

杭州电子科技大学学生考试卷（B）卷

考试课程	通信原理	考试日期	2020 年 1 月 4 日		成绩	
课程号	A0801920	教师号		任课教师姓名		
考生姓名		学号（8 位）		年级		专业

1.（本小题 6 分）

若 13 折线 A 率编码器的输入信号范围为 $\pm 2V$ ，输入抽样脉冲幅度为  $0.796875V$ ，设最小量化间隔为 $\Delta$ ，试确定：

- （1）编码器的输出码组；（本小题 4 分）
- （2）译码电平和译码后的量化误差。（本小题 2 分）

2.（本题 6 分）

某模拟信号  $f(t)$  是一个零均值的平稳过程，一维统计特性服从均匀分布，其频率范围是  $200\sim 8000Hz$ ，电压范围是 $-5\sim +5V$ 。

- （1）最小 Nyquist 抽样速率是多少？（本小题 2 分）
- （2）求  $f(t)$  的平均功率  $S$ ；（本小题 2 分）
- （3）若按间隔  $\Delta = 1/25V$  进行均匀量化，量化信噪比是多少分贝？（本小题 2 分）

3.（本题 8 分）

已知  $f(x) = 6.4 \times \sin(4000\pi t)$  (V)，按奈奎斯特速率进行抽样后，进行 128 个电平均匀量化编码，采用自然二进制码。

- （1）求码元传输速率；（本小题 4 分）
- （2）若对此二进制信号采用 BPSK 方式传输，假定误码率为 $10^{-2}$ ，试求传输 10 秒的错码个数。（本小题 4 分）

4.（本题 12 分）

已知某信号  $m(t)$  的频谱  $M(\omega)$  如图 1 所示。将它通过传输函数为  $H_1(\omega)$  的如图 1 所示的滤波器后再进行理想抽样。

- （1）抽样速率应为多少？（本小题 4 分）

（2）若抽样速率  $f_s = 3f_1$ ，试画出已抽样信号  $m_s(t)$  的频谱。（本小题 4 分）

（3）接收网络的传输函数  $H_2(\omega)$  应如何设计，才能由  $m_s(t)$  不失真地恢复  $m(t)$ ？（本小题 4 分）

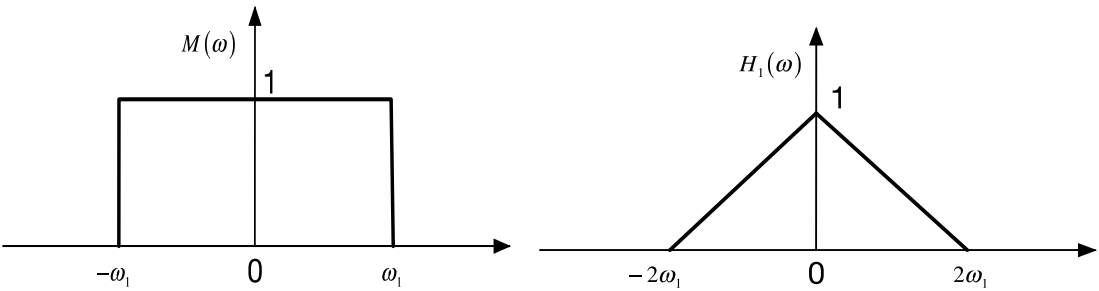


图 1

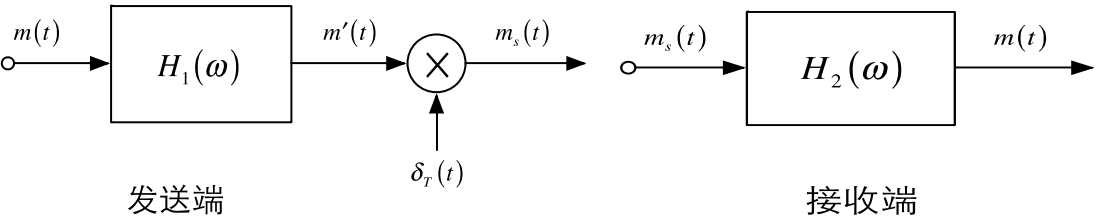


图 2

5.（本题 6 分）将下列二进制码编成 AMI 码、HDB3 码和 CMI 码（答案直接填在表格中）。

二进码:		1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
AMI 码:	+1													
HDB3 码:	V <sub>+</sub>													
CMI 码	00													

6.（本题 8 分）

若某反馈移存器的特征多项式  $f(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$ ，试：

- （1）画出相应的线性反馈移存器方框图；（本小题 3 分）
- （2）证明它产生的序列不是 m 序列；（本小题 3 分）
- （3）若移存器初始状态（第 0 拍）为全 1，列出一个周期的状态表。（本小题 2 分）

7.（本题 12 分）

斜切滤波器的频谱特性如图 3 所示。

- (1) 求该滤波器的冲激响应；(本小题 4 分)
- (2) 若输入为速率等于  $3f_s$  的冲激脉冲序列，输出波形有无码间串扰？(本小题 4 分)
- (3) 与具有相同带宽的升余弦滚降频谱信号及带宽为  $f_s$  的理想低通滤波器相比，因码元定时偏差引起的码间串扰是增大还是减小？(本小题 4 分)

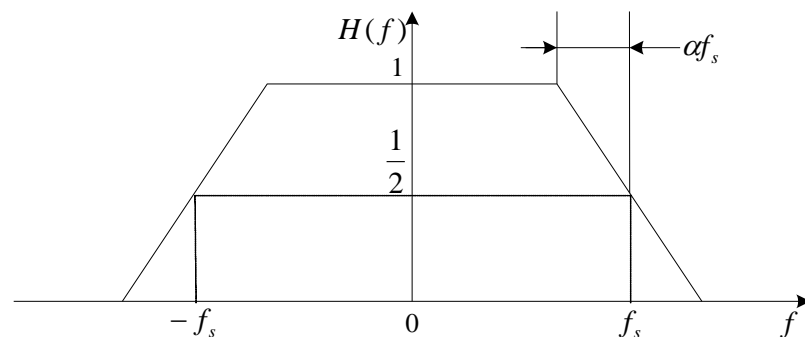


图 3

8. (本题 10 分)

二进制数字调制信号可表示为：

$$\begin{cases} s_1(t) = A \cos(\omega_1 t), & 0 \leq t \leq T \\ s_2(t) = B \cos(\omega_2 t), & 0 \leq t \leq T \end{cases},$$

其中， $T$  为二进制符号间隔，信号在传输过程中受加性高斯白噪声干扰，噪声的均值为 0，双边功率谱密度为  $n_0/2$ 。假定  $s_1(t)$  和  $s_2(t)$  等概出现。

- (1) 求  $B = -A$ ,  $\omega_1 = \omega_2 = \omega$  时两信号的互相关系数  $\rho$  和平均比特能量  $E_b$  并求其最佳接收时的平均误比特率。(本小题 6 分)
- (2) 画出  $B = A$ ,  $\omega_2 - \omega_1 = \frac{\pi}{T}$  时二进制最佳匹配滤波器接收机的方框图，并求其平均误比特率。(本小题 4 分)

9. (本题 8 分)

- (1) 在加性白高斯噪声信道中接收单极性 NRZ 码时，若“1”码的电平为 2V，出现概率为  $P_1$ ；“0”码的电平为 0V，出现概率为  $P_0$ 。若  $P_1 = P_0$ ，最佳判决门限应选为多少？若  $P_1 > P_0$ ，则最佳判决门限应作如何调整？(本小题 4 分)

- (2) 设某相关编码系统如图 4 所示，其中理想低通滤波器的截止频率为  $\frac{1}{2T}$  (Hz)，若通带增益为 1，该系统的相关电平数为 7，试求该系统的频带利用率和最高信息传输速率。(本小题 4 分)

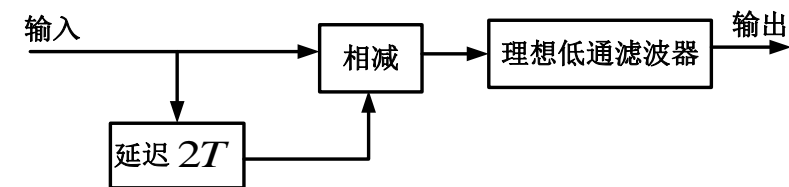


图 4

10. (本题 12 分)

对最高频率为 6MHz 的模拟信号进行线性 PCM 编码，量化电平数为  $M=256$ ，编码信号先经 (6,3) 线性分组码进行编码，之后通过  $\alpha = 0.2$  的升余弦滚降滤波处理，再对载波进行调制。

- (1) 采用 QPSK 调制，求占用信道带宽和频带利用率；(本小题 6 分)
- (2) 将调制方式改为 16PSK，求占用信道带宽和频带利用率。(本小题 2 分)
- (3) 画出 16PSK 的星座图。假定 16PSK 信号幅度为 2，求相邻信号点之间的最小欧式距离。(本小题 4 分)

11. (本题 12 分)

$(n, k)$  线性码的生成矩阵为

$$G = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- (1) 求监督矩阵  $H$ ，确定码的  $n$  和  $k$ 。(本小题 6 分)
- (2) 写出监督位的关系式及该  $(n, k)$  码的所有码字。(本小题 4 分)
- (3) 确定最小码距  $d_0$ 。(本小题 2 分)