

湖北工业大学

二〇〇七年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 810 试卷名称 信息与编码

- ① 试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确
② 考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一、填空题（每题 6 分，共 30 分）

- 1、已知 $x, y \in \{0, 1\}$ ， xy 构成的联合分布率为： $p(00) = p(11) = 1/8$ ， $p(01) = p(10) = 3/8$ ，则条件熵 $H(x|y) =$ _____
- 2、已知信道矩阵 $P = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$ ，求其信道容量 $C =$ _____
- 3、偶校验码是一个 $(4, 3)$ 线性分组码，则其生成矩阵为 $G =$ _____
- 4、已知一个高斯信道的输入信噪比（比率）为 3。频带为 3kHz，则最大可能传输的消息率为 _____
- 5、有一单符号离散无记忆信源 $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{pmatrix}$ ，则其二进制哈夫曼编码的平均码长为 _____。

二、选择题（每题 6 分，共 30 分）

- 1、一条电线上串联了 4 个灯泡，其中一个坏掉的概率为 $p(x_i) = 1/4$ ，如果 3 号灯泡坏掉，则其带来得信息量为 ()
A 3 B 2 C 1 D 0
- 2、下列关于信道容量的叙述，正确的是 ()
A. 信道所能允许的最大数据传输率 B. 信道所能提供的同时通话的路数
C. 以兆赫为单位的信道带宽 D. 信道所能允许的最大误差码率

获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

3、具有高斯分布的信源的熵取决于 ()

A、均值 B、概率密度分布 C、方差 D、边界

4、描述二进制信道输入输出关系或噪声干扰程序的是 ()

A 信噪比 B 转移概率 C 编码信道 D 状态极限概率

5、下面属于循环码的是: ()

$$A: C_A = \begin{Bmatrix} (000) \\ (110) \\ (011) \\ (101) \end{Bmatrix} \quad B: C_B = \begin{Bmatrix} (000) \\ (100) \\ (011) \\ (111) \end{Bmatrix} \quad C: C_C = \begin{Bmatrix} (000) \\ (100) \\ (010) \\ (001) \end{Bmatrix} \quad D: D_D = \begin{Bmatrix} (000) \\ (100) \\ (010) \\ (111) \end{Bmatrix}$$

三、解答题 (每题 10 分, 共 60 分)

1、设有一连续随机变量, 其概率密度函数 $p(x) = \begin{cases} bx^2 & 0 \leq x \leq a \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$, 试求信源 X 的熵 $H_c(X)$ 。

2、有一个二元对称信道, 其信道矩阵为 $\begin{bmatrix} 0.98 & 0.02 \\ 0.02 & 0.98 \end{bmatrix}$ 。设该信源以 1500 二元符号/秒的速度传输输入符号。现有一消息序列共有 14000 个二元符号, 并设 $P(0) = P(1) = 1/2$, 问从消息传输的角度来考虑, 10 秒钟内能否将这消息序列无失真的传递完?

3、有一信道矩阵 $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$, 求信道容量 C 。

4、某二元信源 $\begin{bmatrix} X \\ P(X) \end{bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 & 1 \\ 1/2 & 1/2 \end{Bmatrix}$, 其失真矩阵为 $D = \begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{bmatrix}$, 求该信源的 D_{\max} 和 D_{\min} 和 $R(D)$ 函数。

5、已知一个 (6, 3) 线性分组码的全部码字为 001011, 110011, 010110, 101110, 100101, 111000, 011101, 000000。求该码的生成矩阵与一致校验矩阵。

6、设一个 (15, 4) 循环码的生成多项式 $g(x) = 1 + x + x^5 + x^6 + x^{10} + x^{11}$ 。求此码的生成矩阵 (非系统码和系统码形式)

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

四、(共 20 分)

$$\text{设信源} \begin{bmatrix} X \\ P(X) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 & x_8 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{1}{16} & \frac{1}{32} & \frac{1}{64} & \frac{1}{128} & \frac{1}{128} \end{bmatrix}$$

- (1) 编二进制香农码和二进制费诺码。
- (2) 计算二进制香农码和二进制费诺码的平均码长和编码效率。

五、(共 10 分)

设 $X = (X_1, X_2, \dots, X_N)$ 是平稳离散有记忆信源。证明：

$$H(X_1 X_2 \dots X_N) = H(X_1) + H(X_2 | X_1) + H(X_3 | X_1 X_2) + \dots + H(X_N | X_1 X_2 \dots X_{N-1})。$$