

Atividade 10 – Introdução a Teoria dos Códigos

GABARITO

Atividade 10

- 1) Uma palavra de 6 bits em código Hamming é recebida. Verificar seu estado, detectando os erros e apresentar a palavra original enviada, corrigindo o(s) bit(s) incorretos.

Palavra recebida: 100101

P1	P2	D1	P3	D2	D3	MOD2
1	0	0/1	1	0	1	
0		0/1		0		1/0
	0	0/1			1	1/0
			1	0	1	0

Palavra original (Hamming): 100101

Mensagem enviada : 101

Erro detectado: D1

- 2) Uma mensagem de 4 bits precisa ser convertida em código Hamming, determine os bits de paridade e em seguida a palavra recebida.

Mensagem: 1011

001	010	011	100	101	110	111	
P1	P2	D1	P3	D2	D3	D4	MOD2
0	1	1	0	0	1	1	

$$P1 = (D1 + D2 + D3)MOD2 = (1 + 0 + 1)MOD2 = 0$$

$$P2 = (D1 + D3 + D4)MOD2 = (1 + 1 + 1)MOD2 = 1$$

$$P3 = (D2 + D3 + D4)MOD2 = (0 + 1 + 1)MOD2 = 0$$

Palavra recebida: 0110011

3) A partir da matriz geradora do código, na forma sistemática, pede-se:

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & | & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & | & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & | & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & | & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

a) Construir uma tabela com os vetores mensagens e seus respectivos vetores códigos;

Mensagens	Palavra Código G (7,4)
0000	0000000
0001	1110001
0010	1100010
0011	0010011
0100	1010100
0101	0100101
0111	1000111
1000	0111000
1001	1001001
1010	1011010
1011	0101011
1100	1101100
1101	0011101
1110	0001110
1111	1111111

b) Obter a matriz verificadora de paridade H.

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

c) Verificar a condição de ortogonalidade para o vetor código correspondente ao vetor mensagem m = 1101.

$$\mathbf{c}H^T = \mathbf{m}GH^T = 0$$

$$cH^T = (0011101) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 1(001) + 1(011) + 1(101) + 1(111) = 000$$

$$cH^T = 0 \quad (\text{sem erro})$$

d) Verificar a condição de ortogonalidade para o vetor código correspondente ao vetor mensagem $m = 1001$.

$$cH^T = (1001001) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 1(100) + 1(011) + 1(111) = 000$$

$$cH^T = 0 \quad (\text{sem erro})$$