

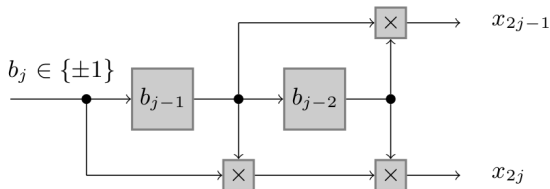
Exercícios: semana 9

EE881 – Princípios de Comunicações I

1º semestre 2022

Exercício 6.3 (Algoritmo de Viterbi)

Uma sequência de saída $x_1 \cdots x_{10}$ do codificador convolucional abaixo é transmitida por um canal AWGN em tempo discreto. Os estados inicial e final do codificador são $(1, 1)$. Usando o algoritmo de Viterbi, encontre a sequência de bits $\hat{b}_1 \cdots \hat{b}_{311}$ de máxima verossimilhança, sabendo que $b_1 \cdots b_3$ são sorteados de forma iid de $\{\pm 1\}$, e que a saída do canal foi $y_1 \cdots y_{10} = 1, 2, -1, 4, -2, 1, 1, -3, -1, -2$.



Exercício 6.4 (Interferência intersimbólica)

Do ponto de vista do decodificador, interferência intersimbólica pode ser modelada como

$$Y_i = X_i + Z_i, \quad X_i = \sum_{j=0}^L B_{i-j} h_j, \quad i = 1, 2, \dots \quad (1)$$

onde B_i é o i -ésimo bit de informação, h_1, \dots, h_L são coeficientes que descrevem a interferência, e $Z_i \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$ independente das outras variáveis. Eq. (1) pode ser descrita por uma treliça e a regra de decisão ML pode ser implementada pelo algoritmo de Viterbi.

- (a) Desenhe a treliça que descreve todas as sequências $X_1 \cdots X_6$ resultantes de sequências de bits $B_1 \cdots B_5 0$, $B_i \in \{0, 1\}$, com

$$h_i = \begin{cases} 1, & i = 0, \\ -2, & i = 1, \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Assuma que a sequência de bits anterior terminou em 0.

Exercício 6.4 (Interferência intersimbólica)

- (b) Especifique a métrica $f(x_1, \dots, x_6) = \sum_{i=1}^6 f(x_i, y_i)$ cuja minimização ou maximização com respeito aos x_1, \dots, x_6 válidos leva à decisão de máxima verossimilhança. Especifique se a métrica deve ser minimizada ou maximizada.
- (c) Suponha que $y_1 \cdots y_6 = 2, 0, -1, 1, 0, -1$. Encontre a estimação de máxima verossimilhança para a sequência de bits $B_1 \cdots B_5$.