

北 京 科 技 大 学

2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 420 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, 统考生做 1-10 题, 单考生做 1-7 及 11-13 题)

1. 通信系统是指 (1) 通信所需的全部设施, 而通信网是由许多通信系统组成的 (2) 能相互通信的全部设施。
2. 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), 该层次的代表是 (2), 信息是信号所载荷的内容与含义。描述信息的第二个层次理论中抽象的 (3), 该层次的代表是 (4), 将抽象待传递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。
3. 我们称功率谱密度为低通型的数字信号为 (1)。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)。将数字基带信号通过基带信道传输, 则称此传输系统为 (3)。
4. 常用的数字 PAM 信号波形(码型)有: (1)、双极性不归零码、单极性归零码(RZ)、双极性归零码、(2)。
5. 信道均衡技术大致可以分两大类: (1) 及 (2)。
6. 预加重及去加重滤波用在频率调制系统中, 他们的作用是 (1)。
7. 在数字通信系统中, 采用差错控制编码的目的是 (1)。
8. 一离散信源输出二进制符号, 在 (1) 条件下, 每个二进制符号携带 1 比特信息量; 在 (2) 条件下, 每个二进制符号携带的信息量小于 1 比特。
9. 如果使确定性信号不失真地通过线性系统, 则此系统要满足 (1) 条件。
10. 门限效应是在低输入信噪比时, 解调输出信号与噪声相混合, 以至不能从噪声中分辨出信号, 此时输出 (1) 急剧恶化。
11. 在 AM、DSB、SSB、FM 中, FM 的可靠性最好, (1) 的有效性最好, SSB 与 DSB 的可靠性相同, (2) 与 DSB 的有效性相同。
12. PSK 使用码元载波的 (1) 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) 缺点。
13. 广播电视中的图像信号采用 (1) 调制方式发送, 包络检波方式解调, 伴音信号采用 (2) 调制方式传输。

二、简答题 (每题 10 分, 共 40 分, 统考生做 1-4 题, 单考生做 1-3 及 5 题)

1. 试说明眼图能提供关于数字通信系统的哪些有用信息?
2. 数字基带信号通过正弦型载波调制成为带通型的频带信号。举例说明该数字调制的基本原理是如何用数字基带信号去控制正弦型载波的参数的。

3. 试说明数字脉冲调制有哪几种基本方法?
4. 正弦载波调制的作用主要有哪几方面?
5. 试以香农公式来说明 FM 系统的抗噪声能力优于 AM 系统的理由。

三、计算题 (每题 20 分, 共 80 分, 统考生做 1-4 题, 单考生做 1-3 及 5 题)

1. 设 $m(t) = \cos 4\pi f_m t$, 载波 $c(t) = 2A_c \cos 4\pi f_c t$, 请分别求出下边带与双边带调幅信号的时域表达式。
2. 已知信息代码为: 1 000 000 00111 00 1000 010, 就 AMI 码、HDB₃ 码、Manchester 码三种情况分别给出编码结果。
3. 已知两个二进制随机变量 X 和 Y 服从下列联合分布

$$P(X=Y=0) = P(X=0, Y=1) = P(X=Y=1) = \frac{1}{4}$$
 试求信源熵 $H(X)$ 、信宿熵 $H(Y)$ 、条件熵 $H(X|Y)$ 及联合熵 $H(X, Y)$ 。
4. 已知 2FSK 系统的两个信号波形为

$$s_i(t) = \sin(2i\pi t) \quad (i=1, 2, \quad 0 \leq t < T_b)$$

其中 $T_b = 1s$, $s_1(t)$ 与 $s_2(t)$ 等概率出现。

- (1) 求出两信号波形的相关系数 ρ_{12} ;

- (2) 如果 2FSK 信号在信道传输中受到功率谱密度为 $\frac{N_0}{2}$ 的加性白高斯噪声的干扰, 求

1) 在高斯白噪声干扰下的最佳接收时的判决量是多少?

2) 发送 $s_1(t)$ 、 $s_2(t)$ 时判决量的概率密度函数分别是多少?

3) 平均误比特率是多少?

5. 设某 2ASK 信号的码元速率 $R_b = 4.8 \times 10^6 \text{ Baud}$, 采用包络检波法或同步检测法解调。已知接收端输入信号的幅度 $a = 1 \text{ mV}$, 信道中加性高斯白噪声的单边功率谱密度 $n_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ W/Hz}$ 。试求

(1) 包络检波法解调时系统的误码率;

(2) 同步检测法解调时系统的误码率。