
练习 1: 设二元对称信道的信道矩阵为 $Q = \begin{pmatrix} 1-p & p \\ p & 1-p \end{pmatrix}$, 输入字符空间上的概率分布为 $p(0) = 0.25, p(1) = 0.75$ 。

- (1) 求最大后验概率译码准则及平均错误率。
- (2) 求最大似然概率译码准则及平均错误率。
- (3) 什么情况下两个准则相同?

练习 2: 一个离散无记忆信道矩阵 Q 如下, 它的输入、出符号空间分别为 $X = \{a_1, a_2, a_3\}$, $Y = \{b_1, b_2, b_3\}$, 输入字符的概率分布为 $p(a_1) = 0.5, p(a_2) = p(a_3) = 0.25$,

$$\begin{pmatrix} 1/2 & 1/3 & 1/6 \\ 1/6 & 1/2 & 1/3 \\ 1/3 & 1/6 & 1/2 \end{pmatrix},$$

(1) 试比较最大后验概率译码方法与最大似然概率译码方法平均译码错误。(2) 如果输入字符是等可能分布的再作第(1)问。

练习 3: 设二元线性码的生成矩阵 G 为

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

(1) 求所有码字; (2) 求校验矩阵 H ; (3) 求最小汉明距离; (5) 求伴随式表; (6) 分别对输出 11111 和 10000 进行译码

练习 4: 设 $(6, 3)$ 线性码的一致校验矩阵 H 为

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

(1) 求所有码字。(2) 列出伴随式译码表。(3) 如果信道输出 $y^{(6)} = 110110$ 和 $z^{(6)} = 010100$, 试求它们的伴随式, 并进行译码。(4) 试求该码的最小汉明距离与纠错能力。

练习 5: 已知一个 (7, 4) 汉明码的生成矩阵 G 为

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

(1) 求全部码字。(2) 求其一致校验矩阵 H 。(3) 对这种编码列出伴随式译码表。

练习 6: 一个 $(8, 4)$ 系统码它的消息序列为 $m_3m_2m_1m_0$, 码字序列为 $c_7c_6c_5c_4c_3c_2c_1c_0$, 并且其生成方程为

$$c_0 = m_1 + m_2 + m_3$$

$$c_1 = m_0 + m_1 + m_2$$

$$c_2 = m_0 + m_2 + m_3$$

$$c_3 = m_0 + m_1 + m_3$$

$$c_4 = m_3$$

$$c_5 = m_2$$

$$c_6 = m_1$$

$$c_7 = m_0$$

求该码的一致校验矩阵 H 及最小汉明距离。