

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试考试试卷

卷别: B

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
信息与通信工程、 通信与信息系统	839	通信原理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、完成下列各题 (共计 26 分)

1. (4 分) 计算机通过电话线传输信息为什么要用调制解调器?
2. (4 分) 在二进制数字调制系统中, 哪种调制方式能使误码率最小并且系统的频带利用率最高?
3. (3 分) 试写出 VSB、FM、FDM 的含义。
4. (3 分) 请画出不归零单极性二进制数字基带信号的功率谱密度草图 (码元速率为 1200 波特)。
5. (4 分) 已知两个码组为 (000101)、(111010)。若用于检错, 能检出几位错? 若用于纠错, 能纠几位错?
6. (4 分) 广义平稳随机过程的方差和二维概率密度函数有什么特点。
7. (4 分) 某原代码的曼彻斯特码为 101001010101011010010101011010, 请写出原码的 HDB3 码。

二、判断题 (20 分) (请在正确的括弧内画“√”, 错误的括弧内画“×”)

1. (4 分) 调频信号是用载波的频率载荷信息, 因此加性噪声不会干扰它载荷的信息 (); 调频信号的抗噪性能比 DSB 信号的好 ()。
2. (3 分) SSB 系统的抗噪性能不如 DSB 系统 (); DSB 系统的抗噪性能不如 SSB 系统 (); SSB 系统的抗噪性能与 DSB 系统相同 ()。
3. (3 分) 16 进制信号码元的传输速率是 400 波特, 若使信息速率不变, 改为 4 进制码元传输, 那么传输速率是 1600 波特 (); 3200 波特 (); 800 波特 ()。
4. (3 分) 对 2PSK 信号可以采用相干解调 (); 可以采用差分解调 (); 也可以采用包络检波法解调 ()。
5. (3 分) AMI 码可以纠正一位错误 ()。
6. (4 分) 基带传输中的码间干扰能产生误码 (); 基带传输中的码间干扰不能产生误码 ()。

三、(18 分) 已知信号 $m(t)$ 的频谱范围是 $(0, f_m)$, 平均功率是 P_m , 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,

河北大学2007年硕士研究生入学考试试卷

卷别: B

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
无线电通信工程、通信与信息系统	839	通信原理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

设叠加于信号 $S_m(t)$ 的高斯白噪声的单边功率谱密度为 n_0 , 试求:

1. (3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, 请写出此带通滤波器的传输函数 $H(\omega)$;
2. (3分) 画出同步解调器方框图;
3. (3分) 解调器输入端的信噪比 (写出计算过程);
4. (3分) 解调器的相干载波为 $\cos(\omega_0 t)$, 解调器输出端的信噪比;
5. (6分) 若接收端解调器的相干载波为 $\cos(\omega_0 t + \phi)$, 不考虑噪声的情况下, 解调输出是否有畸变失真? 若有失真, 将调制器输入到解调器输出看作一个传输网络的话, 此失真属于哪种畸变失真? 为什么?

四、(15分) 有两个随机过程 $\xi(t) = A \cos(\omega_c t + \theta)$; $\eta(t) = A \cos \omega_c t$

其中 A 、 θ 都是随机变量, ω_c 是常数, 若 A 、 θ 统计独立, 且 A 均值为 a , 方差为 σ^2 , θ 是 0 到 π 服从均匀分布的随机变量。试求:

1. (5分) $\xi(t)$ 和 $\eta(t)$ 的互相关函数 $R_{\xi\eta}(t, t + \tau)$;
2. (5分) $\xi(t)$ 的自相关函数 $R_\xi(t, t + \tau)$; $\xi(t)$ 是否为广义平稳随机过程, 为什么?
3. (5分) $\eta(t)$ 是否为广义平稳随机过程, 为什么?

五、(18分) 现对 10 路音频信号进行时分复用编码传输, 每一路的频率范围是 $1\text{Hz} \sim 7\text{KHz}$, 先分别通过截止频率 4KHz 的低通滤波器后, 将 10 路信号分别抽样并进行时分复用, 再对时分复用后的抽样信号量化编码, 成为一路二进制数字信号, 若对此数字信号采用基带传输系统进行传输。试求:

1. (2分) 每路抽样速率 f_s 的最小值 f_{\min} 是多少?
2. (4分) 若每路抽样速率 f_s 是每秒 10000 个抽样值, 量化器的量化电平为 256 个, 在不考虑同步信号的情况下, 编码输出的二进制信号的速率 $R = ?$
3. (4分) 若基带传输系统的传特性是滚降系数为 $\alpha = 0.5$ 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

$f_H = ?$

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: B

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
信息与通信工程、 通信与信息系统	839	通信原理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

- (4 分) 频带利用率是多少?
- (4 分) 若对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?

六、(13 分) 对 2PSK 信号进行同步检测法进行解调, 设到达解调器的信号部分是:

发送“1”时为: $a \cos \omega_c t$

发送“0”时为: $a \cos(\omega_c t + \pi)$

如果本地载波和接收的信号载波有一个相位差 ϕ , 设信道高斯白噪声的单边谱密度为 n_0 , 数据速率为 R , “1”和“0”等概出现, 求系统的误码率 $P_e = ?$ 。(用互补误差函数表示, 接收端带通滤波的带宽是第一零点带宽, 判决门限为: 0)

七、(15 分) 已知 $x^7 + 1 = (x + 1)(x^3 + x + 1)(x^3 + x^2 + 1)$

现对 3 位信息进行 (7, 3) 循环码编码, 试求:

- (3 分) (7, 3) 循环码的生成多项式 (要求多项式中不含 x 项);
- (4 分) 写出对给定的信息 $m=110$, 进行 (7, 3) 循环码的编码 (系统码), 写出编码计算过程;
- (4 分) 若接收码组为 (1011101), 试问有无错误? 为什么?
- (4 分) 若接收码组为 (0111101), 且已确定其中有一位错误, 你将如何纠正? 写出计算过程。

八、(15 分) 设二进制 2ASK 信号为

$$\begin{cases} s_1(t) = A \cos \omega_c t, & 0 \leq t \leq T \\ s_2(t) = 0, & 0 \leq t \leq T \end{cases}$$

其中 $\omega_c = 4\pi/T$, $S_1(t)$ 和 $S_2(t)$ 等可能出现。

求:

- (5 分) 试构成相关检测器形式的最佳接收机结构: (写出推导过程)
- (5 分) 画出各点可能的波形 ($s_1(t)$ 表示传“1”, $s_2(t)$ 表示传“0”);

本试题共 4 页, 此页是第 3 页。

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

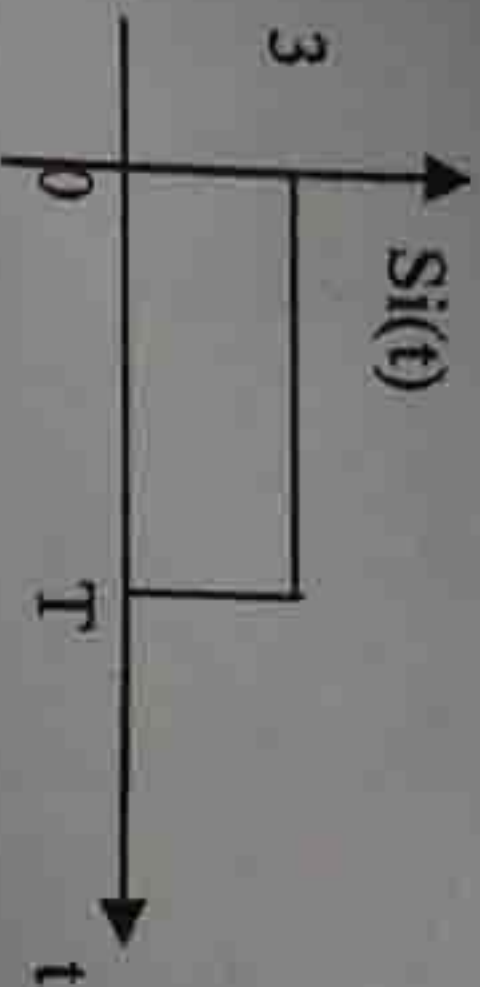
卷别: B

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
信息与通信工程、 通信与信息系统	839	通信原理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

3 (5 分) 若接收机输入的高斯白噪声的双边功率谱密度为 $n_0/2(W/Hz)$, 误码率是多少?

九、(10 分) 对二元信号进行匹配滤波接收, 输入信号 $S_i(t)$ 如图所示。



求:

- 1 (2 分) 对匹配滤波输出的最佳抽样时刻的最小值是多少?
- 2 (2 分) 匹配滤波器的冲激响应 $h(t)=?$
- 3 (2 分) 匹配滤波器的传输函数 $H(\omega)=?$
- 4 (2 分) $S_i(t)$ 输入后匹配滤波器的输出波形表达式 $S_o(t)=?$
- 5 (2 分) 最大输出值是多少?