

## “计算机组织结构”作业 05 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。

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？

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 ASCII 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。

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。

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位  $G(x) = x^3 + 1$ 。如果传输中没有出现错误, 接收到的信息是什么?

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:

$$\begin{array}{r} \underline{100111} \\ 1001 \, / \, 100011000 \\ \underline{1001} \phantom{000} \\ 0011 \phantom{000} \\ \underline{0000} \phantom{000} \\ 0111 \phantom{000} \\ \underline{0000} \phantom{000} \\ 1110 \phantom{000} \\ \underline{1001} \phantom{000} \\ 1110 \phantom{000} \\ \underline{1001} \phantom{000} \\ 1110 \phantom{000} \\ \underline{1001} \phantom{000} \\ 111 \phantom{000} \end{array}$$

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]