

MAC0344 Arquitetura de Computadores

Lista de Exercícios No. 4

Mateus Agostinho dos Anjos
NUSP 9298191

6 de Outubro de 2019

1 -

Começamos o código de Hamming definindo os valores de x_1 até x_{11} .

x_1	=	a determinar	=	?
x_2	=	a determinar	=	?
x_3	=	m_1	=	1
x_4	=	a determinar	=	?
x_5	=	m_2	=	1
x_6	=	m_3	=	0
x_7	=	m_4	=	0
x_8	=	a determinar	=	?
x_9	=	m_5	=	1
x_{10}	=	m_6	=	0
x_{11}	=	m_7	=	1

Agora calculamos x_1, x_2, x_3, x_4 da seguinte forma:
(\oplus representa a operação "ou exclusivo" (XOR))

$$\begin{aligned}x_1 &= x_3 \oplus x_5 \oplus x_7 \oplus x_9 \oplus x_{11} \\x_2 &= x_3 \oplus x_6 \oplus x_7 \oplus x_{10} \oplus x_{11} \\x_4 &= x_5 \oplus x_6 \oplus x_7 \\x_8 &= x_9 \oplus x_{10} \oplus x_{11}\end{aligned}$$

Existe uma forma simples para chegar às fórmulas, basta seguir os passos:

1. escrever os números de 1 a 11 em binário.
2. x_1 é calculado utilizando os números que possuem o bit 2^0 igual a 1.
3. x_2 é calculado utilizando os números que possuem o bit 2^1 igual a 1.
4. x_3 é calculado utilizando os números que possuem o bit 2^2 igual a 1.
5. x_4 é calculado utilizando os números que possuem o bit 2^3 igual a 1.

Depois do cálculo da fórmula acima, chegamos em:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0 \\ x_2 &= 1 \\ x_4 &= 1 \\ x_8 &= 0 \end{aligned}$$

Portanto o código de Hamming $x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8x_9x_{10}x_{11}$ para o dado $m_1m_2m_3m_4m_5m_6m_7 = 1100101$ será:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0 \\ x_2 &= 1 \\ x_3 &= 1 \\ x_4 &= 1 \\ x_5 &= 1 \\ x_6 &= 0 \\ x_7 &= 0 \\ x_8 &= 0 \\ x_9 &= 1 \\ x_{10} &= 0 \\ x_{11} &= 1 \end{aligned}$$

2 -

Identificando se há erro:

Para detectar erros primeiro devemos comparar cada x_α com seu respectivo y_α , veja a tabela de comparação abaixo:

$$\begin{array}{rcl|lcl} y_1 & = & 0 & 0 & = & x_1 \\ \textcolor{red}{y_2} & = & \textcolor{red}{0} & \textcolor{red}{1} & = & \textcolor{red}{x_2} \\ y_3 & = & 1 & 1 & = & x_3 \\ y_4 & = & 1 & 1 & = & x_4 \\ \textcolor{red}{y_5} & = & \textcolor{red}{0} & \textcolor{red}{1} & = & \textcolor{red}{x_5} \\ y_6 & = & 0 & 0 & = & x_6 \\ y_7 & = & 0 & 0 & = & x_7 \\ y_8 & = & 0 & 0 & = & x_8 \\ y_9 & = & 1 & 1 & = & x_9 \\ y_{10} & = & 0 & 0 & = & x_{10} \\ y_{11} & = & 1 & 1 & = & x_{11} \end{array}$$

Em **vermelho** vemos as linhas em que y_α é diferente de x_α .
Como existe α tal que $x_\alpha \neq y_\alpha$, então **há um erro**.

Corrigindo erro:

Para corrigir o erro devemos calcular 4 bits de paridade, denominados k_1, k_2, k_3, k_4 .

O cálculo destes bits de paridade é semelhante ao cálculo de x_1, x_2, x_3, x_4 visto anteriormente:

$$\begin{array}{rcl} k_1 & = & y_1 \oplus y_3 \oplus y_5 \oplus y_7 \oplus y_9 \oplus y_{11} \\ k_2 & = & y_2 \oplus y_3 \oplus y_6 \oplus y_7 \oplus y_{10} \oplus y_{11} \\ k_4 & = & y_4 \oplus y_5 \oplus y_6 \oplus y_7 \\ k_8 & = & y_8 \oplus y_9 \oplus y_{10} \oplus y_{11} \end{array}$$