



Exercícios sobre Teoria da Informação – 6ª ficha de exercícios

Sumário:

- Resolução de exercícios sobre Teoria da Informação.
 - Códigos de Shannon-Fanno, Huffman (binário e ternário).
 - Cálculo de eficiência de códigos, desigualdade de Kraft.
-

1. Considerar o seguinte conjunto de palavras de fonte $\{x_i\}=\{A,B,C,D,E,F,G,H\}$, com as respectivas probabilidades de ocorrência $\{P(x_i)\} =\{0.3, 0.27, 0.26, 0.08, 0.06, 0.02, 0.006, 0.004\}$.
 - a) Determine o código de Shannon-Fano da fonte X.
 - i. Determine a eficiência do código.
 - ii. Calcule o valor de Kraft. O código é unicamente decodificável? Obedece à condição de prefixação?
 - b) Repita a alínea a) para o código de Huffman binário.

2. Considerar o seguinte conjunto de palavras de fonte $\{x_i\}=\{A,B,C,D,E,F,I,R,S,T,U\}$, com as respectivas probabilidades de ocorrência $\{P(x_i)\} =\{0.10,0.15,0.25,0.05,0.05,0.02,0.08,0.06,0.14,0.03,0.07\}$.
 - a) Determine o código de Shannon-Fano da fonte X.
 - i. Determine a eficiência do código.
 - ii. Calcule o valor de Kraft. O código é unicamente decodificável? Obedece à condição de prefixação?
 - iii. Obtenha a sequência de símbolos de fonte que deu origem à sequência binária:
1110 0111 1111 1011 1111 0111 1111
1000 1101 1110 1011 0100 1111 0100.
 - b) Repita a alínea a) para o código de Huffman binário.



3. Considerar o seguinte conjunto de palavras de fonte $\{x_i\} = \{A, B, C, D, E, I, L, R, T\}$, com as respectivas probabilidades de ocorrência $\{P(x_i)\} = \{0.26, 0.09, 0.08, 0.01, 0.07, 0.22, 0.01, 0.23, 0.03\}$.
- Determine o código de Shannon-Fano da fonte X.
 - Determine a eficiência do código.
 - Calcule o valor de Kraft. O código é unicamente descodificável? Obedece à condição de prefixação?
 - Obtenha a sequência de símbolos de fonte que deu origem à sequência binária:
111 010 100 101 100 011 001 00
 - Repita a alínea a) para o código de Huffman binário.
4. Uma fonte X produz os símbolos $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ com as seguintes probabilidades de ocorrência $p(x_1)=0.12$, $p(x_2)=0.03$ e $p(x_3)=0.49$, $p(x_4)=0.045$, $p(x_5)=0.035$, $p(x_6)=0.26$ e $p(x_7)=0.02$, respectivamente.
- Determine o código de Shannon da fonte X.
 - Determine a eficiência do código de Shannon calculado?
 - Codifique a fonte X com um código de Huffman ternário, tendo atenção ao agrupamento prévio.
 - Calcule o valor de Kraft para o código da alínea anterior. O código é unicamente descodificável? Obedece à condição de prefixação?
5. Uma fonte X produz os seguintes símbolos $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ com as seguintes probabilidades de ocorrência $p(x_1)=0.42$, $p(x_2)=0.1$ e $p(x_3)=0.02$, $p(x_4)=0.18$, $p(x_5)=0.012$, $p(x_6)=0.2$, $p(x_7)=0.008$ e $p(x_8)=0.06$, respectivamente.
- Determine o código de Huffman binário da fonte X, considerando que o ramo de maior probabilidade é codificado com o bit 1.
 - Determine a eficiência do código?
 - Calcule o valor de Kraft. O código é unicamente descodificável? Obedece à condição de prefixação?
6. Uma fonte possui o seguinte conjunto de 4 símbolos no intervalo $\{A, B, C, D\}$, com as probabilidades de ocorrência $p(A)=0.5$, $p(B)=0.25$ e $p(C)=0.125$, $p(D)=0.125$. Projecte um código de Shannon-Fano e de Huffman, e compare as respectivas entropias, comprimentos médios do código e a eficiência de cada um dos códigos.