

# 河北大学 2014 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [ B ]

通用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统	860	通信原理

特别说明: 答案一律写在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

一、完成下列各题 (共 28 分, 答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

- (4 分) FM 信号经解调后输出的噪声与调幅信号经解调后的输出噪声特性与频率有关吗? 若有, 可采用什么技术对它进行改善?
- (4 分) 在数字调制中有 2PSK 调制方式, 为什么又有 2DPSK 调制方式?
- (4 分) 仙农信道容量公式为  $C = B \log(1 + S/Bn_0)$ , 请简述公式中每个符号的意义。
- (4 分) 广义平稳随机过程的二维概率密度函数及自相关函数与时间起点有关吗?
- (4 分) 在码元同步中, 自同步法分为哪两种? 哪种更为准确?
- (4 分) 信号通过随参信道多径传播时, 在什么情况下, 会产生频率选择性衰落?
- (4 分) HDB3 码为: 10001-100-101-100100010-1; 请给出它的二进制信息码。

二、判断题 (共 20 分) (请在正确的括弧内画“√”, 错误的括弧内画“×” 答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

- (4 分) 二元数字调制中, 2ASK 的带宽最宽 ( ); 2PSK 抗噪声能力最强 ( )。
- (4 分) 在单极性二进制基带传输中, 当 0, 1 等概即  $P(0)=P(1)$  时最佳判决门限是  $V^*$ , 当  $P(0) > P(1)$  时, 为使误码率最小, 应有判决门限小于  $V^*$  ( )。
- (4 分) 基带数字信号的功率谱只决定于 1、0 码的出现概率、传输速率和码元信号的波形 ( ); 第一零点带宽只与传输速率有关 ( )。
- (4 分) 匹配滤波器的冲击响应, 应和要接收信号波形的镜像一样, 才能达到对接收的信号实现最佳接收 ( )。

# 河北大学 2014 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [ B ]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷及其他纸上无效。

5. (4分) 对 2FSK 信号的解调, 可以采用相干解调 ( ); 可采用差分解调 ( ); 可采用过零检测法解调 ( ); 也可以采用非相干解调 ( )。

三、(18分) 已知信号  $m(t)$  的频谱范围是  $(0, f_m)$ , 功率谱密度是:

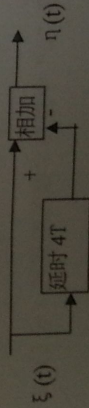
$$P_m(f) = \begin{cases} \frac{n_m}{2} [1 - \frac{|f|}{f_m}] & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases}$$

用信号  $m(t)$  对载波  $\cos \omega_0 t$  进行调制, 得已调信号为:

$s_m(t) = m(t) \cos \omega_0 t + \hat{m}(t) \sin \omega_0 t$  此信号经信道传输后到达接收端。接收端对此信号  $S_m(t)$  进行同步解调, 设在解调器输入端叠加的噪声为高斯白噪声, 其中白噪声的单边功率谱密度为  $n_0$ , 试求:

- (5分) 接收机的输入信号在加入解调器之前, 先经过一个理想带通滤波器, 此滤波器的中心频率为  $\omega_0$ , 带宽为  $2f_m$ 。请写出此带通滤波器的传输函数  $H(\omega)$ ;
  - (5分) 画出同步解调器方框图;
  - (8分) 计算在 1. 2. 条件下, 解调器输入、输出端的信噪比 (写出计算过程)。
- 四、(9分) 已知  $\xi(t)$  是一个均值为零, 单边功率谱密度为:  $n_0$  的平稳高斯过程。通过如图

所示的系统。求:



- (4分) 求该随机信号  $\eta(t)$  的自相关函数;
- (5分)  $\eta(t)$  是否为广义平稳随机过程 (说明理由)? 若是, 功率谱密度是多少。

# 河北大学 2014 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [ B ]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理
<p>特别说明: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。</p>		
<p>五、(18 分) 设有一模拟信号 <math>f(t) = 3 \sin 4600\pi t</math> (V) 今对其分别进行增量调制编码和 A 律 13 折线 PCM 编码。试求:</p>		
<p>1. (3 分) 增量调制编码时的台阶 <math>\Delta = 0.1V</math>, 不过载时编码器输出的最低码率是多少?</p>		
<p>2. (6 分) PCM 编码时的最小量化级 <math>\Delta = 0.0146V</math>, 求 <math>f(t)</math> 为最大值时的编码输出的码组和最低的码元速率是多少?</p>		
<p>3. (6 分) 若对 PCM 编码后的二进制不归零码进行基带传输, 设基带系统的传特性是滚降系数为 <math>\alpha = 0.5</math> 的升余弦滤波器特性, 若实现无码间干扰的基带传输, 升余弦滚降滤波器的截止频率 <math>f_H = ?</math> 频带利用率是多少?</p>		
<p>4. (3 分) 若对 PCM 编码后的二进制信号对正弦波进行 2PSK 调制, 第一零点带宽是多少?</p>		
<p>六、(18 分) 设 2PSK 调制系统的码元传输速率为 1000 波特, 已调信号的载频为 <math>f_c = 3000Hz</math>。在接收端对此信号进行相干解调, 已知到达相干解调器输入端的信号幅度为 <math>a</math>, 发送端的载波为 <math>\cos(2\pi f_c t)</math>, 信道干扰为单边功率谱密度是 <math>n_0</math> 的高斯白噪声。求:</p>		
<p>1. (4 分) 若发送的数字信息为 1001, 试画出相应的 2PSK 信号波形图。</p>		
<p>2. (4 分) 画出接收端解调的原理框图, 框图中各点的波形草图。</p>		
<p>3. (3 分) 若发送的数字信息中 “0” 和 “1” 是等可能的, 试画出 2PSK 信号的功率谱密度草图。</p>		

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别说明: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

4. (3 分) 此 2PSK 信号的第一零点带宽是多少?
5. (4 分) 本地载波为  $\cos(2\pi f_c t + 30^\circ)$  时, 解调后误码率为多少 (用误差或互补误差函数表示)?

七、(16 分) 某  $(n, k)$  线性分组码的监督矩阵为

$$H = \begin{bmatrix} 11110100 \\ 1101010 \\ 1011001 \end{bmatrix}$$

1. (2 分) 由  $H$  矩阵指出  $(n, k)$  线性分组码的信息位和监督位数;
2. (2 分) 给出对应的  $(n, k)$  线性分组码生成矩阵;
3. (4 分) 该  $(n, k)$  分组码的最小距离是多少?
4. (4 分) 该  $(n, k)$  分组码用于检错能检几位错? 用于纠错能纠几位错?
5. (4 分) 若接收的码组是 1110101 只有一位错, 请将此错纠正。(写出计算过程)。

八、(15 分) 在二元数字传输中, 数字“1”用信号  $s_1(t)$  表示, 数字“0”用信号  $s_2(t)$  表示。码元宽度为  $T_s$ 。

$$\text{其中: } s_1(t) = \begin{cases} A, & \frac{T_s}{4} \leq t \leq \frac{3T_s}{4} \\ 0, & 0 \leq t \leq \frac{T_s}{4} \text{ 和 } \frac{3T_s}{4} \leq t \leq T_s \end{cases} \quad s_2(t) = \begin{cases} 0, & 0 \leq t \leq \frac{T_s}{4} \text{ 和 } \frac{3T_s}{4} \leq t \leq T_s \\ -A, & \frac{T_s}{4} \leq t \leq \frac{3T_s}{4} \end{cases}$$

现要对此数字信号进行最佳接收, 且已知  $s_1(t)$  和  $s_2(t)$  是等概的, 输入高斯白噪声的双边功率谱密度为  $n_0/2$  (W/Hz)。试求:

1. (5 分) 画出匹配滤波器形式的最佳接收机结构图 (给出过程);

# 河北大学 2014 年硕士研究生入学考试试卷卷

卷别: [ B ]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

2. (5 分) 确定匹配滤波器的冲激响应波形;
3. (5 分) 求系统的误码率。

九、(8 分) 设某随参信道只有两条传播路径, 且到达接收点的两路信号有相同的强度, 两条路径的时延差为  $0.1 \mu\text{s}$ 。试求:

1. (4 分) 给出两径传播的数学模型或模型图;
2. (4 分) 该信道在哪些频率上传输最有利? 选用哪些频率传输信号衰耗最大?

$0.1 \mu\text{s}$

模型图