

## “计算机组织结构” 作业 3 参考答案

1. 存储器中有一个 8 位字 11000010，假设在海明码中采用偶校验，请写出加入校验码后的数据。（示例：000000000000）

**110000010010**

因为是 8 位字，校验码的长度为 4，分别为 C4C3C2C1

根据公式计算可得：

$$C1 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$C2 = 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$C3 = 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$C4 = 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1100	1011	1010	1001	1000	0111	0110	0101	0100	0011	0010	0001
D8	D7	D6	D5	C4	D4	D3	D2	C3	D1	C2	C1
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0

因此，加入校验码后的数据为：110000010010

2. 一个 8 位字 00111001，采用海明码生成校验位后存储。假定由存储器读出数据时，计算出的校验位是 1101，那么由存储器读出的数据字是什么？（示例：00000000）

**00011001**

假设采用偶校验，00111001 计算出的校验码为 0111（方法见题 1），而读出的校验码为 1101。因此，数据字读出时发生了错误，而校验码读出时没有发生错误（这建立在最多只有一位发生错误的假设上）。计算出故障字为  $0111 \oplus 1101 = 1010$ 。可见是第 10 位（D6）出错。原先的数据字为 00111001，所以读出的数据字为 00011001。

注：本题也可以假设采用奇校验。

3. 已知下列字符的 ACSII 编码：A=1000001，a=1100001，0=0110000，求：

- a) E 在最前面加入奇校验位后的 8 位编码；
- b) e 在最前面加入奇校验位后的 8 位编码；
- c) 7 在最前面加入奇校验位后的 8 位编码；
- d) g 在最前面加入奇校验位后的 8 位编码；
- e) Z 在最前面加入奇校验位后的 8 位编码；
- f) 5 在最前面加入奇校验位后的 8 位编码。

示例（均为英文标点）：00000000,00000000,00000000,00000000,00000000,00000000

**01000101,11100101,00110111,01100111,11011010,10110101**

a) 字母是根据排序编码的，若将 A 看作第 1 个，E 为第 5 个，即 E 的编码为 100 0101。加入奇校验后的 8 位编码为 0100 0101。

同理可知：

b) e: 110 0101 (7 位)，1110 0101 (8 位)

c) 7: 011 0111 (7 位)，0011 0111 (8 位)

d) g: 110 0111 (7 位)，0110 0111 (8 位)

e) Z: 101 1010 (7 位)，1101 1010 (8 位)

f) 5: 011 0101 (7 位)，1011 0101 (8 位)

4.某计算机在信息传输中采用基于偶校验的海明码，对每个字节生成校验位。假设所传输信息的十六进制表示为 8F3CAB96H，且将信息与校验码按照故障字的顺序排列后一起传输。如果传输中没有发生任何错误，写出所接收到信息（含校验码）的十六进制表示。

示例：FFFFFFFFFFFFH

**8F7362A5F93AH**

根据海明码的计算规则：

$$C1 = D1 \oplus D2 \oplus D4 \oplus D5 \oplus D7$$

$$C2 = D1 \oplus D3 \oplus D4 \oplus D6 \oplus D7$$

$$C3 = D2 \oplus D3 \oplus D4 \oplus D8$$

$$C4 = D5 \oplus D6 \oplus D7 \oplus D8$$

对各个字节计算出校验码：

8FH = 1000 1111B，校验码（C4C3C2C1）为 1011

3CH = 0011 1100B，校验码（C4C3C2C1）为 0010

ABH = 1010 1011B，校验码（C4C3C2C1）为 0111

96H = 1001 0110B，校验码（C4C3C2C1）为 0110

所以，将信息和校验码按照故障字的顺序排列后的二进制表示为：

1000 1111 0111 0011 0110 0010 1010 0101 1111 1001 0011 1010

十六进制表示为：8F7362A5F93AH

5.假设要传送的数据信息为 100011，若约定的生成多项式为  $G(x) = x^3 + 1$ 。如果传输中没有出现错误，接收到的信息是什么？

示例：000000000

**100011111**

生成多项式  $G(x)$  为 1001，所以将数据左移 3 位后，进行模 2 除法：

```

      100111
    -----
1001 / 100011000
      1001
      ---
      0011
      0000
      ---
      0111
      0000
      ---
      1110
      1001
      ---
      1110
      1001
      ---
      111

```

校验码为 111。

如果传输中没有出现错误，接收到的信息是：100011111。

[吴超月，131250168]