

南京邮电学院

2000 年攻读硕士学位研究生入学考试

通信系统原理 试题

一. 填空 (每空 1 分, 共 20 分, 答案写在答题纸上)

1. 已知某信息集为 $[x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$, 由它构成的某信息源的符号概率分布为: $[p(x_1), p(x_2), p(x_3), \dots, p(x_n)]$, 则每个符号所携带的信息量为 _____, 每个符号的平均信息量为 _____, 若要求平均信息量取得最大值, 则信息源的概率分布为 _____.

2. 已知高斯过程的均值为 a , 方差为 σ^2 , 单边功率谱密度为 n_w , 其概率密度分布函数为 _____, 若通过 $H(w) = k_0 e^{-|w|}$, $|w| \leq w_H$ 的低通网络, 则输出过程的均值为 _____, 功率为 _____.

3. 根据信道传输特性不同, 常将信道分为 _____, _____, 分集接收是用于改善 _____ 信道的.

4. 码间串扰是指 _____, 若系统特性为 $H(w)$, 码元间隔为 $T_s/2$, 则无码间串扰的条件为 _____, 改善码间串扰的方法有 _____, _____.

5. 最小移频键控 MSK 信号的特点有 _____, _____, “最小”的含意是 _____.

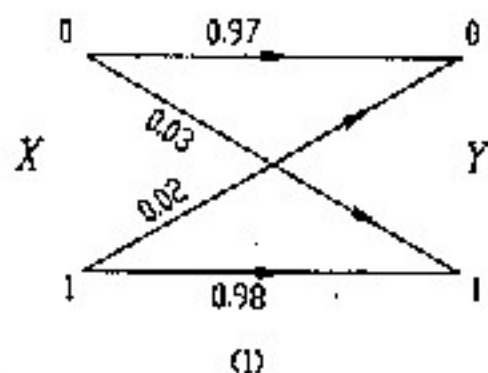
6. 有一码组为 (0000000), (1101111), (1101100), (1011111), 该码最小码距为 _____, 其最大的检错能力为 _____.

7. 残留边带滤波器的特性 $H(w)$ 应满足 _____, 残留边带信号常采用 _____ 方式解调.

二. (10 分) 某信息源由 x_0, x_1 符号组成, 其概率为 $p(x_0) = 0.4$, $p(x_1) = 0.6$, 如果消息传输速率为每秒 1000 个符号, 信道特性如图 (1).

试问:

1. 信源发出的信息速率是多少?
2. 信息传输速率是多少?



三. (12 分) 已知调制信号 $m(t) = 2\cos 2\pi \times 10^4 t$, 载频为 $f_c = 1\text{MHz}$, 采用 FM 调制方式, $k_f = 10^4 \pi$ 弧度/秒·伏. 信道双边噪声功率谱密度为 $(n_0/2) = 10^{-12} \text{W/Hz}$, 信道衰减为 60db, 接收机输出信噪比为 30db.

试求：

1. 调频指数 $m_f = ?$
2. 已调信号的时域表示式？
3. 最小传输带宽？
4. 平均发射功率？

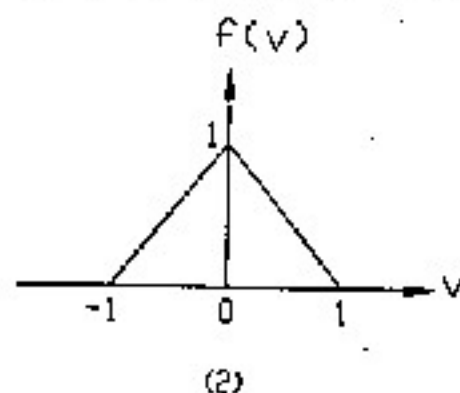
四. (12分) 某基带系统特性为：

$$H(\omega) = \tau_b(1 + \cos \omega \tau_b), \quad |\omega| \leq \pi / \tau_b$$

试求：

1. 该系统的奈奎斯特传输速率？
2. 该系统的最高频带利用率？
3. 采用八进制码元波形传输时，无码间串扰的最高信息速率？
4. 若该时采用 $4/(3\tau_b)$ bit/s 的信息传输速率问有无码间串扰？

五. (8分) 已知信道中的加性噪声的幅度分布函数 $f(v)$ 如图(2)，若采用码元幅度为 A ($0 < A < 1$) 的双极性码，当“0”，“1”等概时，求系统的误码率？



六. (10分) 已知二进制基带信号为：11001100.

试求：

1. 画出 2PSK, 2DPSK 信号的波形示意图？
2. 若以每秒 2048K 比特传送上述信号，所需的最小信道带宽 B ？相应的频带利用率？
3. 画出差分相干解调 2DPSK 信号的系统框图及各点的波形图？

七. (12分) 设基带信号为 $m(t) = A_m \cos 2\pi f_m t$ ，采用均匀量化的线性 PCM 编码。

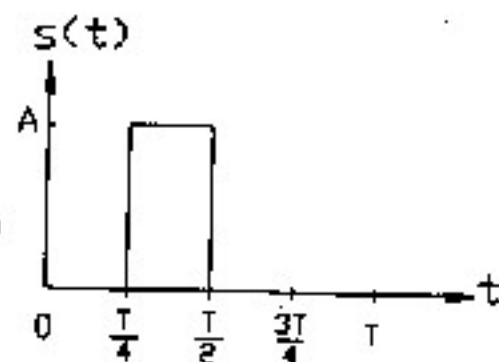
试求：

1. 当编码器输出量化信噪比大于 40db 时，所需的二进制码组的最小长度 N_{bit} ？
2. 若采用码元周期 $T_s = 2\mu s$ 的不归零矩形波形，当 10 路这种信号 PCM 时分复用，基带信号允许的最高频率 f_m ？
3. 若对 $m(t)$ 采用增量调制，量化间隔 $\sigma = 0.01A_m$ ，确定不过载时的最低抽样速率 f_s ？

八. (8分) 信号 $s(t)$ 如图 (3) 所示, 信道噪声双边功率谱为 $n_0/2$, 采用匹配滤波器接收.

试求:

1. 匹配滤波器的冲击响应?
2. 匹配滤波器的输出波形?
3. 最佳判决时刻 t_0 及最大输出信噪比 r_{max} ?

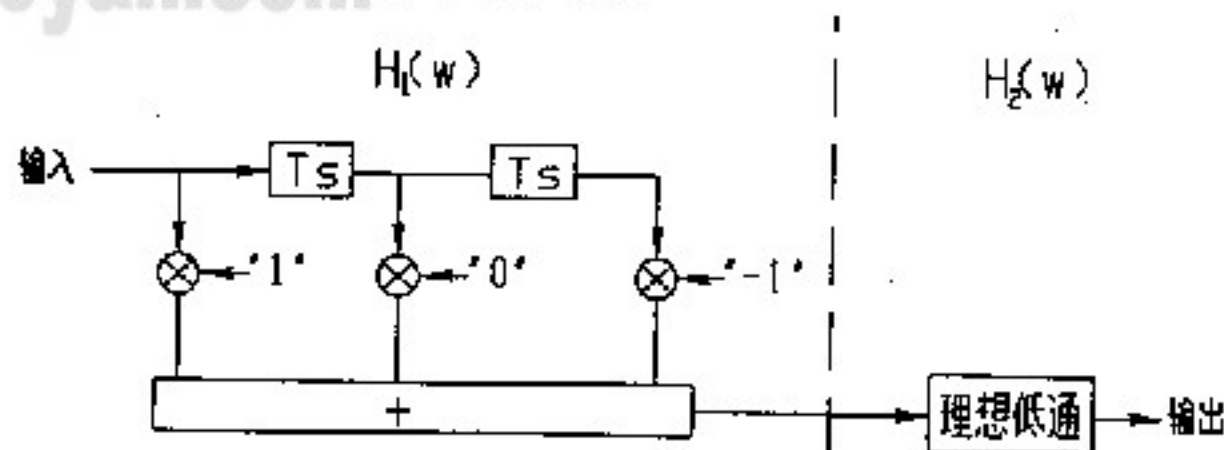


(3)

九. (8分) 某部分响应系统组成框图如图 (4), 其中: T_s 为延时电路, 并设理想低通特性为:

$$H_2(\omega) = T_s, \quad |\omega| \leq \pi/T_s$$

试确定该部分响应系统的单位冲激响应 $h_1(t)$ 和频率特性 $H_1(\omega)$, 并指出相关编码的电平数 C_r ?



(4)