

河北工业大学 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A] 卷

科目名称 通信原理

科目代码 892 共 3 页

适用专业、领域 物理电子学、电路与系统、电磁场与微波技术、通信与信息系统、电子与通信工程(专业学位)、集成电路工程(专业学位)

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、单项选择题（共 20 分，每题 2 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、一个均值为零的平稳高斯窄带噪声，它的包络一维分布服从\_\_\_\_\_。  
A. 高斯分布 B. 均匀分布 C. 瑞利分布 D. 莱斯分布
- 2、用单音  $f(t) = \cos \omega_m t$  对载波  $C(t) = \cos \omega_0 t$  进行调频，若  $J_0(\beta_{FM}) = 0$ ，则其调制效率为\_\_\_\_\_。  
A. 0 B. 50% C. 100% D. 不能确定
- 3、对 SSB 调制系统来说，收端载波相位误差对解调性能有何影响？\_\_\_\_\_。  
A. 无法解调 B. 引起解调器输出信噪比下降，但无畸变  
C. 引起解调器输出信噪比下降，并产生新的频率分量  
D. 引起解调器输出信噪比下降，并产生信号正交项
- 4、衡量量化性能好坏的最常用的指标是\_\_\_\_\_。  
A. 量化噪声功率  $N_q$  B. 量化信号功率  $S_q$  C. 量化信噪功率比  $S_q / N_q$  D.  $\Delta$
- 5、若升余弦系统滚降系数  $\alpha$  越大，码间串扰\_\_\_\_\_。  
A. 越小 B. 越大 C. 不变 D. 无关
- 6、采用 13 折线 A 律编码时，抽样脉冲值为  $-1025\Delta$ ，其段落码为\_\_\_\_\_。  
A. 1110 B. 110 C. 111 D. 101
- 7、在“0”、“1”等概率出现情况下，包含直流成分的码是\_\_\_\_\_。  
A. AMI B. 双极性归零码 C. 单极性归零码 D. HDB3 码
- 8、平稳随机过程的自相关函数  $R_x(\tau)$  是\_\_\_\_\_。  
A. 只为正的偶函数 B. 只为负的偶函数 C. 可正可负的偶函数 D. 不能确定
- 9、二进制数字基带传输系统的误码率计算公式为\_\_\_\_\_。  
A.  $P_e = P(1) + P(0)$  B.  $P_e = P(1)P(0/1) + P(0)P(1/0)$   
C.  $P_e = P(0/1) + P(1/0)$  D.  $P_e = P(0)P(0/1) + P(1)P(1/0)$
- 10、单路话音信号的最高频率为 4KHz，抽样频率为 8KHz，以 PCM 方式传输，抽样后按 8 级量化，设传输的二进制信号波形为矩形脉冲，占空比为 1/2，则 PCM 基带信号频谱的第一零点频率为\_\_\_\_\_。  
A. 24KHz B. 48KHz C. 12KHz D. 64KHz

二、填空题（共 15 分，每空 1 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、为了提高数字信号的有效性而采取的编码称为\_\_\_\_\_，为了提高数字通信的可靠性而采取的编码称为\_\_\_\_\_。
- 2、已知八进制数字信号每个码元占有的时间为 1ms，则其信息速率为\_\_\_\_\_。
- 3、对于模拟调制系统 AM、DSB、SSB、VSB，在发送端载波发射功率和调制信号功率等有关参数均相同的条件下，按照发送功率由大到小的排列顺序为\_\_\_\_\_。
- 4、根据香农公式可知，在高斯信道中当传输系统的信噪比下降时，为保持信道容量不变，可以采取\_\_\_\_\_办法。
- 5、希尔伯特滤波器实质上是一个\_\_\_\_\_网络。
- 6、已知某线性反馈移位寄存器序列发生器的特征多项式系数其二进制表示为 1101，则该本原多项式  $f(x)=$ \_\_\_\_\_。
- 7、在数字通信系统中，接收端采用均衡器的目的是\_\_\_\_\_。
- 8、在 A 律 PCM 基群中用来传输信令码的时隙是\_\_\_\_\_。
- 9、请写出通信系统中常用的四种信号复用方式\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 10、多进制系统与二进制系统相比，\_\_\_\_\_的有效性好，\_\_\_\_\_的可靠性好。

三、简答题（共 45 分，每题 5 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、对语音信号为什么选择非均匀量化方法？
- 2、一相位不连续的二进制 FSK 信号，发“1”码时的波形为  $A \cos(2000\pi t + \theta_1)$ ，发“0”码时的波形为  $A \cos(8000\pi t + \theta_2)$ ，码元速率为 400 波特，试计算该 FSK 信号的最小传输带宽。
- 3、请简述一下通信系统性能与眼图之间的关系？
- 4、设简单增量调制的量化阶为 40mV，抽样频率为 32KHz，求：当输入信号为 1000Hz 的正弦波时允许的最大振幅是多少？
- 5、有一频分复合调制系统传输 10 路话路信号，每路信号最高频率为 4KHz，防护频带为 500Hz，副载波为 SSB 调制，主载波为 FM 调制，且最大频偏为 800KHz，试求该系统的最小传输带宽。
- 6、分析平稳随机过程分别通过线性系统和乘法器后，它们输出过程的自相关函数和功率谱密度有什么不同？
- 7、已知信息序列为 11000010000000001000011，设第一个非零码编为+1。求 AMI 码和 HDB3 码。
- 8、调制的目的是什么？线性调制与非线性调制有何区别？
- 9、已知某升余弦信道的截止频率为 1600Hz，其滚降特性为  $\alpha=1$ 。问（1）为了得到无串扰的信息接收，系统最大传输速率为多少？（2）接收机采用什么样的时间间隔抽样，便可得到无串扰接收。

四、综合题（共 70 分，第 1 题 10 分，2~5 题每题 15 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1、(10 分) 设随机二进制数字序列的“0”和“1”分别由  $g(t)$  和  $-g(t)$  组成，其中  $g(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq \frac{T_s}{2} \\ 0 & \text{else} \end{cases}$ ，

它们出现的概率分别为  $P$  与  $1-P$ ，且码元速率为  $f_s = \frac{1}{T_s}$ 。问该序列是否存在离散分量  $f_s$ ？其功率为多少？

2、(15 分) 某二进制通信系统以独立等概方式发送归零脉冲  $s_1(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq \frac{T_s}{2} \\ 0 & \text{else} \end{cases}$  或  $s_2(t) = -s_1(t)$ ，其

中  $T_s$  是发送码元符号的时间间隔。发送的脉冲经过了一个传递函数为  $C(f)$  的信道后叠加了高斯白噪声，再

通过一个匹配滤波器后进行取样判决，如图 a 所示，其中  $n(t)$  是双边功率谱密度为  $\frac{N_0}{2}$  的高斯白噪声。信道

结构如图 b 所示。(1) 画出发送  $s_1(t)$  时信道输出的脉冲波形  $g_1(t)$ ；(2) 写出匹配滤波器的冲激响应  $h(t)$  并

画出图形；(3) 求发送  $s_1(t)$  条件下，匹配滤波器输出端最佳采样时刻的均值和信噪比；

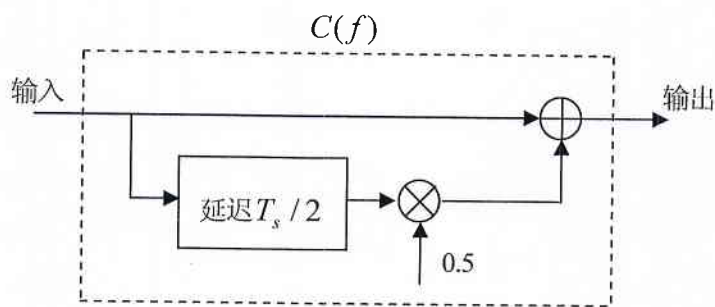
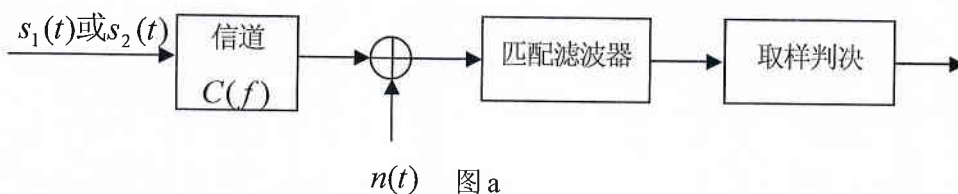


图 b

3、(15 分) 采用 MSK 调制，设发送的数字序列为 10011010，码元速率为 1600B，载波频率为 2000Hz，

(1) 请给出此 MSK 信号的最小频差、调制指数、已调波带宽和频带利用率。(2) 画出 MSK 信号的相位路径图（设初始相位为零）和波形图（频率  $f_1$  对应“0”码， $f_2$  对应“1”码，且  $f_1 < f_2$ ）

4、(15 分) 设数据 11011001 以 300 波特的速率进入传输系统，为了能在带通信道（2100Hz~2700Hz）中传输，请设计一个 2DPSK 传输系统，画出系统完整的组成框图并确定载波频率。

5、(15 分) 若电话信道的频带宽度限定为 600~3000Hz，信号在传输过程中受到双边功率谱密度为  $n_0/2$  的加性高斯白噪声的干扰。若要利用此电话信道传输 2400bps 的二进制数据序列，需接入调制解调器(MODEM)进行无码间串扰的频带传输。请设计并画出最佳发送及接收系统的原理框图。