

Exercícios: semana 3

EE881 – Princípios de Comunicações I

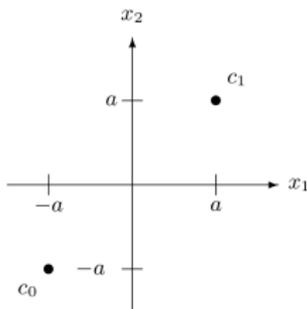
1º semestre 2022

Exercício 2.24 (Sinalização antipodal)

Considere a constelação de sinais abaixo. Suponha que as palavras-código c_0 e c_1 são usadas para comunicação por um canal AWGN. Especificamente:

$$H = 0 : Y = c_0 + Z, \quad H = 1 : Y = c_1 + Z,$$

onde $Z \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2 I_2)$. Seja $Y = (Y_1, Y_2)^\top$.



- Argunte que Y_1 não é uma estatística suficiente.
- Apresente uma constelação de sinais diferente, com duas palavras-código \tilde{c}_0 e \tilde{c}_1 tais que, quando usadas no cenário de comunicação acima, Y_1 é uma estatística suficiente.

Exercício 2.35 (Receptor ML e limitante da união para sinalização ortogonal)

Seja $H \in \{1, \dots, m\}$ uniformemente distribuído e considere o problema de comunicações descrito por:

$$H = i : Y = c_i + Z, \quad Z \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2 I_m),$$

onde $\{c_1, \dots, c_m\} \subset \mathbb{R}^m$ é um conjunto de palavras-código ortogonais com energia constante. Sem perda de generalidade, assumimos

$$c_i = \sqrt{\mathcal{E}} e_i,$$

onde e_i é o i -ésimo vetor da base canônica de \mathbb{R}^m e \mathcal{E} é uma constante positiva.

- Descreva a regra de decisão de máxima verossimilhança.
- Encontre as distâncias $\|c_i - c_j\|$, $i \neq j$.
- Usando o limitante da união e a função Q , majore a probabilidade $P_e(i)$ de que a decisão seja incorreta quando $H = i$.

Exercício 2.20 (Estatística suficiente)

Considere um problema de testes de hipóteses binário especificado por

$$H = 0 : \begin{cases} Y_1 = Z_1 \\ Y_2 = Z_1 Z_2 \end{cases}$$
$$H = 1 : \begin{cases} Y_1 = -Z_1 \\ Y_2 = -Z_1 Z_2, \end{cases}$$

onde Z_1 , Z_2 e H são variáveis aleatórias independentes.

Y_1 é uma estatística suficiente?