

北 京 科 技 大 学

2011 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 (共 30 分, 每空 2 分, 共 15 空)

1. 通信系统中, 发出待传送信息的主体称为信源, 该信息的接受者称为信宿, 而传送信息的通道称为 (1)。
2. 模拟通信系统中, 若载波的幅度由模拟基带信号 $m(t)$ 的变化规律去控制, 则称为幅度调制; 若载波的频率由模拟基带信号 $m(t)$ 的变化规律去控制, 则称为 (1)。
3. 数字通信系统中, 传输的信息速率与系统带宽的比值称为 (1)。
4. 数字信号频带传输系统中, 采用差分移相键控的主要目的是为克服恢复载波的 (1) 问题。
5. 离散信源编码中, 若从编码序列无失真地恢复出信源的输出符号, 则称此信源编码为 (1)。
6. 脉冲编码调制(PCM)中最常见的二进制码包括: 自然二进制码、(1) 和 (2)。
7. 连续信道按照信道参数是否随时间变化可分为 (1) 和 (2)。
8. 平均每个编码器输出符号所携带的信息比特数称为 (1), 简称 (2)。
9. 信道编码中, 经信道传输后所接收的码元与发送码元之间的差异称为 (1)。
10. 若要求发现 5 个独立随机错误, 则要求分组码的最小码距为 (1); 若要求纠正 2 个独立随机错误, 则要求分组码的最小码距为 (2); 若要求发现 5 个同时又纠正 2 个独立随机错误, 则要求分组码的最小码距为 (3)。

二、简答题 (共 40 分, 每小题 10 分, 共 4 小题)

1. 说明 PCM 调制、增量调制的基本原理, 并比较二者的异同。
2. 简述分集接收的原理, 并给出不同支路信号合并的主要方式。
3. 简述三种主要的信道编码方式, 分析各自优缺点, 并给出各自的适用场合。
4. 说明标量量化中对数量化器的基本工作原理, 给出两种常用的对数压缩特性标准。

三、计算题 (共 80 分, 每小题 20 分, 共 4 小题)

1. BPSK 调制中, 若信息比特 1 对应已调信号为 $s_1(t) = A\cos(2\pi f_c t)$, $0 \leq t < T_b$, 信息比特 0 对应已调信号为 $s_2(t) = -s_1(t)$, $T_b f_c$ 为整数, 比特 0、1 先验等概, 信道为加性高斯白噪声信道, 噪声双边功率谱密度为 $N_0/2$ 瓦特/赫兹, 采用单位冲击响应为 $s_1(t - T_b)$ 的接收滤波器进行解调, 滤波器输出记为 y , 求:

- (1) $s_1(t)$ 与 $s_2(t)$ 的相关系数 ρ 与比特能量 E_b ;
- (2) 发送 $s_2(t)$ 接收到 y 的条件概率密度 $p(y|s_2)$; 发送 $s_1(t)$ 接收到 y 的条件概率密度 $p(y|s_1)$;
- (3) 接收端最佳判决门限 V_T ;
- (4) 误比特率 P_b 。

2. 一个系统线性分组码, 若其监督矩阵为 $H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, 则

- (1) 求该码的生成矩阵 G ;
- (2) 若输入信息为 $u = [1 \ 0 \ 0 \ 1]$, 求码字 v 。

3. 已知一信源

X_i	x_1	x_2	x_3	x_4
P_i	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

试求:

- (1) 信源熵 $H(X) = ?$
- (2) 若进行 Huffman 编码, 试问如何编码? 并求编码效率 $\eta = ?$

4. 某一待传输的图片约含 2.5×10^6 个像素, 为了很好地重现图片, 需要将每像素量化为 16 个亮度电平之一, 假若所有这些亮度电平等概率出现且互不相关, 并设加性高斯噪声信道中的信噪比为 30dB, 试计算用 1 分钟传送一张这样的图片所需的最小信道带宽 (假设不压缩编码)。