

Universidade de Pernambuco - UPE
Escola Politécnica de Pernambuco - POLI
Disciplina: Teoria da Informação - Prof^a Verusca Severo - 2020.2
Segundo Exercício Escolar

-Só serão aceitas as respostas com as devidas justificativas e/ou cálculos-

1. Considere os três códigos (Código A, Código B e Código C) apresentados na Tabela 1 proposto para uma fonte de informação que emite símbolos de um alfabeto F de tamanho $K = 3$, $F = \{f_1, f_2, f_3\}$. Analise a utilização dos códigos propostos e responda:

Tabela 1: Quesito 1 - Teoria da Informação - (2EE 2020.2)

F	Código A	Código B	Código C
f_1	0	0	1
f_2	0010	0010	100
f_3	0001100	000100	000

- (a) Quais códigos são univocamente decodificáveis? Justifique.
- (b) Quais códigos são instantâneos? Justifique.
- (c) Quais códigos satisfazem a desigualdade de Kraft? O que cada uma das desigualdades obtidas garante para cada um dos códigos?
- (d) Qual dos códigos propostos pode ser considerado o melhor entre todos? Por quê?

2. A professora de Teoria da Informação precisa codificar a seguinte mensagem: **carro caro** e para isso pede a ajuda de seus alunos. Considere o alfabeto fonte $S = \{o, c, a, r, \sqcup\}$, em \sqcup representa o espaço em branco entre as palavras. Faça o que se pede:

- (a) Apresente um código binário de Shannon-Fano para a fonte S .
- (b) Determine a eficiência do código construído na letra “a”.
- (c) Apresente a mensagem codificada a partir do código construído na letra “a” e determine o comprimento da mensagem codificada (quantidade de *bits*).

3. Considere que uma determinada fonte gera os símbolos apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Quesito 3 - Teoria da Informação - (2EE 2020.2)

S	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
$P(S = s_i)$	0,18	0,12	0,4	0,18	0,12

- (a) Construa para essa fonte um código binário prefixo de Shannon.
- (b) Verifique se o código construído na letra “a” satisfaz o teorema da codificação.
- (c) Construa para essa fonte um código binário de Shannon-Fano.
- (d) Verifique se o código construído na letra “c” satisfaz o teorema da codificação.
- (e) Construa para essa fonte um código binário de Huffman.
- (f) Verifique se o código construído na letra “e” satisfaz o teorema da codificação.
- (g) Determine qual dos códigos é o mais eficiente. Justifique.

4. [Elaborada por Carlos Neto (monitor da disciplina)] Uma fonte de informação S discreta e sem memória emite símbolos $S = \{A, B\}$, com probabilidades $P(A) = 0,6$ e $P(B) = 0,4$.
 (a) Calcule a entropia da fonte $H(S)$.

(b) Calcule a entropia vigéssima sétima extensão dessa fonte, S^{27} .

(c) Use o código de Huffman para codificar a fonte S^2 (extensão de ordem 2 da fonte S). Depois calcule a eficiência do código construído.

5. Um determinado sistema de comunicação via satélite é formado pela conexão em cascata (série) de três canais binário simétrico sem memória, canal AB (canal ascendente), canal B (canal bordo) e canal BC (canal descendente), que apresentam probabilidade de erro $P_e = 0,01$, $P_e = 0$ e $P_e = 0,1$, respectivamente. A Figura 1 ilustra o sistema descrito. Determine:

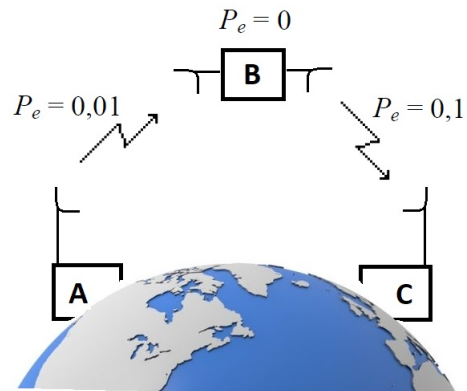


Figura 1: Quesito 5 - Teoria da Informação - (2EE 2020.2)

(a) A matriz de transição de cada canal.

(b) A matriz de transição global (resultante da conexão dos três canais).

(c) O diagrama de probabilidade de transição global (resultante da conexão dos três canais).

(d) A capacidade do sistema global.

Boa Prova!!! =)