

通信原理第 12、13 章作业

12-1 解: ① $f(x) = 1 + x^2 + x^3$ 若能分解因式, 因子只可能为 $x, x+1, x^2, x^2+1, x^2+x+1$.
而这些因子都不能整除 $f(x)$, 故 $f(x)$ 是既约的.

② $m = 2^n - 1 = 2^3 - 1 = 7$

$$\frac{x^7+1}{x^3+x+1} = x^4+x^3+x^2+1 \quad f(x) \text{ 可整除 } x^7+1$$

③ $f(x)$ 不能整除 $x^6+1, x^5+1, x^4+1, x^3+1, x^2+1, x+1$,
 $\therefore f(x)$ 为本原多项式.

12-3 证明: $f(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \quad m = 2^5 - 1 = 31$

$f(x)$ 是 $x^{31}+1$ 的一个因子

但 $f(x) \cdot (x+1) = x^5+1 \quad f(x) \text{ 可整除 } x^5+1$

$\therefore f(x)$ 不是本原多项式, 产生的序列不是 m 序列.

12-4 解: 9 级寄存器产生的 m 序列周期: $m = 2^9 - 1 = 511$

总游程数: $2^{n-1} = 2^8 = 256$

$k=1$ 时游程数: $\frac{256}{2} = 128$ 个

$k=2$ 游程数: $\frac{256}{4} = 64$ 个

$k=3$ 游程数: $\frac{256}{8} = 32$ 个

$k=4$ 游程数: $\frac{256}{16} = 16$ 个

$k=5$ 游程数: $\frac{256}{32} = 8$ 个

$k=6$ 游程数: $\frac{256}{64} = 4$ 个

$k=7$ 游程数: $\frac{256}{128} = 2$ 个

$k=8$ 游程数: $\frac{256}{256} = 1$ 个

$k=9$ 游程数: 1 个

13-1 解: DPSK 信号误码率: $P_e = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}(\sqrt{T_0} \cos 10^\circ) = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}(3.16 \times 0.9848)$
 $= \frac{1}{2} \operatorname{erfc}(3.1) = \frac{1}{2} \times 0.00001164 \approx 0.6 \times 10^{-5}$

13-4 解: 5 位巴克码组为 {11101}, 1 取 "+", 0 取 "-".

局部自相关函数: $R(j) = \sum_{i=1}^5 x_i x_{i+j}$

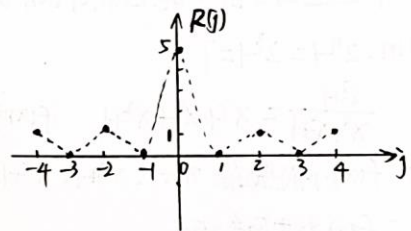
$j=0 \quad R(j) = \sum_{i=1}^5 x_i^2 = 1+1+1+1+1=5$

$j=1 \quad R(j) = \sum_{i=1}^4 x_i x_{i+1} = 1+1-1-1=0$

$j=2 \quad R(j) = \sum_{i=1}^3 x_i x_{i+2} = 1-1+1=1$

$j=3 \quad R(j) = \sum_{i=1}^2 x_i x_{i+3} = -1+1=0$

$j=4 \quad R(j) = \sum_{i=1}^1 x_i x_{i+4} = 1$



13-8 解: 每天最大容许频率误差为 $\pm 1 \text{ kHz}$

要求频率的相对误差为: $\frac{1 \text{ K}}{1 \text{ G}} = \frac{10^3}{10^9} = 10^{-6}$

\therefore 应选用高质量的晶体振荡器.