

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: 867 试题名称: 通信原理 (共 2 页)

适用专业: 电子与通信工程

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 5 分, 共 45 分)

1. CMI 码是传号反转码的简称, 该码已被 CCITT 推荐为 PCM 四次群的接口码型。与 AMI 码相比, HDB₃ 码的主要优点是 (1) 无直流分量。
2. 由于多进制数字已调信号的被调参数在一个码元间隔内有多个可能取值, 因此, 与二进制数字调制相比, 多进制具有以下两个特点: 在相同的码元传输速率下, 多进制系统的信息传输速率显然比二进制系统的高; (1) 频带利用率提高。
3. 基带信号经放大后直接传输, 这种方式称为 (1) 基带传输, 基带信号通过调制后传输, 这种方式称为 (2) 频带传输。
4. 信息是指信源的内涵。描述信息的第一个层次是工程中具体的 (1) 消息, 该层次的代表是信号, 信息是信号所载荷的内容与含义。描述信息的第二个层次是理论中抽象的 (2) 信息, 该层次的代表是 (3) 消息, 将抽象待传送的信息从数学实质上加以分类为离散型信源和连续型信源, 信息是消息所描述和度量的对象。信号、消息、信息三个表达层次是一个统一体, 它们之间的关系可以看作是哲学上的内涵与外延的关系。
5. 我们称功率谱密度为低通型的数字信号为 (1) 基带信号。若通信信道的传递函数是低通型的, 则称此信道为基带信道, 又称基带信道为 (2) 基带信道。将数字基带信号通过基带信道传输, 则称此传输系统为 (3) 基带传输。
6. 常用的数字 PAM 码型有单极性不归零码、双极性不归零码、单极性归零码、双极性归零码和 (1) 差分 PAM 码。常用的线路码型有: AMI 码、HDB₃ 码、(2) 曼彻斯特码、数字双相码等。
7. PSK 使用码元载波的 (1) 相位 来传输信息; DPSK 使用前、后码元载波的相位差来传输信息, 它可克服 PSK 的 (2) 相位模糊 缺点。
8. 2PSK 信号相干解调时载波提取常用的方法有 (1) 平方环法 和科斯塔斯 (COSTAS) 环法。
9. 线性失真是由于 (1) 非线性失真 引起的信号失真, 包括 (2) 幅度失真 和相位失真。

二. 简答题 (每题 20 分, 共 40 分)

1. GMSK、FDM、TDM、FM 在何种通信系统中应用, 试各举一例说明。
2. 设有一 M 个量化电平的均匀量化器, 其输入信号在区间 $[-a, a]$ 具有均匀的概率密度函数, 试求该量化器输出端的平均信号功率与量化噪声功率比 (量化信噪比) 是多少?

三. 计算题 (第 1—3 题分别为 15 分, 第 4 题为 20 分, 共 65 分)

1. 已知某调频波已调信号为 $s(t) = \cos(2\pi \times 10^6 t + \cos(20\pi t))$, 载频 $f_c = 10^6 \text{ Hz}$, 求:

(1) 已调信号的同相分量的表达式;

(2) 调制指数 β_f ;

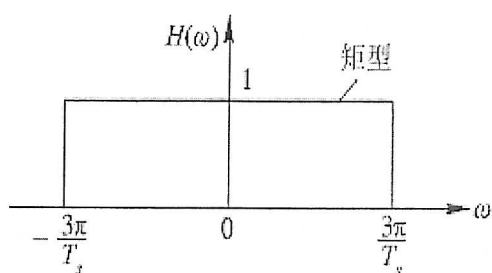
(3) 已调信号带宽 B 。

2. 如下图中 (a)、(b) 所示为数字基带传输特性 $H(f)$ 。

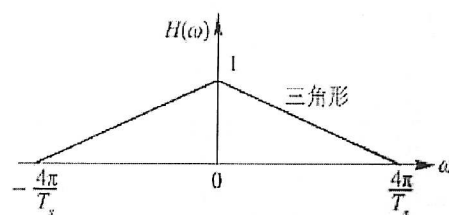
(1) 当信源以 $2/T_s$ 波特码元速率传输信号时, 各个系统是否会引起码间干扰?

(需叙述理由)

(2) 求各个系统在该传输速率下的频带利用率。



(a)



(b)

3. 已知一调制信号 $m(t) = 8 \cos(2\pi \times 10^3 t)$, 它所产生的 FM 具有 $s_m(t) = A \cos[2\pi f_c t + \varphi(t)]$ 形式。现要求调制指数 $\beta = 5$, 试求最大频偏 $\Delta f_{\max}$ 、带宽 B 、比例系数 K_f 、FM 波表达式。

4. 已知两个二进制随机变量 X 和 Y 服从下列联合分布

$$P(X = Y = 0) = P(X = 0, Y = 1) = P(X = Y = 1) = \frac{1}{3}$$

试求: $H(X, Y)$ 。