

军械工程学院 2012 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：通信原理

代码：807

(请在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、(15 分) 简述香农公式的意义。

二、(15 分) 已知三抽头时域均衡器各抽头系数为  $-\frac{1}{3}, 1, \frac{1}{4}$  如输入信号为  $x_{-1} = \frac{1}{3}, x_0 = 1, x_1 = -\frac{1}{4}$ 。

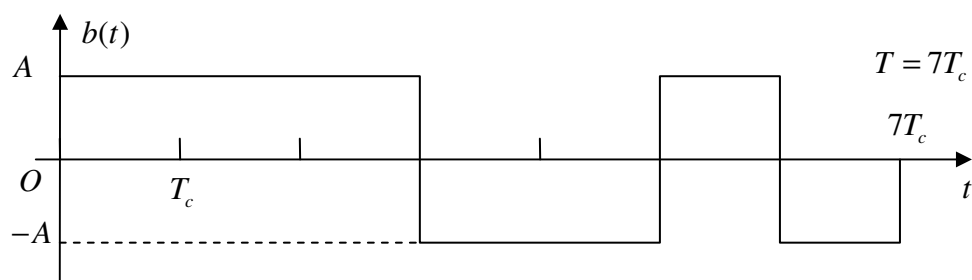
- 1) 按照横向滤波器形式画出该均衡器结构图 (5 分);
- 2) 求该均衡器的输出序列 (5 分);
- 3) 求输入和输出序列的峰值畸变 (5 分)。

三、(15 分) 已知某线性分组码的生成矩阵为  $G = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，求：

- 1) 系统码生成矩阵  $G = [IQ]$  表达形式; (6 分)
- 2) 写出典型监督矩阵  $H$ ; (6 分)
- 3) 若译码器输入  $y = (00111111)$ ，计算其校正算子  $S$  (3 分)

四、(15 分) 已知  $b(t)$  波形如下图所示， $b(t)$  所受加性干扰是功率谱密度为  $\frac{n_0}{2}$  的白高斯噪声。

- 1) 画出  $b(t)$  的匹配滤波器的冲击响应波形 (5 分);
- 2) 该匹配滤波器的最大输出信噪比  $\gamma_{\max}$  (5 分);
- 3) 输出信噪比最大时刻输出值的概率密度 (5 分)。



五、（15 分）已调信号  $s(t) = \cos(2\pi f_m t) \cos(2\pi f_c t) - \sin(2\pi f_m t) \sin(2\pi f_c t)$ ，其中  $m(t) = \cos(2\pi f_m t)$  为调制信号， $f_c$  是载波频率。

- 1) 确定该信号的调制方式（5 分）；
- 2) 求该已调信号的傅氏频谱，画出振幅谱（5 分）；
- 3) 画出信号的解调框图（5 分）。

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  $s_1(t) = 10 \cos 10\pi t$ 。该调角信号属于调频波还是调相波，确定相应的参数。

七、（15 分）设有四个音频信号，其中  $m_1(t)$  限制在  $3\text{kHz}$  以下， $m_2(t), m_3(t), m_4(t)$  限制在  $1\text{kHz}$  以下。如果采用时分复用的形式对四个信号进行抽样、量化和二进制编码，则：

- 1) 各信号的最低抽样速率；（5 分）
- 2) 画出合适的时分复用装置示意图；（5 分）
- 3) 如采用 A 律 13 折线进行量化编码，总的输出码率为多少。如采用级数为 2048 的均匀量化编码，码率又为多少。（5 分）

八、（15 分）设滚降系数  $\alpha=1$  的升余弦滚降无码间干扰基带传输系统的输入是十六进制码元，其码元速率为  $R_s=1200\text{Baud}$ ，求：1）该基带传输系统的机制频率（5 分）；2）该系统的频带利用率（5 分）；3）该系统的信息传输速率（5 分）。

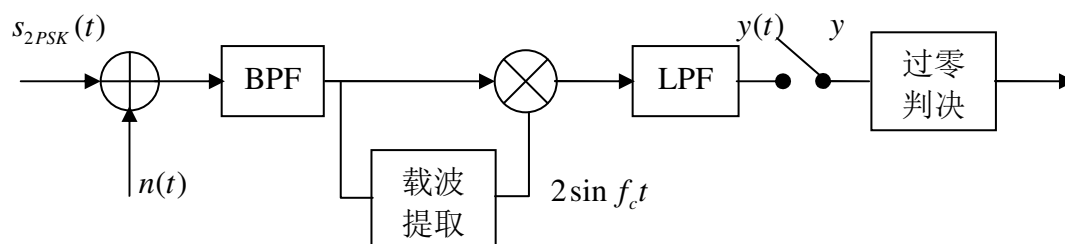
九、（15 分）现有某特殊设计的二相移相键控信号

$$s_{2PSK}(t) = \begin{cases} s_1(t) = \sqrt{2} \cos(2\pi f_c t - \pi/4) & 0 \leq t \leq T_b \\ s_2(t) = \sqrt{2} \cos(2\pi f_c t + \pi/4) & \end{cases}$$

$s_1(t)$  和  $s_2(t)$  独立等概率出现，噪声为双边功率谱密度  $n_0/2$  的加性白高斯噪声，

BPF 等效带宽为  $B$ ，对信号近似无失真；LPF 用于滤除二倍频分量； $T_b \gg 1/f_c$ ；

抽样时刻为码元中点，信号相干解调框图如下。



- 1) 分析并画出该 2PSK 信号的平均功率谱密度图；（5 分）
- 2) 分析该信号解调的载波提取方案；（5 分）
- 3) 推导平均误比特率计算公式（5 分）

十、（15 分）当提取的载波存在相位误差  $\varphi(t)$  时试讨论其对解调抑制载波双边带信号和单边带信号的影响。

(假定  $s_{DSB} = 2A \cos(2\pi Ft) \cos(2\pi f_c t)$ ,  $s_{SSB\pm} = \frac{1}{2} A \cos[2\pi(f_c \pm F)t]$ )。