

# 信息论作业 7

史泽宇

2020 年 5 月 18 日

## 题目 1

1. 由于消息数量为 4，所以我们使用 5-2 码（校验位在右）。假设线性分组码的一致校验矩阵为

$$H = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & 1 & 0 & 0 \\ P_{10} & P_{11} & 0 & 1 & 0 \\ P_{20} & P_{21} & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

由  $HC^T = 0$  可得

$$\begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & 1 & 0 & 0 \\ P_{10} & P_{11} & 0 & 1 & 0 \\ P_{20} & P_{21} & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

所以  $H$  为

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad H^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

2. 根据最小距离译码原则，伴随式与错误图样的对应关系如下

表 1: 最佳译码表								
伴随式	000	001	010	011	100	101	110	111
错误图样	00000	00001	00010	00011	00100	01000	10001	10000

3. 由重量分布矢量  $A = (1 \ 5 \ 2 \ 0 \ 0)$  可得译码错误概率为  $P_e = 1 - (1 - p)^5 - 5p(1 - p)^4 - 2p^2(1 - p)^3$

## 题目 2

1.

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

2. 根据生成矩阵计算可能的码字为

表 2: 可能码字

$c_0$	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$
000000	001110	010001	011111	100011	101101	110010	111100

构造标准阵如下

表 3: 标准阵

陪集首							
000000	001110	010001	011111	100011	101101	110010	111100
000001	001111	010000	011110	100010	101100	110011	111101
000010	001100	010011	011101	100011	101111	110000	111110
000100	001010	010101	011011	100111	101001	110110	111000
001000	000110	011001	010111	101011	100101	111010	110100
100000	101110	110001	111111	000011	001101	010010	011100
000101	001011	010100	011010	100110	101000	110111	111001
001001	000111	011000	010110	101010	100100	111011	110101

3. 接受向量  $r = 110011$  对应标准阵中红色部分，故可直接译码为蓝色部分 110010。