

2009 年试题参考答案

一、选择

1-5BDDAA 6-10BBDCB 11-15 AACAC 16-20ACABD 21-25ACDBD 26-30CDDDC

部分题目解析：

3、平均功率 $R(0)$ 或 $E[x^2(t)]$, 直流功率 $R(\infty)$ 或 $E^2[x(t)]$, 交流功率 $R(0) - R(\infty)$ 或

$E[x^2(t)] - E^2[x(t)]$, 注意题干条件均值为 0, 因此平均功率 $E[x^2(t)] = D[x(t)]$

7、多径传播危害：频率弥散、频率选择性衰落和瑞利衰落。

8、各调制信号带宽为 (f_m 为信号最高频率)

SSB: f_m , AM 和 DSB: $2f_m$, VSB: $f_m < B < 2f_m$, FM: $2(\Delta f + f_m)$

14、平顶抽样又称瞬时抽样, 曲顶抽样又称自然抽样。

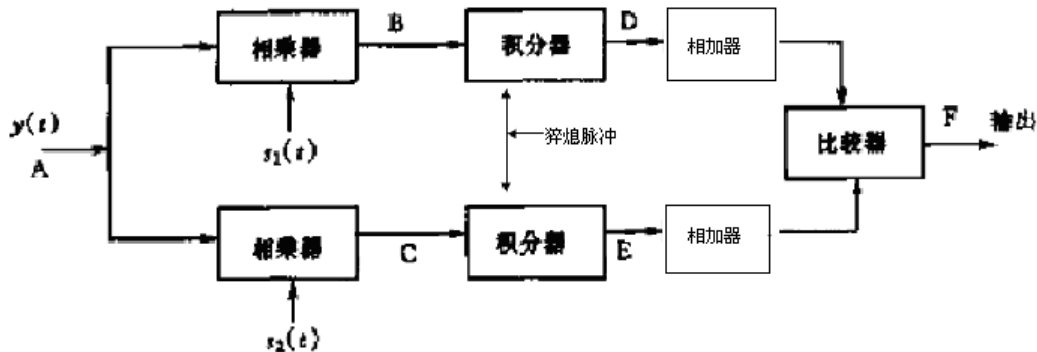
二、判断题

1-5 $\checkmark \times \times \times \checkmark$ 6-10 $\times \checkmark \times \times \times$

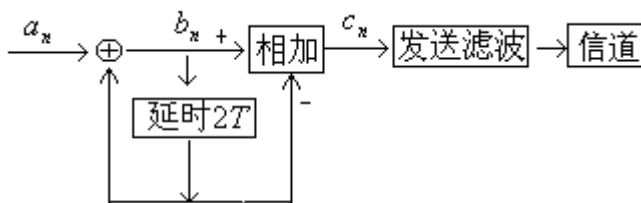
三、简答题

1、时域 $h(kT_s) = \begin{cases} 1 & k=0 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$, 频域 $\sum_{i=-\infty}^{+\infty} H(w + \frac{2\pi i}{T_s}) = T_s \quad |w| \leq \frac{\pi}{T_s}, \eta = \frac{2}{1+\alpha} \text{ baud/hz}$

2、最大似然准则



3、预编码 $b_n = a_n \oplus b_{n-2}$, 相关编码 $c_n = b_n - b_{n-2}$, 译码 $a_n' = [c_n]_{\text{mod } 2}$

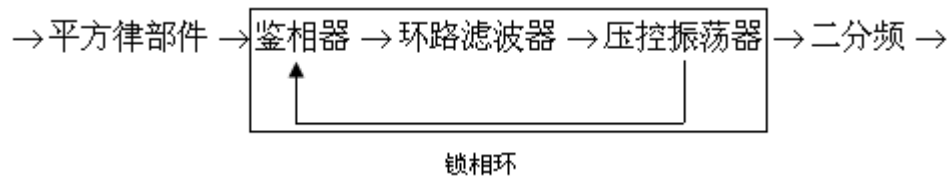


4、m 序列特点：①均衡性：0 的数目与 1 的数目基本相等；②游程分布：长度为 k 的游程数目出现的概率为 $\frac{1}{2^k}$ ；③自相关函数：仅有两种取值 (1 和 $-\frac{1}{m}$)；

④功率谱密度： $T_0 \rightarrow \infty, \frac{m}{T_0} \rightarrow \infty$ 时, 近似于白噪声特性；⑤移位相加性：

$M_p \oplus M_q = M_s$ ，其中 M_p 和 M_q 是经任意次延迟产生的序列且 $M_p \neq M_q$ 。

5、平方环法：用锁相环代替平方变换法中的 $2f_c$ 窄带滤波器。



四、

$$1、Y(t) = X(t) - X(t - T_d)$$

$$R_Y(\tau) = E[Y(t)Y(t + \tau)] = E\{[X(t) - X(t - T_d)][X(t + \tau) - X(t - T_d + \tau)]\}$$

$$= E[X(t)X(t + \tau) - X(t)X(t - T_d + \tau) - X(t - T_d)X(t + \tau) + X(t - T_d)X(t - T_d + \tau)]$$

$$= 2R_X(\tau) - R_X(\tau - T_d) - R_X(\tau + T_d)$$

$$2、P_Y(w) = 2P_X(w) - P_X(w)e^{-jwT_d} - P_X(w)e^{jwT_d} = 2P_X(w)(1 - \cos wT_d)$$

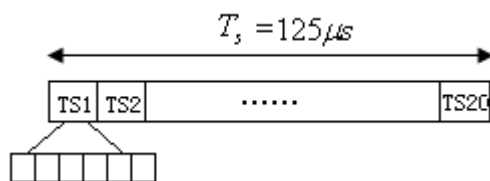
$$3、由 Y(t) = X(t) - X(t - T_d) 进行傅立叶变换 Y(w) = X(w) - X(w)e^{-jwT_d}$$

$$H(w) = \frac{Y(w)}{X(w)} = 1 - e^{-jwT_d}$$

五、

$$1、抽样频率 f_s = 8kHz, 帧长 T_s = \frac{1}{f_s} = 125\mu s, \quad 时隙 \tau = \frac{T_s}{20} = 6.25\mu s, \quad 量化位数$$

$$\log_2 64 = 6$$



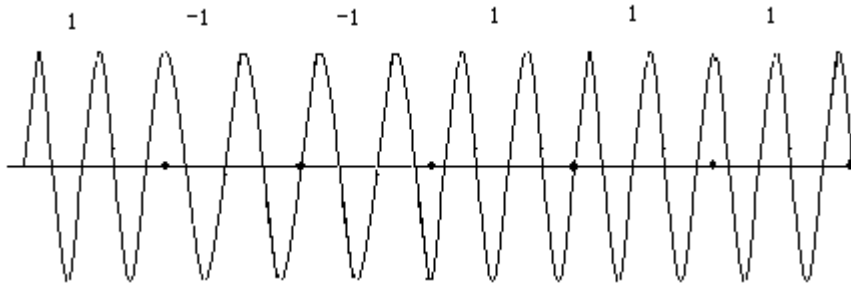
$$2、码元周期 T = \frac{\tau}{6}, \quad 传码率 R_B = \frac{1}{T} = 960kbaud$$

$$3、奈奎斯特带宽 B = \frac{R_B}{2} = 480kHz$$

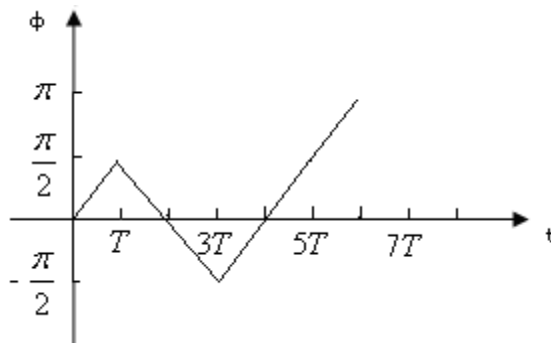
六、

$$1、f_1 = f_c + \frac{f_s}{4} = 2R_B + \frac{1}{4}R_B = \frac{9}{4}R_B, \quad f_2 = f_c - \frac{f_s}{4} = \frac{7}{4}R_B$$

2、 $f_1 = 2f_s, f_2 = 1.5f_s$ ，用 f_1 表示 “1”， f_2 表示 “-1”，图形如下：



3、



七、

1、 $R_B = \frac{1}{T} = 0.5 \text{ Mbaud}$ ， $f_s = 10 \text{ kHz}$ 设量化位数为 N ， $10 \times \log_2 N \times f_s \leq R_B$ ， $N=32$

2、 ΔM 系统可看做由一位二进制编码表示的 PCM， $20f_{s\Delta} \leq R_B \Rightarrow f_{s\Delta} = 25 \text{ kHz}$

八、

1、由 $B = \frac{R_B}{2} \Rightarrow R_B = 2B \text{ baud}$

2、抽样速率 $f_s = 2f_m$ ，设码组长度为 n ， $nf_s = R_B \Rightarrow n = \frac{B}{f_m}$

3、量化信号功率 $S = \frac{1}{T_s^2} \frac{M^2 \Delta V^2}{12}$ ，量化噪声功率 $N = \frac{1}{T_s^2} \frac{\Delta V^2}{12}$ ， $M = 2^n$ ，

$$\frac{S}{N} = M^2 = 2^{2n} = 2^{\frac{2B}{f_m}}$$