

## Série de exercícios 4

1. Qual o bit a acrescentar aos seguintes caracteres a transmitir utilizando a paridade indicada?

- 1101101 (1) (par)
- 1110101 (0) (Impar)
- 1011011 (1) (Par)
- 1110100 (1) (Impar)

2. Indique se as seguintes transmissões têm erros utilizando paridade par?

- 11011101 - Correta
- 10001001 - Erro
- 10110111 - Correta
- 10011110 - Erro

3. Indique se as seguintes transmissões têm erros utilizando paridade ímpar?

- 11011011 - Erro
- 10011101 - Correta
- 11111111 - Erro
- 10011110 - Correta

4. Utilizando somas de controlo verifique as seguintes transmissões do lado do emissor e do receptor?

a) 01100111 e 10011011

A = 01100111

B = 10011011

SC – (A+B) = 100000010

SCI = 011111101

b) 00011010 e 01111011

A=00011010

B=01111011

SC – (A+B) = 10010101

SCI = 01101010

5. Qual o número de bits errados que é possível detetar e qual o número de bits que é possível corrigir para as seguintes distâncias de Hamming?

- M = 7 (detetar 6 bits e corrigir 3 bits)
- M = 3 (detetar 2 bits e corrigir 1 bit)

6. Pretende enviar blocos de dados. Apresente uma codificação de Hamming para estes blocos?

a) 1010 (Utilize Hamming (7,4))

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} \\ \text{d7} & \text{d6} & \text{d5} & \text{d4} & \text{d3} & \text{d2} & \text{d1} \end{array}$$

Bits a 1: 7 (111) ; 5 (101)

$$\begin{array}{r} 111 \\ \text{(XOR)} \underline{101} \\ \hline 010 \end{array}$$

b) 11011 (Utilize Hamming (9,5))

$$\begin{array}{ccccccccc} \underline{1} & \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{0} \\ \text{d9} & \text{d8} & \text{d7} & \text{d6} & \text{d5} & \text{d4} & \text{d3} & \text{d2} & \text{d1} \end{array}$$

Bits a 1: 9 (1001) ; 7 (0111); 5(0101); 3(0011)

$$\begin{array}{r} 1001 \\ \text{(XOR)} \underline{0111} \\ \hline 1110 \\ \text{(XOR)} \underline{0101} \\ \hline 1011 \\ \text{(XOR)} \underline{0011} \\ \hline 1000 \end{array}$$

c) 100111 (Utilize Hamming (10,6))

$$\begin{array}{cccccccccc} \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} \\ \text{d10} & \text{d9} & \text{d8} & \text{d7} & \text{d6} & \text{d5} & \text{d4} & \text{d3} & \text{d2} & \text{d1} \end{array}$$

Bits a 1: 10 (1010) ; 6 (0110); 5(0101); 3(0011)

$$\begin{array}{r} 1010 \\ \text{(XOR)} \underline{0110} \\ \hline 1100 \\ \text{(XOR)} \underline{0101} \\ \hline 1001 \\ \text{(XOR)} \underline{0011} \\ \hline 1010 \end{array}$$

7. Suponha que o emissor pretendia enviar a seguinte mensagem: 1110. O receptor recebeu 0010100. Como é que ele detecta o bit errado utilizando o código de Hamming?

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{1} & \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} \\ \text{d7} & \text{d6} & \text{d5} & \text{d4} & \text{d3} & \text{d2} & \text{d1} \end{array}$$

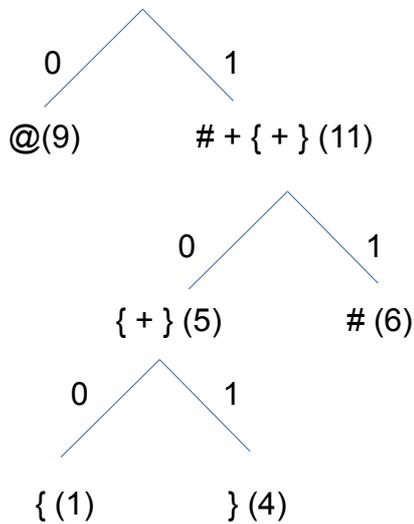
Bits a 1: 7 (111) ; 6 (110); 5(101)

110  
 (XOR) 110  
 000  
 (XOR) 101  
 101

8. Suponha que pretendia enviar as seguintes mensagens. Aplique uma codificação de Huffman

a) @#@#@{@}@#####@@@}

@ (9)	@ (9)	# + { + } (11)
# (6)	# (6)	@ (9)
} (4)	{ + } (5)	
{ (1)		



@	#	{	}
0	11	100	101

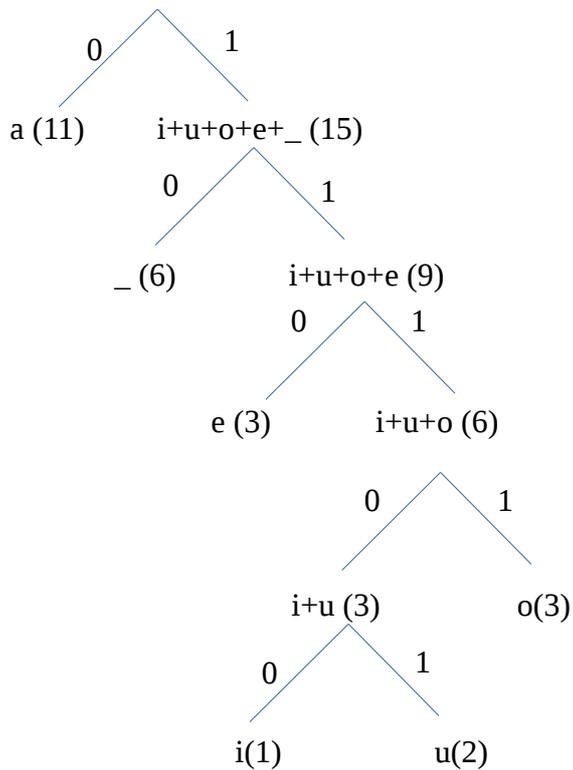
### Codificação da mensagem

001111001000101101011111111000101101

Taxa de compressão = (160-36)/160

b) a a a e \_ a a i a a o \_ u \_ a a a e o \_ o a \_ e u

a (11)	a (11)	a (11)	a (11)	i+u+o+e+_ (15)
_ (6)	_ (6)	_ (6)	i+u+o+e (9)	a (11)
e (3)	e (3)	i+u+o (6)	_ (6)	
o (3)	o (3)	e (3)		
U (2)	i + u (3)			
i (1)				



a	e	i	o	u	_
0	110	11100	1111	11101	10

**Codificação da mensagem**

00011010001011100001111101110110000110111110111101011011101

Taxa de compressão = (208 - 59) / 208

9. Aplique uma codificação aritmética às seguintes mensagens.

→ AAAABBBAAAACCCCCAAAAAADDDDDDDDBBBBBBBBBBBBEEEEEE

4A3B4A5C7A9D12B6E

→ AAAA333333444444BBBBB2222222222AAAAAABBBBBBBBBB222222

4A6@36@45B11@211A10B7@2