

# 湖北工业大学

## 二〇〇八年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 811 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：答案一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一、填空题（每题 6 分，共 30 分）

1、设  $X, Y \in \{0,1\}$ ,  $P(11) = P(00) = \frac{1}{8}$ ,  $P(10) = P(01) = \frac{3}{8}$ , 则  $H(X|Y) =$  \_\_\_\_\_

2、已知信道矩阵  $P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$ , 则其信道容量为 \_\_\_\_\_

3、已知一个高斯信道，输入信噪比（比率）为 15。频带为 3kHz，则最大可能传输的消息率为 \_\_\_\_\_

4、3 重复码是一个 (3, 1) 线性分组码，其生成矩阵为 \_\_\_\_\_

5、有一单符号离散无记忆源  $\begin{bmatrix} x \\ P(x) \end{bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ 0.25 & 0.25 & 0.2 & 0.15 & 0.1 & 0.25 \end{Bmatrix}$

对该信源编二进制，香农码平均码长为 \_\_\_\_\_。

二、单项选择题（每题 6 分，共 30 分）

1、一条电线上串联了 16 个灯泡，其中一个坏掉得概率为  $p(x_i) = 1/16$ ，如果 12 号灯泡坏掉，其带来得信息量为 ( )

A 3      B 2      C 0      D 4

2、当信源有记忆时，编码效率最高的是 ( )

A. 香农码    B 费诺码    C 哈夫曼码    D 游程编码

3、下列关系错误的是 ( )

A  $H(X) \geq H(X|Y)$       B  $H(X) \geq H(X|Y) + I(X, Y)$

C  $H(X) \geq H(XY) - H(Y|X)$       D  $H(Y|X) \geq H(Y)$

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>

4、判断下列哪为对称信道 ( )

A.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$     B.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$     C.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{6} \end{pmatrix}$     D.  $\begin{pmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.7 \end{pmatrix}$

5、下面属于循环码的是: ( )

A:  $C_A = \begin{Bmatrix} (000) \\ (110) \\ (011) \\ (101) \end{Bmatrix}$     B:  $C_B = \begin{Bmatrix} (000) \\ (100) \\ (011) \\ (111) \end{Bmatrix}$     C:  $C_C = \begin{Bmatrix} (000) \\ (100) \\ (010) \\ (001) \end{Bmatrix}$     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  $Y = 2X$  的熵  $H_c(Y)$ 。

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  $P(0) = P(1) = 0.5$ , 问从消息传输的角度来考虑, 至少需多长时间才能将这消息序列无失真的传递完?

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

4、一四元对称信源  $\begin{bmatrix} X \\ P(X) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$ , 接收符号  $Y = \{0,1,2,3\}$ , 其失

真矩阵为  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  您下载的资料来源于 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>

5、一个(7,4)码的生成矩阵为  $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ，求

- 1) 对于信息组  $m = (1011)$ ，编出的码字为多少？
- 2) 若接到一个七位码  $r = (1001101)$ ，检验它是否为码字。

6、一个(5,3)线性分组码的生成矩阵  $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ，求相应的系统生成

矩阵  $G_s$  和一致检验矩阵  $H_s$ ，并指出线性分组码的最小距离  $d_{\text{dim}}$ 。

四、(共 10 分)

试证明  $H(X_3 / X_1 X_2) \leq H(X_3 / X_1)$ ，并说明等式成立的条件。

五、(共 20 分)

设信源  $\begin{bmatrix} X \\ P(X) \end{bmatrix} = \left\{ \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ 0.2 & 0.19 & 0.18 & 0.17 & 0.1 & 0.1 & 0.01 \end{matrix} \right\}$ ，求：

- (1) 编二进制香农码和费诺码；
- (2) 计算各自的平均码长和编码效率。