

杭州电子科技大学学生考试卷（A）

考试课程	通信原理（甲）	考试日期	2021 年 1 月 26 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.（本题 8 分）

设输入信号抽样脉冲值为-182Δ，Δ为最小量化间隔，采用 13 折线 A 率 PCM 编码。试确定：

- （1）此时编码器输出码组、编码电平和量化误差。（本小题 6 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）

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	0	1
AMI 码：	-1													
HDB3 码：	V.													
CMI 码	11													

3.（本题 6 分）

对一最高频率分量是 4kHz 的模拟信号以奈奎斯特速率抽样，已知抽样结果是一个独立平稳随机序列。现将每个抽样值量化为四个离散电平之一，已知这四个电平构成的符号集的概率特性如下：

$$\begin{bmatrix} X \\ P(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -1 & 1 & 3 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$$

求这个离散信源每秒传送的平均信息量。

4.（本题 8 分）

已知输入模拟信号为 $m(t)$ ，以抽样频率 f_s ，量化台阶 σ ，对 $m(t)$ 进行简单增量调制（ΔM）。

- （1）试写出 $m(t)$ 不产生过载失真的条件。（本小题 4 分）
- （2）若 $f_s = 16kHz$ ，对 10 路上述ΔM信号进行时分复用传输，设基带矩形脉冲占空比为 100%，试求传输该基带信号所需的第一谱零点带宽。（本小题 4 分）

<p>5. (本题 10 分) 已知 m 序列的特征多项式为的八进制表示为 23。</p> <p>(1) 写出该 m 序列的特征多项式。(本小题 2 分)</p> <p>(2) 画出该 m 序列发生器的结构图。(本小题 2 分)</p> <p>(3) 该 m 序列的周期是多少? (本小题 2 分)</p> <p>(4) 长度为 1、2、3、4 的游程各有几个? (本小题 4 分)</p>	
<p>6. (本题 10 分)</p> <p>已知信号 $f(x) = A\sin(4000\pi t)$ 的振幅均匀分布在 -1~1V 范围内，以奈奎斯特速率进行抽样。这些抽样值均匀量化后编为二进制代码，如果量化间隔为 $1/32(V)$，试求：</p> <p>(1) 抽样频率 f_s。(本小题 3 分)</p> <p>(2) 码元速率 R。(本小题 4 分)</p> <p>(3) 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 1 秒的错码个数。(本小题 3 分)</p>	<p>7. (本题 10 分)</p> <p>已知 QPSK 系统的传输速率为 28000b/s, 试确定：</p> <p>(1) QPSK 信号的谱零点带宽和频带利用率 (b/s/Hz)。(本小题 4 分)</p> <p>(2) 若对基带信号采用 $\alpha = 0.4$ 升余弦滚降滤波预处理，再进行 QPSK 调制，这时占用的信道带宽和频带利用率为多大? (本小题 2 分)</p> <p>(3) 假定 QPSK 信号的幅度为 1，试求 QPSK 星座图上信号点间的最小距离并画出采用格雷编码的 QPSK 星座图，假定 QPSK 的初相位为 0。(本小题 4 分)</p>

8. (本题 8 分)

在 2PSK 系统中，设发送信号 $s_1(t)$ （对应“1”码）和 $s_0(t)$ （对应“0”码）分别为：

$$s_1(t) = \cos(\frac{6\pi t}{T}), s_0(t) = -\cos(\frac{6\pi t}{T}), 0 \leq t \leq T$$

并设发送 $s_1(t)$ 和 $s_0(t)$ 的概率相等。

- (1) 画出相干接收机结构。(本小题 4 分)
- (2) 求 $s_1(t)$ 和 $s_0(t)$ 的相关系数 (本小题 2 分)
- (3) 设信道中加性高斯白噪声单边功率谱密度为 n_0 ，试求此系统的误码率表示式。(本小题 2 分)

9. (本题 8 分)

(1) 已知二元序列为 1011110，码元速率为 64kb/s，载波频率为 64kHz。规定绝对相位 $\varphi =$

$$\begin{cases} 0 \text{ 代表 “1”} \\ \pi \text{ 代表 “0”} \end{cases} \text{ 以及前后码元的相位差 } \Delta\varphi = \begin{cases} 0 \text{ 代表 “1”} \\ \pi \text{ 代表 “0”} \end{cases}, \text{ 假定载波的初相位为 } 0。$$

- (1) 试画出 2PSK 和 2DPSK 信号波形。(本小题 4 分)
- (2) 画出 2DPSK 调制器及其差分相干解调器的原理方框。(本小题 2 分)
- (3) 2PSK 的星座图。(本小题 2 分)

10. (本题 10 分)

24 路语音信号进行时分复用并经 PCM 编码和 (8,4) 线性分组码进行编码后在一信道中传输。每路语音信号的抽样频率为 $f_s = 8kHz$ ，每个样值量化为 256 个电平中的一个，每个量化电平用 8 位二进制编码。求：

- (1) 时分复用后 PCM 信号的二进制码元速率为多少？ (本小题 4 分)

- (2) 经 (8,4) 线性分组编码后的二进制码元速率为多少? (本小题 2 分)
- (3) 当用数字基带系统来传输上述信号时, 系统的最小带宽为多少? (本小题 2 分)
- (4) 当此数字信号经 16QAM 调制后再传输时, 系统的最小带宽为多少? (本小题 2 分)

11. (本题 10 分)

设 (n,k) 线性码的生成矩阵为

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- (1) 确定 (n,k) 码中的 n,k 。(本小题 4 分)
- (2) 写出信息码 (0011) 和 (1010) 所对应的系统码组。(本小题 4 分)
- (3) 求编码速率 R 。(本小题 2 分)

12. (本题 6 分)

设子信道码元持续时间为 $1\mu\text{s}$, 使用的调制方式为 16QAM, 假定子载波数为 128, 试求该 OFDM 的最小子载波间隔、信息传输速率和频带利用率。