉 0---F 的 **ASCII 码**



ASCII 码的奇偶校验

■ 奇校验

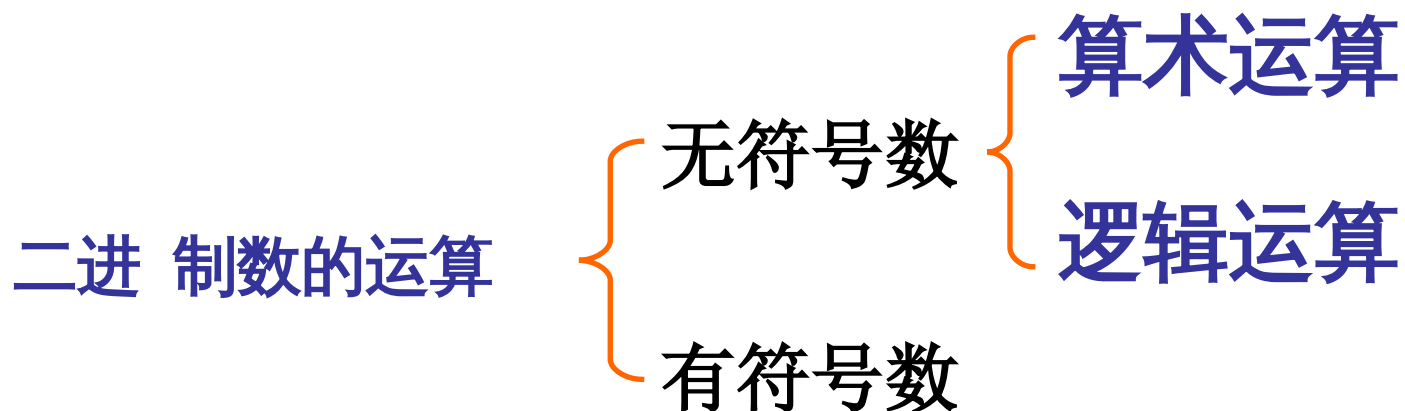
- 加上校验位后编码中“1”的个数为奇数。
- 例：A 的 ASCII 码是 41H （ 1000001B ）
 - 以奇校验传送则为 C1H （ 11000001B ）

■ 偶校验

- 加上校验位后 编码中“1”的个数为偶数。
 - 上例若以偶校验传送，则为 41H 。



2、无符号二进制数的运算





主要内容

- 无符号二进制数的算术运算
- 无符号数的表达范围
- 无符号数的逻辑运算及硬件实现



2.1 无符号数的算术运算

- 加法运算
 - $1+1=0$ （有进位）
- 减法运算
 - $0-1=1$ （有借位）
- 乘法运算
- 除法运算



乘除运算例

- 00001011×0100
 $= 00101100B$

- $00001011 \div 0100 = 00000010B$

即：商 $= 00000010B$

余数 $= 11B$



2.2 无符号数的表示范围：

$$0 \leq X \leq 2^n - 1$$

若运算结果超出这个范围，则产生溢出。

对无符号数：运算时，当最高位向更高位
有进位（或借位）时则产生
溢出。

[例] :

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ + 00000001 \\ \hline 1\ 00000000 \end{array}$$

最高位向前有进位，产生溢出



2.3 逻辑运算

- 与、或、非、异或
- 掌握：
 - 与、或、非门逻辑符号和逻辑关系（真值表）；
 - 与非门、或非门的应用。

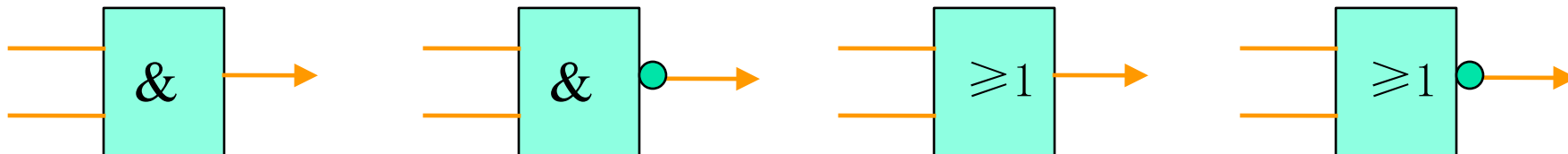
“与”、“或”运算

- “与”运算：

- 任何数和“0”相“与”，结果为0。

- “或”运算：

- 任何数和“1”相“或”，结果为1。





“非”、“异或”运算

- “非”运算
 - 按位求反
- “异或”运算
 - 相同则为 **0**，相异则为 **1**

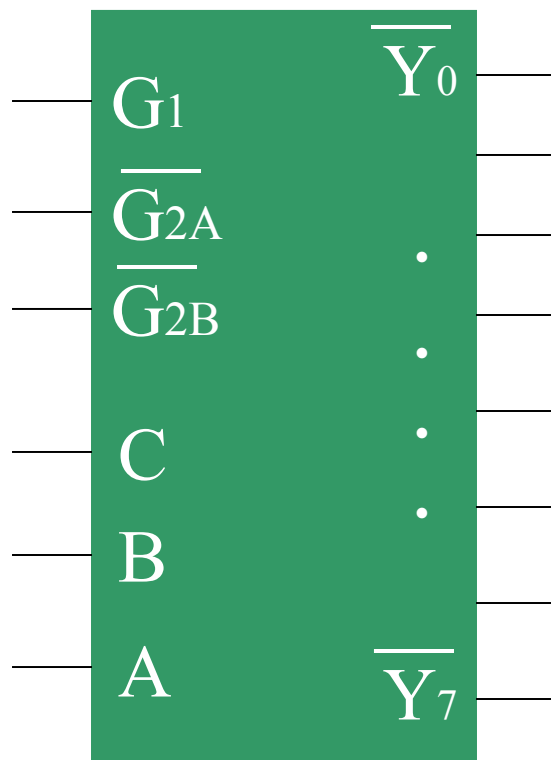


4. 译码器

- **掌握 74LS138 译码器**
 - 各引脚功能
 - 输入端与输出端关系（真值表）

74LS138 译码器

- 主要引脚及功能





结束语：

■ 第 2 章难点：

二进制编码及其运算



谢谢大家！