



Homeworks 1 e 2 referentes às aulas do Capítulo II de “Sistemas De Comunicação Digital I – UFSM00261”, aulas disponibilizadas em <http://www.fccdecastro.com.br/download.html>

Centro de Tecnologia – Departamento de Eletrônica e Computação
UFSM00261 – SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO DIGITAL I
Prof. Fernando DeCastro

A solução deste homework deve ser enviada por e-mail em 13/09.



Homework 1

A sequência mostrada em (c) é aplicada à entrada $m_q[n]$ do Preditor Linear do codificador DPCM em (a).

Pede-se:

(I) Determine $\hat{m}[n]$ sabendo que o Preditor Linear é de ordem $L = 2$ e utiliza $NSamp = 6$ amostras consecutivas de $m_q[n]$ para a definição da matriz de correlação \mathbf{R} .

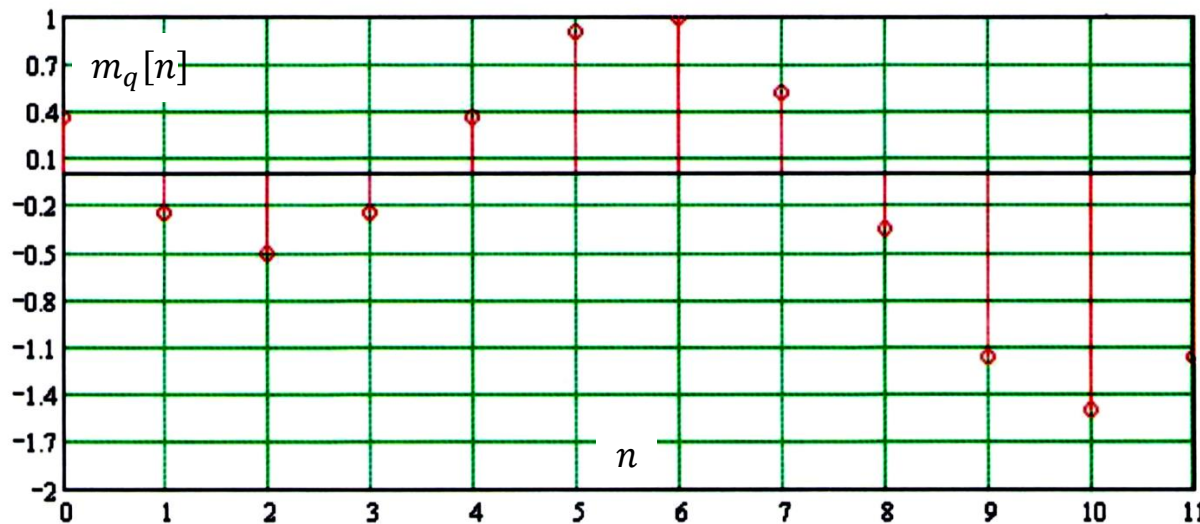
(II) Determine $e[n]$ para $\hat{m}[n]$ obtido em (I).

Respostas:

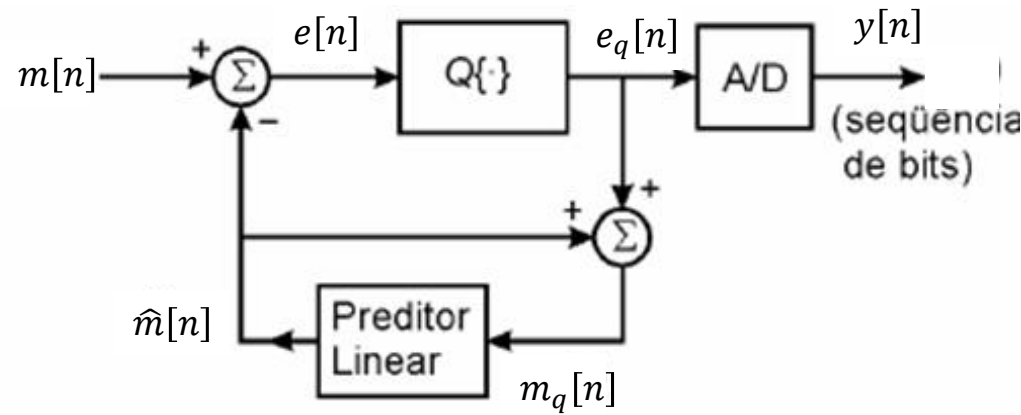
$$\underline{W} = \mathbf{R}^{-1}\underline{P} = \begin{bmatrix} 2.0906 \\ -1.5411 \end{bmatrix}$$

$$\hat{m}[n] = \hat{u}(n+1) = w_0 u(n) + w_1 u(n-1) = -0.1322$$

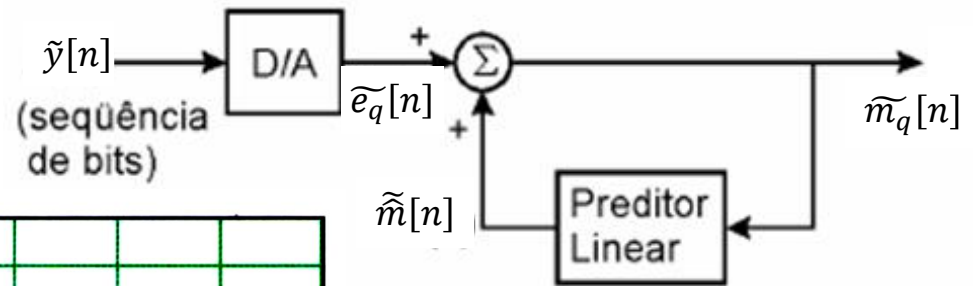
$$e(n) = u(n+1) - \hat{u}(n+1) = -0.2214$$



$$m_q[n] = \{0.3536, -0.2452, -0.5, -0.2452, 0.3536, 0.8984, 1.0, 0.5158, -0.3536, -1.169, -1.5, -1.169, \dots\}$$



(a) Codificador DPCM (no TX)



(b) Decodificador DPCM (no RX)

(c) Amostras da série temporal na entrada $m_q[n]$ do preditor linear

Homework 2

Observou-se e registrou-se em disco as seqüências de bits (=palavras binárias) resultantes da codificação PCM efetuada por um conversor A/D de 3 bits do codificador de fonte de um TX digital. As referidas palavras binárias são resultantes da digitalização de um sinal analógico $v(t)$. A contagem das palavras binárias registradas em disco é mostrada na Tabela 1 abaixo.

Pede-se:

- (I) Utilizando o algoritmo de Huffman, construa o *codebook* para um código por entropia ótimo que efetue a compressão das palavras binárias resultantes da digitalização de $v(t)$.
- (II) Determine a eficiência do código por entropia obtido em (I).

Tabela 1	
Seqüência PCM (palavra binária)	Contagem do número de ocorrências das seqüências PCM durante o intervalo de observação:
000	2.5×10^8
001	2.5×10^8
010	1.5×10^8
011	1×10^8
100	1×10^8
101	8×10^7
110	4×10^7
111	3×10^7

No. Total de ocorrências = 1×10^9

Respostas:

(I)

<i>Codebook</i>
01
10
000
110
111
0010
00110
00111

(II) $\eta = \frac{H(X)}{\bar{L}} = 0.9941 = 99.41\%$