

江苏大学 2009 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 852

科目名称： 通信系统原理

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷、草稿纸上无效！

一、简答题（70分）

- 1、试分别画出数字通信系统模型和模拟通信系统模型。（10分）
- 2、衡量模拟通信系统可靠性和有效性的性能指标有哪些？衡量数字通信系统可靠性和有效性的性能指标有哪些？（8分）
- 3、何谓恒参信道？何谓随参信道？它们分别对信号传输有哪些主要影响？（10分）
- 4、试写出连续信道容量的表示式，并指出表示式中各符号对应的含义和单位。（8分）
- 5、已知信息代码为1011 0000 0000 0101，试确定相应的AMI码及HDB3码。（10分）
- 6、试分别从可靠性、有效性、对信道特性变化敏感程度三方面对2ASK、2FSK、2PSK这三种二进制数字调制方式进行比较。（8分）
- 7、相比较二进制数字调制，分析多进制数字调制的优缺点。（8分）
- 8、采用4PSK调制传输2400bps的数据（8分）
 - (1) 最小理论带宽是多少？
 - (2) 若传输带宽不变，而比特率加倍，则调制方式应作何改变？

二、计算题（80分）

- 1、设一个随机相位的正弦波为

$$\xi(t) = A \cos(\omega_c t + \theta)$$

其中， A 和 ω_c 均为常数； θ 是在 $(0, 2\pi)$ 内均匀分布的随机变量。试证明 $\xi(t)$ 是广义平稳随机过程。（10分）

2、一个 RC 低通滤波器如图 1 所示，假设输入是均值为零、双边功率谱密度为 $n_0/2$ 的高斯白噪声，试求

- (1) 输出噪声的功率谱密度和自相关函数；(6 分)
- (2) 输出噪声的一维概率密度函数。(4 分)

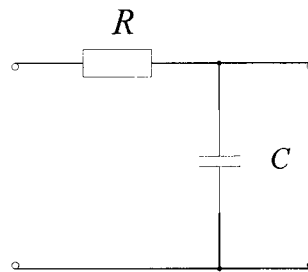


图 1

3、设某信道具有均匀的双边噪声功率谱密度 $P_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} W / Hz$ ，在该信道中传输抑制载波的单边带（上边带）信号，并设调制信号 $m(t)$ 的频带限制在 $5kHz$ ，而载波为 $100kHz$ ，已调信号的功率为 $10kW$ 。若接收机的输入信号在加至解调器之前，先经过一个理想带通滤波器滤波，试问：

- (1) 该理想带通滤波器的中心频率和通带宽度为多大？(4 分)
- (2) 解调器输入端的信噪功率比为多少？(3 分)
- (3) 解调器输出端的信噪功率比为多少？(3 分)

4、若对某一信号用 DSB 进行传输，设加至接收机的调制信号 $m(t)$ 的功率谱密度为

$$P_m(f) = \begin{cases} \frac{n_m}{2} \cdot \frac{|f|}{f_m} & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases}$$

试求：

- (1) 接收机的输入信号功率；(3 分)
- (2) 接收机的输出信号功率；(3 分)
- (3) 若叠加于 DSB 信号的白噪声具有双边功率谱密度为 $n_0/2$ ，设解调器的输出端接有截至频率为 f_m 的理想低通滤波器，那么，输出信噪功率比为多少？(4 分)

5、为了传输码元速率 $R_B = 10^3 B$ 的数字基带信号，

- (1) 分析图 2 给出的三个基带系统是否会存在码间干扰；(4 分)
- (2) 分析系统采用图 2 中所画的哪一种传输特性较好？简要说明理由。(6 分)

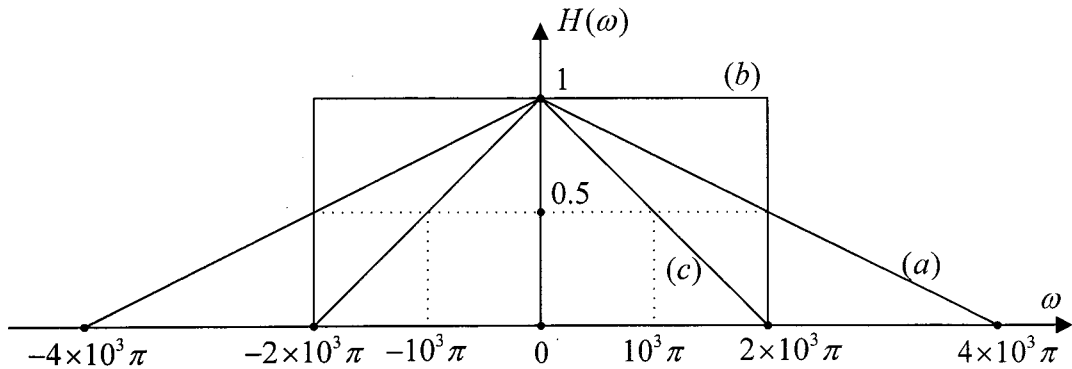


图 2

- 6、某二进制数字基带传输系统如图 3 所示，若在抽样时刻 kT (k 为任意正整数) 上，接收滤波器的输出信号以相同的概率取 0、A 电平，而输出噪声取值 V 服从下述概率密度分布的随机变量，试求系统最小误码率 P_e 。(10 分)

$$f(V) = \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|V|}{\lambda}} \quad \lambda > 0 \text{ (常数)}$$

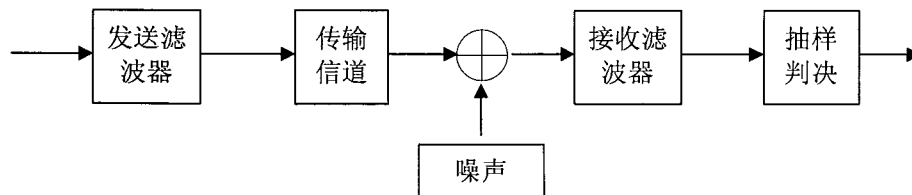


图 3

- 7、图 4 为某数字通信系统发送部分的框图，试完成如下分析：

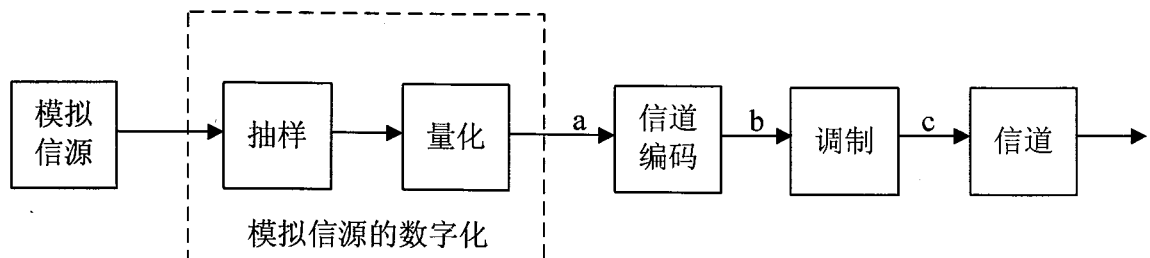


图 4

已知模拟信源的频率范围为： $0 \sim 20\text{kHz}$ ，幅度范围为： $-64\text{V} \sim 64\text{V}$ ，现对该信号以奈奎斯特间隔进行抽样，连续得到的两个样值为 $+24.5\text{V}$ 、 -4.125V

- (1) 现采用13折线8位PCM编码，求这两个样值的编码结果；(9分)
- (2) 写出a点的二进制码元速率；(2分)
- (3) 若图4中的信道编码模块采用(2,1,3)卷积码进行编码，且已知(2,1,3)卷积码编码器结构如图5所示，试对前题计算出的PCM编码结果进行卷积码编码，写出编码结果；(3分)

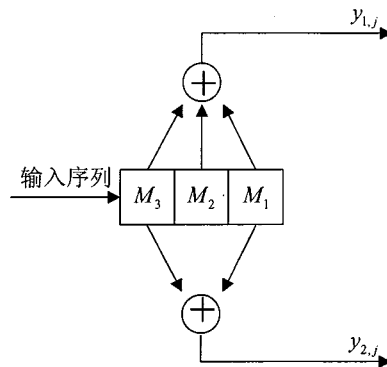


图5

- (4) 若图4中的调制模块采用OQPSK方式，设载频为 640kHz ，参考载波为 $\cos \omega_c t$ ，调制规则为：数字信息“00” $\rightarrow \phi = 0$ 、数字信息“01” $\rightarrow \phi = \pi/2$ 、数字信息“11” $\rightarrow \phi = \pi$ 、数字信息“10” $\rightarrow \phi = 3\pi/2$ ，试画出问(3)中卷积码编码输出结果的前8位进行OQPSK调制的已调信号波形；(3分)
- (5) 若图4中的调制模块采用MSK方式，设载频为 640kHz ，参考载波为 $\cos \omega_c t$ ，试画出问(3)中卷积码编码输出结果的前8位进行MSK调制的已调信号波形。(3分)