

军械工程学院 2011 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目 通信原理

共 2 页第 1 页

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一 (15 分) 已知某二元通信系统发“1”的概率为 0.4, 对应误码率为 10^{-4} , 发“0”的概率为 0.6, 对应误码率为 10^{-3} , 分析:

- 1) 该系统信源熵为多少; (8 分)
- 2) 系统的总误码率。(7 分)

二、(15 分) 已知三抽头时域横向滤波均衡器 $C_{-1} = -\frac{1}{4}, C_0 = 1, C_1 = -\frac{1}{2}$, 输入

序列 $x_{-1} = \frac{1}{4}, x_0 = 1, x_1 = \frac{1}{2}$ 。

- 1) 画出该横向滤波器结构图 (5 分);
- 2) 求该滤波器的输出序列 (5 分);
- 3) 求输入和输出序列的峰值畸变 (5 分)。

三、(15 分) 已知一个系统(7,4)汉明码的监督阵为 $H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,

求:

- 1) 生成矩阵 G; (8 分)
- 2) 当输入序列为 $m = (110101101010)$ 时的输出序列 c ; (7 分)

四、(15 分) 什么是平稳随机过程和广义平稳随机过程, 其自相关函数和功率谱密度之间的关系如何。已知某平稳随机过程 $s(t) = A \cos(2\pi f_c t + \theta)$, 其中 θ 在 $[0, 2\pi]$ 内均匀分布, 求它的自相关函数、功率谱密度和功率。

五、(15 分) 将模拟信号 $m(t) = \sin 2\pi f_m t$ 与载波 $c(t) = A \sin 2\pi f_c t$ 相乘得到双边带抑制载波调幅信号 (DSB-SC), 设 $f_c = 6f_m$ 。

- 1) 画出调制后的波形图 (5 分);
- 2) 写出调制后的信号频谱, 画出幅度谱 (5 分);
- 3) 画出该调制信号的解调器框图 (5 分)。

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

六、(15 分) 已知某调角信号为 $s_a(t) = A \cos[f_c t + 10000\pi t + 5 \cos 10\pi t]$, 其中

$f_c = 5000\text{Hz}$, 调制信号 $s_1(t) = \sin 10\pi t$ 。该调角信号属于调频波还是调相波,

确定相应的参数。

七、(20 分) 话音信号采样后采用 A 律 13 折线 PCM 编码, 假定话音信号频率范围为 $0 \sim 4\text{kHz}$, 取值范围为 $-15 \sim 15\text{V}$ 。

1) 画出 PCM 的系统框图 (5 分)

2) 若语音信号的某个抽样为 -10.55V , 编码器应该输出什么样的 PCM 码组, 接收端译码后的量化误差为多少。(5 分)

3) 如果有 10 路这样的信号需要利用时分复用传送, 传输信号为占空比 1/2 的矩形脉冲, 问传输信号的主瓣宽度为多少。(5 分)

八、(20 分) BPSK 信号为
$$\begin{cases} s_1(t) = A \cos 2\pi f_c t \\ s_2(t) = -A \cos 2\pi f_c t \end{cases} \quad 0 \leq t \leq T_b$$

其中 T_b 的比特间隔, $T_b \gg 1/f_c$, $s_1(t)$ 和 $s_2(t)$ 等概率出现, 信号在信道中传输

受到双边功率谱密度 $n_0/2$ 的加性白高斯噪声 $n(t)$ 的干扰。

1) 求 BPSK 两信号之间的互相关函数 ρ 及平均能量 E_b (5 分);

2) 用匹配滤波器实现 BPSK 最佳接收, 发 $s_1(t)$ 时, 最佳抽样时刻的抽样值 y 的均值及方差, 并写出 y 的概率密度函数 $p_1(y)$ 的表达式 (5 分);

3) 写出最佳接收的平均误比特率计算公式 (5 分)。

九、(20 分) 证明: 1) 单边带信号不能采用平方变换法提取同步载波 (假定

$s_{SSB\pm} = A \cos[2\pi(f_c + F)t]$); 2) 对于插入到品载波同步, 如果插入导频不正交

会产生直流干扰 (假定传输信号为 $A(t) \cos 2\pi f_c t$)。