

1.3 码制

1.3.1 二 - 十进制编码

1.3.2 格雷码

1.3.3 ASCII字符编码

1.3 码制

码制：编制代码所要遵循的规则

常见的编码：身份证号码，学生证号码，手机号码

二进制码：将若干个二进制数码（0和1）按一定规则排列起来表示某种特定的信息。

编码（Encoding）：用 n 位二进制数最多可以表示 2^n 个不同的信息，给每个信息规定一个具体的二进制代码的过程。

编码的应用：计算机、电视、遥控和通信等方面。

1.3 码制

二进制代码的位数 (n), 与需要编码的事件 (或信息) 的个数 (N) 之间应满足以下关系 : $2^{n-1} \leq N \leq 2^n$? ? ?

1.3.1 二-十进制码 (数值编码)

(BCD码----- Binary Code Decimal)

- 用**4位二进制bit**来表示 1 位十进制数中的**0~9**十个数字
- 从4 位二进制bit16种代码中 , 选择10 种来表示0~9个数码的方案有 **A_{16}^{10}** 种。每种方案对应一种BCD码。
- **选择哪种编码方案呢 ?**

1.3 码制——二进制码（几种常用的BCD码）

余3循环码不太懂

这里的数字指的是每一位所代表的权值，比如8421码就表示每一位分别代表8421

| |
|------|
| 0000 |
| 0001 |
| 0010 |
| 0011 |
| 0100 |
| 0101 |
| 0110 |
| 0111 |
| 1000 |
| 1001 |
| 1010 |
| 1011 |
| 1100 |
| 1101 |
| 1110 |
| 1111 |

| BCD码十进制数码 | 8421码 | 2421 码 | 5421 码 | 余3码 | 余3循环码 |
|-----------|-------|--------|--------|------|-------|
| 0 | 0000 | 0000 | 0000 | 0011 | 0010 |
| 1 | 0001 | 0001 | 0001 | 0100 | 0110 |
| 2 | 0010 | 0010 | 0010 | 0101 | 0111 |
| 3 | 0011 | 0011 | 0011 | 0110 | 0101 |
| 4 | 0100 | 0100 | 0100 | 0111 | 0100 |
| 5 | 0101 | 1011 | 1000 | 1000 | 1100 |
| 6 | 0110 | 1100 | 1001 | 1001 | 1101 |
| 7 | 0111 | 1101 | 1010 | 1010 | 1111 |
| 8 | 1000 | 1110 | 1011 | 1011 | 1110 |
| 9 | 1001 | 1111 | 1100 | 1100 | 1010 |

1.3 码制——二进制码（BCD码）

（2）各种编码的特点

有权码：编码与所表示的十进制数之间的转算容易

如 $(1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0)_{8421\text{BCD}} = (9\ 0)_D$

余3码的特点：当两个十进制的和是10时，相应的二进制正好是16，于是可自动产生进位信号，而不需修正。0和9, 1和8.....6和4的余3码互为反码，这对在求对于10的补码很方便。

余3码循环码：相邻的两个代码之间仅一位的状态不同。按余3码循环码组成计数器时，每次转换过程只有一个触发器翻转，译码时不会发生竞争 - 冒险现象。

1.3 码制——二进制码（BCD码）

求BCD代码表示的十进制数

对于有权BCD码，可以根据位权展开求得所代表的十进制数。例如：

$$[0111]_{8421\text{BCD}} = 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = (7)_D$$

$$[1101]_{2421\text{BCD}} = 1 \times 2 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = (7)_D$$

1.3 码制——二-十进制码 (BCD码)

用BCD代码表示十进制数

对于一个多位的十进制数，需要有与十进制位数相同的几组BCD代码来表示。例如：

$$(463.5)_{10} = \left[\begin{array}{c} \underline{0100} \quad \underline{0110} \quad \underline{0011} \cdot \underline{0101} \\ 4 \quad 6 \quad 3 \quad 5 \end{array} \right]_{8421\text{BCD}}$$

不能省略！

$$(863.2)_{10} = \left[\begin{array}{c} \underline{1110} \quad \underline{1100} \quad \underline{0011} \cdot \underline{0010} \\ 8 \quad 6 \quad 3 \quad 2 \end{array} \right]_{2421\text{BCD}}$$

不能省略！

1.3 码制——格雷码

- 格雷码是一种无权码。 **可以是任意位数。**

格雷码通过对8421BCD码按位异或得到。(注意：在8421BCD码前加上一个0)

- 编码特点：任何两个相邻码字之间仅有1位不同，与余3循环码相同。

- 该特点常用于**模拟量的转换**。当模拟量发生微小变化，格雷码仅仅改变1位，这与其他码同时改变2位或更多的情况相比，更加可靠，且容易检错。

| 二进制码 $b_3b_2b_1b_0$ | 格雷码 $G_3G_2G_1G_0$ |
|------------------------|-----------------------|
| 0000 | 0000 |
| 0001 | 0001 |
| 0010 | 0011 |
| 0011 | 0010 |
| 0100 | 0110 |
| 0101 | 0111 |
| 0110 | 0101 |
| 0111 | 0100 |
| 1000 | 1100 |
| 1001 | 1101 |
| 1010 | 1111 |
| 1011 | 1110 |
| 1100 | 1010 |
| 1101 | 1011 |
| 1110 | 1001 |
| 1111 | 1000 |

1.3 码制——ASCII码

- ASCII码：美国标准信息交换码。
- ASCII码采用7位二进制编码，可以表示128字符。
- 可以表示大、小写英文字母、十进制数、标点符号、运算符号、控制符号等，普遍用于计算机的键盘指令输入和数据等。

ASCII码表

| $b_3b_2b_1b_0$ | $b_6b_5b_4$ | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 0 0 | 0 0 1 | 0 1 0 | 0 1 1 | 1 0 0 | 1 0 1 | 1 1 0 | 1 1 1 |
| 0 0 0 0 | NUL | DLE | SP | 0 | @ | P | ` | p |
| 0 0 0 1 | SOH | DC1 | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 0 0 1 0 | STX | DC2 | " | 2 | B | R | b | r |
| 0 0 1 1 | ETX | DC3 | # | 3 | C | S | c | s |
| 0 1 0 0 | EOT | DC4 | \$ | 4 | D | T | d | t |
| 0 1 0 1 | ENQ | NAK | % | 5 | E | U | e | u |
| 0 1 1 0 | ACK | SYN | & | 6 | F | V | f | v |
| 0 1 1 1 | BEL | ETB | , | 7 | G | W | g | w |
| 1 0 0 0 | BS | CAN | (| 8 | H | X | h | x |
| 1 0 0 1 | HT | EM |) | 9 | I | Y | i | y |
| 1 0 1 0 | LF | SUB | * | : | J | Z | j | z |
| 1 0 1 1 | VT | ESC | + | ; | K | [| k | { |
| 1 1 0 0 | FF | FS | , | < | L | \ | l | |
| 1 1 0 1 | CR | GS | - | = | M |] | m | } |
| 1 1 1 0 | SO | RS | . | > | N | ^ | n | ~ |
| 1 1 1 1 | SI | US | / | ? | O | — | o | DEL |