

杭州电子科技大学学生考试卷（ A ） 卷

考试课程	通信原理（甲）	考试日期	2022 年 1 月 5 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	通信工程	

1.（本题 10 分）已知 16PSK 数字传输系统，每个 16PSK 符号的持续时间为 0.1ms，各符号等概率独立出现，连续工作 10min 后，接收端收到 10 个错误符号。试确定：

- （1）该系统的码元速率和信息速率；（4 分）
- （2）该系统发送的总信息量和该系统的误码率；（4 分）
- （3）画出 16PSK 的星座图。（2 分）

2.（本题 6 分）下列是传送后的 AMI 码和 HDB3 码，写出接收端的译码输出。

AMI 码	+1	0	-1	0	0	0	+1	-1	0	0	+1	-1	+1	0
译码														

HDB3 码	+1	0	-1	0	0	0	-1	+1	0	0	+1	-1	+1	0
译码														

3.（本题 10 分）已知模拟信号 $m(t)=4\cos(6000\pi t)$ ，对 $m(t)$ 进行理想抽样，并对其进行 A 律 13 折线 PCM 编码，

- （1）为了在接收端能够不失真地从已抽样信号中恢复 $m(t)$ ，抽样速率应该满足什么条件？（2 分）
- （2）若抽样速率为 8kHz，试画出已抽样信号的频谱图。（2 分）
- （3）若信号的某一抽样值为-1.5V 时，编码器的工作范围为（-4V，4V），试求编码器输出码字、译码电平和译码后的量化误差。（6 分）

<p>4. (本题 6 分) 对模拟信号 $m(t)=\cos 6000\pi t$ 进行简单增量调制 (ΔM)，抽样频率为 60kHz，</p> <p>(1) 求该 ΔM 信号的信息速率。(2 分)</p> <p>(2) 若编码器的量化台阶为 $\sigma = 0.1V$，判断信号经过该编码器是否会产生过载失真。(2 分)</p> <p>(3) 若传输码元波形是宽度为 τ 的矩形脉冲，且占空比为 0.5，求所需的传输带宽 (第一谱零点带宽)。(2 分)</p> <p>5. (本题 8 分) 设某数字基带传输系统的传输特性 $H(\omega)$ 为 $\alpha = 0.2$、带宽 6kHz 的余弦滚降特性。试确定：</p> <p>(1) 无码间串扰传输的最高码元速率；(2 分)</p> <p>(2) 若采用四进制信号，以 15 kb/s 的信息速率传输时，有无码间串扰？(3 分)</p> <p>(3) 若以 0.2ms 的码元间隔传输时，有无码间串扰？(3 分)</p>	<p>6. (本题 10 分) 设发送的二进制数字信息序列为 101100000110，信息速率为 128 kb/s，采用 QPSK 调制，载波频率为 64kHz。规定 $\varphi = 0^\circ$ 代表“01”，$\varphi = 90^\circ$ 代表“00”，$\varphi = 180^\circ$ 代表“10”，$\varphi = 270^\circ$ 代表“11”。</p> <p>(1) 试求码元速率。(2 分)</p> <p>(2) 试画出该信息序列的 QPSK 信号波形及 QPSK 调制原理框图。(4 分)</p> <p>(3) 若对基带信号采用 $\alpha = 0.5$ 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 (b/s/Hz) 为多大？(4 分)</p>
---	--

7. (本题 12 分) 设某二进制已调信号为

$$\begin{cases} s_1(t) = A \cos(2\pi f_c t), & 0 \leq t \leq T \\ s_0(t) = -A \cos(2\pi f_c t), & 0 \leq t \leq T \end{cases}$$

式中: $f_c = 2/T$, 并设发送 $s_1(t)$ 和 $s_0(t)$ 的概率相等。

- (1) 试求传输该带通信号所需的带宽。(2 分)
- (2) 试画出最佳匹配滤波器接收机的方框图。(4 分)
- (3) 设信道中加性高斯白噪声的单边功率谱密度为 n_0 , 试求接收机输出的最小误码率。(6 分)

8. (本题 10 分) 已知某 m 序列的特征多项式为 $f(x) = x^3 + x + 1$, 若移位寄存器的起始状态为全 1。

- (1) 画出该 m 序列发生器的结构图。(3 分)
- (2) 求该 m 序列的周期, 并列出一个周期的状态表。(4 分)
- (3) 试求在每一个周期内所有可能的游程长度的个数。(3 分)

9. (本题 6 分) 某无线通信正交频分复用 (OFDM) 系统的子载波数为 128, 子信道码元持续时间为 0.5ms, 假设每个子信道的调制方式采用 MPSK, 若要求传输 512 kbit/s 的二进制数据, 试求:

- (1) 子信道需采用的调制方式 (即求 M 的值)。(3 分)
- (2) 该系统的频谱利用率 (bit/s/Hz)。(3 分)

10. (本题 10 分) 某信道带宽为 288 kHz 的数字带通传输系统传输以下信号: 多路语音信号经 PCM 编码后进行时分复用, 采用非归零矩形脉冲作为基带波形, 经 16QAM 调制后传输。设语音信号的抽样频率为 8kHz, 每个抽样值采用 8 位二进制编码。试求:

- (1) 一路语音信号的信息速率。(2 分)
- (2) 该信道最多可同时传输多少路信号? (4 分)
- (3) 若复用后, 经 (12, 8) 线性分组码编码并采用滚降系数 $\alpha = 0.5$ 的升余弦滤波器过滤后, 再进行 16QAM 调制。那么该信道最多可同时传输多少路信号? (4 分)

11. (本题 12 分) 设 (n, k) 线性码的生成矩阵为

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

- (1) 求典型监督矩阵 H , 确定码的 n 和 k 。(6 分)
- (2) 写出 k 位信息码为全 1 时所对应的系统码组。(3 分)
- (3) 若接收的码组为 $R = (01001111)$, 判断它是否为正确码组。(3 分)