



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

---

Câmpus  
São José

---

## Avaliação 7 – Teoria de Informação

Código de Huffman

---

**Curso:** Engenharia de Telecomunicações  
**Disciplina:** COM29008 - Sistemas de Comunicação II  
**Professor:** Marcio Henrique Doniak e Roberto Wanderley da Nobrega

**Aluno**

João Pedro Menegali Salvan Bitencourt

12 de agosto de 2024

## Exercício

Os símbolos  $s_0, s_1, s_2, s_3$  e  $s_4$  compõem o alfabeto do transmissor. Eles possuem, respectivamente, as seguintes probabilidades de serem gerados pela fonte:

$$\frac{1}{4}, \frac{3}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{5}{16}$$

A fonte gera os sinais usando o código de Huffman. Você deve obter os seguintes resultados:

- A palavra-código de cada um dos símbolos do alfabeto.

| Símbolo | Estágio 1                                            | Estágio 2                                             | Estágio 3                                             | Estágio 4                                             |
|---------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| $s_4$   | 0,3125                                               | 0,3125                                                | 0,4375                                                | 0,5625 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |
| $s_0$   | 0,25                                                 | 0,25                                                  | 0,3125 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ | 0,4375 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |
| $s_1$   | 0,1875                                               | 0,25 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$   | 0,25 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$   |                                                       |
| $s_2$   | 0,125 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ | 0,1875 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |                                                       |                                                       |
| $s_3$   | 0,125 $\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |                                                       |                                                       |                                                       |

Portanto, a palavra-código de cada um dos símbolos do alfabeto é:

| Símbolo | Probabilidade | Código |
|---------|---------------|--------|
| $s_0$   | 0,25          | 10     |
| $s_1$   | 0,1875        | 11     |
| $s_2$   | 0,125         | 010    |
| $s_3$   | 0,125         | 011    |
| $s_4$   | 0,3125        | 00     |

- O comprimento médio deste codificador.

O comprimento médio do codificador é dado por:

$$\bar{L} = 0,25 \cdot 2 + 0,1875 \cdot 2 + 0,125 \cdot 3 + 0,125 \cdot 3 + 0,3125 \cdot 2$$

$$\bar{L} = 0,5 + 0,375 + 0,375 + 0,375 + 0,625$$

$$\bar{L} = 2,25 \text{ bits}$$

- A entropia da fonte.

A entropia da fonte é dada por:

$$H = 0,25 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0,25}\right) + 0,1875 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0,1875}\right) + 0,125 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0,125}\right) + 0,125 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0,125}\right) + 0,3125 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0,3125}\right)$$

$$H = 0,5 + 0,4528 + 0,375 + 0,375 + 0,5244$$

$$H = 2,2272 \text{ bits}$$