
第三章作业

1. 设二元对称信道的传递矩阵为

$$\begin{bmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix}$$

- (1) 若 $P(0) = 3/4$, $P(1) = 1/4$, 求 $H(X)$, $H(X/Y)$, $H(Y/X)$ 和 $I(X;Y)$;
(2) 求该信道的信道容量及其达到信道容量时的输入概率分布;

2. 设有一批电阻, 按阻值分 70% 是 $2\text{k}\Omega$, 30% 是 $5\text{k}\Omega$; 按瓦分 64% 是 0.125W , 其余是 0.25W 。现已知 $2\text{k}\Omega$ 阻值的电阻中 80% 是 0.125W , 问通过测量阻值可以得到的关于瓦数的平均信息量是多少?

3. 试求以下各信道矩阵代表的信道的容量:

$$(1) \quad P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(2) \quad P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$(3) \quad P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

$$(4) \quad P = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

4. 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?

5. 证明对称信道输入符号等概分布时, 信道输出符号也是等概分布。

6. Z 信道的信道传递矩阵为 $P = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \varepsilon & 1-\varepsilon \end{bmatrix}$, 计算:

- (1) 达到信道容量时, 输入符号概率分布;
(2) 计算当 $\varepsilon = 0.5$ 时, 信道的信道容量;
(3) 当 ε 趋近 0 时和 ε 趋近 1 时, 对应的最佳信道输入分布值。
-