

北京科技大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 820 试题名称: 通信原理 (共 2 页)

适用专业: 信息与通信工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一. 填空题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 一离散信源输出二进制符号, 在_____条件下, 每个二进制符号携带 1 比特信息量; 在_____条件下, 每个二进制符号携带的信息量小于 1 比特。
2. 若要使确定信号不失真地通过线性系统, 则此系统要满足_____条件。
3. 在数字通信系统中, 采用差错控制编码的目的是_____。
4. 信号通过随参信道多径传播, 当信号带宽超过多径传播的最大时延差引起的相关带宽时, 会产生_____衰落。
5. 已知两码组为 (0000)、(1111)。若用于检错, 能检出_____位错。若用于纠错, 能纠正_____位错码。
6. 仙农信道容量公式 $C = B \log_2(1 + \frac{S}{N_0 B})$ 是在_____条件下推导得到的。
7. 用基带信号 $m(t) = 2 \cos 4000\pi t$ 对载波 $c(t) = 20 \cos 2\pi f_c t$ 进行调频, 若调频的调制指数是 $\beta_f = 9$, 则调频信号的时域表达式 $s(t) =$ _____, 其信号带宽 $B =$ _____ Hz。
8. 由电缆、光纤、卫星中继等传输媒质构成的信道是_____信道, 由电离层反射、对流层散射等传输媒质构成的信道是_____信道。
9. 若离散信源输出 16 进制独立等概随机序列, 则此信源输出的每个符号所包含的平均信息量_____。若 16 进制符号不是等概出现, 则此信源输出的每个符号所包含的平均信息量_____。
10. 在模拟信号的数字化过程中, 按奈奎斯特速率对模拟基带信号取样, _____失真, 进一步在取值域上离散—量化, _____失真。

二. 简述题 (每题 10 分, 共 40 分)

1. 等重码的所有码字都具有相同的汉明重量, 请问这样的等重码是线性码吗? 请说明理由。
2. 用调制信号 $f(t) = A_m \cos \Omega t$ 对载波 $A_c \cos \omega_c t$ 进行调制后得到的已调信号为 $s(t) = (A_c + f(t)) \cos \omega_c t$ 。为了能够无失真地通过包络检波器解出 $f(t)$, 问 A_m 的取值应该满足什么条件?
3. 某数字基带传输系统的总体等效传递函数和冲激响应分别是 $H(f)$ 和 $h(t)$, 传输速率是 $1/T_s$ Baud。若要求系统在取样点无码间干扰, $H(f)$ 应满足什么条件? 写出无码间干扰时 $h(t)$ 在抽样点的取值。

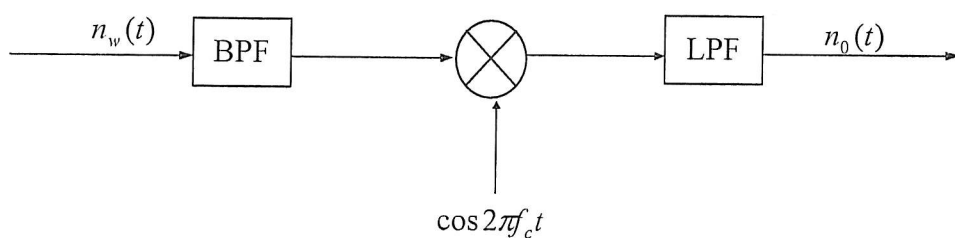
4. 某信源的信息速率是 3600 kbps, 信源输出通过一个 2/3 编码率的纠错编码器后用 8PSK 方式传输, 此 8PSK 采用了滚降系数为 1 的频谱成形。

(1) 8PSK 的符号速率是多少?

(2) 8PSK 信号的带宽是多少?

三. 计算题 (每题 20 分, 共 80 分)

1. 均值为零、双边功率谱密度为 $\frac{N_0}{2}$ 的高斯白噪声 $n_w(t)$ 输入下图所示系统。其中 BPF 和 LPF 是幅度增益为 1 的理想带通滤波器和理想低通滤波器。BPF 的中心频率是 f_c , 带宽是 $2B$, LPF 的截止频率是 B 。



(1) 求输出噪声 $n_0(t)$ 的均值和功率;

(2) 求输出噪声 $n_0(t)$ 的功率谱密度。

2. 某调频信号 $s(t) = 10 \cos(2\pi \times 10^6 t + 4 \cos 200\pi t)$, 求其平均功率、调制指数、最大频偏以及近似带宽。

3. 假设信息比特 1、0 以独立等概方式出现, 求数字分相码的功率谱密度。

4. 分别对 10 路话音信号 (每路信号的最高频率分量为 4kHz) 以奈奎斯特速率取样, 取样后均匀量化、线性编码, 然后将此 10 路 PCM 信号与两路 180kbps 的数据以时分多路方式复用, 时分复用的输出送至 BPSK 解调器。若要求 BPSK 信号的功率谱主瓣宽度为 (100 ± 1) MHz, 其中 100MHz 是载波频率, 请求出每路 PCM 信号的最大量化电平数 M 值。