



Homework 3 referente às aulas do Capítulo III 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 02/10.



Homework 3

O Codificador de Canal no TX de um sistema de comunicação digital adota um código de bloco $\theta(n, k)$ para correção de erro em bits das palavras-código recebidas pelo Decodificador de Canal no RX, conforme mostrado abaixo.



A matriz geradora do código $\theta(n, k)$ é dada por $\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$.

Pede-se:

(a) Projete o arranjo padrão para este código $\theta(n, k)$ e determine a tabela de síndromes associada. É sabido que para a operação deste sistema de comunicação digital os bits b_3 e b_2 de cada palavra binária $\underline{y}_i = [b_5 \ b_4 \ b_3 \ b_2 \ b_1 \ b_0]$ recebida no RX necessitam ser protegidos pelo código $\theta(n, k)$ de modo a que o mesmo seja capaz de corrigir erros simultâneos em ambos os bits b_3 e b_2 .

(b) Considere que a i -ésima palavra-código enviada pelo TX através do canal de transmissão é $\underline{c}_i = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1]$. O ruído aditivo no canal de transmissão degrada a integridade da informação transportada pela onda EM que se propaga no canal, de modo que o demodulador digital no RX entrega para o decodificador de canal a palavra binária $\underline{y}_i = [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1]$. Utilizando a tabela de síndromes obtida em (a) verifique se a técnica de decodificação por síndrome é capaz de corrigir o erro na palavra binária \underline{y}_i . Resposta: $\underline{s}_i = \underline{e}_i \mathbf{H}^T = [1 \ 0 \ 1] \rightarrow \underline{e}_i = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0] \rightarrow \underline{c}_{dec} = \underline{y}_i + \underline{e}_i = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1]$. Corrigiu.

(c) Caso a técnica de decodificação por síndrome seja capaz de corrigir o erro na palavra binária \underline{y}_i em (b), determine a mensagem transmitida \underline{x}_i pelo TX. Resposta: $\underline{c}_{dec} = \underline{y}_i + \underline{e}_i = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1] \rightarrow \underline{x}_{dec} = [0 \ 0 \ 1]$ (basta descartar os $n - k = 6 - 3 = 3$ bits de paridade em \underline{c}_{dec} porque a matriz \mathbf{G} é sistemática, e, portanto, o código é sistemático).

(d) Repita (b) e (c) considerando que o demodulador digital no RX entrega para o decodificador de canal a palavra binária $\underline{y}_i = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1]$. Resposta: $\underline{s}_i = \underline{e}_i \mathbf{H}^T = [0 \ 1 \ 1] \rightarrow \underline{e}_i = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0] \rightarrow \underline{c}_{dec} = \underline{y}_i + \underline{e}_i = [1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1]$. Não corrigiu este erro duplo. De fato, o enunciado de (a) demanda que o padrão de erro de peso 2 a ser corrigido seja $\underline{e}_i = [0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0]$.