

北 京 科 技 大 学

2008 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 3 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. 数字脉冲调制可得到三种信号, 即 (1)、(2) 和 (3)。
2. 用眼图中“眼睛”张开的程度来观察 (4) 和 (5) 对接收基带信号波形的影响, 从而估计出系统的性能。
3. PSK 使用码元载波的 (6) 来传输信息; DPSK 使用前、后码元载波的 (7) 来传输信息, 它可克服 PSK 的 (8) 缺点。
4. 在 VSB 调制系统中, 为了不失真地恢复信号, 其低通滤波器的传输函数 $H(\omega)$ 应满足 (9)。
5. 香依信息论三大定理: 第一极限定理是无失真信源编码定理, 第二极限定理是 (10), 第三极限定理是 (11)。
6. 在数字通信系统中, 当信道特性不理想时, 采用均衡器的目的是补偿 (12), 减少在收端抽样时刻的 (13)。
7. 通信系统中的三种常见的平稳随机过程是以热噪声为代表的 (14)、以窄带噪声包络为代表的 (15) 和以正弦波加窄带高斯过程的包络为代表的 (16)。
8. 评价一个通信系统优劣的主要性能指标是系统的有效性和 (17)。前者主要是指消息传输的速度, 后者主要是指消息传输的质量。模拟通信系统的速度指标和质量指标通常分别用频带占用率和 (18) 来衡量; 数字通信系统的速度指标有码元速率和信息速率, 其质量指标通常用 (19) 表示。
9. 在实际调频系统中采用预加重及去加重滤波技术, 以减小 (20) 的影响, 使系统总的 (21) 得以改善。
10. 语音信号数字化一般要经过下列三个基本步骤: 取样、(22) 和 (23)。
11. 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 (24) 急剧恶化。
12. 信源编码的任务是在分析信源统计特性的基础上, 设法通过信源的压缩编码去掉 (25); 信道编码的目的是为了改善数字通信系统的 (26)。
13. 离散序列信源可划分为 (27) 与有记忆离散序列两类。

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. 有一 (5, 2) 分组码定义为

$$C = (00000, 10100, 01111, 11011)$$

假如信息码与码字的映射关系如下:

1401 820-2

信息分组 码字

00 → 00000

01 → 01111

10 → 10100

11 → 11011

试问该分组码是线性码吗？

2. 假设二进制对称信道的差错率 $P = 10^{-2}$,

(1) (5, 1) 重复码通过此信道传输, 则不可纠正错误的出现概率是多少？

(2) (4, 3) 偶校验码通过此信道传输, 则不可检出错误的出现概率是多少？

3. 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。

4. 设随参信道的多径时延扩展等于 $5 \mu s$, 欲传输 100 kbps 的信息速率, 问下列调制方式下, 哪个可以不考虑使用均衡器？

(1) BPSK ;

(2) 将数据经过串并变换为 1000 个并行支路后用 1000 个不同的载频按照 BPSK 调制方式传输 (假设各载频间互相正交)。

5. 在加性白高斯噪声信道条件下 2PAM 信号有哪两种接收方案？并简述方案中的要求。

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. 已知某单边带调幅系统的调制信号为 $m(t) = 4\cos 80\pi t$, 载波为 $c(t) = \cos 2000\pi t$.

试 (1) 画出下边带调幅信号 S_F 的相移法产生器原理框图, 并写出该信号时域表达式;

(2) 画出已调信号 S_F 的振幅频谱;

(3) 画出 SSB 接收机的原理框图。

2. 某二进制序列的信息代码: 101001101, 请

(1) 给出 CMI 编码结果;

(2) 画出编码后的信号波形。

3. 设有一离散无记忆信源

X_i	x_1	x_2	x_3
P_i	0.45	0.35	0.2

试求: (1) 信源符号熵 $H(X)=?$

(2) 若采用 Huffman 编码, 试问如何编? 并求编码效率 $\eta=?$

4. 已知在高斯信道理想通信系统传送某一信息所需带宽为 10^6 Hz , 信噪比为 20 dB,

(1) 计算信道容量;

(2) 如果将所需信噪比降为 10 dB, 求这时所需信道带宽是多少。

5. 求下列非系统的线性分组码 $(7, 4)$ 码

$$G = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

的等价系统码生成矩阵。