

1.

(1)

$$\text{由 } \begin{cases} 2^r \geq k+r+1 \\ k+r=12 \end{cases} \text{ 得 } r=4, k=8$$

其中 H_1, H_2, H_4, H_8 为校验位。
其余为数据位。

(2)

$$H_1 = H_3 \oplus H_5 \oplus H_7 \oplus H_9 \oplus H_{11}$$

$$H_2 = H_3 \oplus H_6 \oplus H_7 \oplus H_{10} \oplus H_{11}$$

$$H_4 = H_5 \oplus H_6 \oplus H_7$$

$$H_8 = H_7 \oplus H_{10} \oplus H_{11} \oplus H_{12}$$

(3)

$$C_1 = H_1 \oplus H_3 \oplus H_5 \oplus H_7 \oplus H_9 \oplus H_{11} = 1$$

$$C_2 = H_2 \oplus H_3 \oplus H_6 \oplus H_7 \oplus H_{10} \oplus H_{11} = 0$$

$$C_3 = H_4 \oplus H_5 \oplus H_6 \oplus H_7 = 0$$

$$C_4 = H_8 \oplus H_7 \oplus H_{10} \oplus H_{11} \oplus H_{12} = 0$$

$$C = (0001)_2 = 1, \text{ 即 } H_1 \text{ 是错的}$$

因此，原始海明码为 11000111011

2.

(1)

$$\begin{array}{r}
 \overline{1110} \\
 1011 \overline{) 1100000} \\
 \underline{1011} \\
 1110 \\
 \underline{1011} \\
 1010 \\
 \underline{1011} \\
 1010 \\
 \underline{1011} \\
 010
 \end{array}$$

⇒ 校验码为
1100010

(2)

$$\begin{array}{r}
 \overline{100011} \\
 1011 \overline{) 1011110} \\
 \underline{1011} \\
 1100 \\
 \underline{1011} \\
 1110 \\
 \underline{1011} \\
 101
 \end{array}$$

$n=1$

$n=2$

$n=3$

⇒ 左起第3位有错
原始为 1001110