Exercicios:

1. Supondo uma fonte sem memoria com A = {0, 1} tendo simbolos equiprovaveis, emitindo 6 simbolos, sendo o setimo simbolo o resultado da operacao XOR dos outros 6 simbolos. Calcule a entropia do setimo simbolo dado que os outros 6 sao conhecidos.

R: 0 (zero). XOR retorna 0 qdo os simbolos sao diferentes.

2. Para uma combinacao de dois simbolos da fonte A = {x1, x2, x3, x4} onde Pa = {1/2, 1/8, 1/8, 1/4}. Calcular H(X).

Combinacoes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Combinacao | Probabilidade | Combinacao | Probabilidade |
| X1.x1 | ¼ | X3.x1 | 1/16 |
| X1.x2 | 1/16 | X3.x2 | 1/64 |
| X1.x3 | 1/16 | X3.x3 | 1/64 |
| X1.x4 | 1/8 | X3.x4 | 1/32 |
| X2.x1 | 1/16 | X4.x1 | 1/8 |
| X2.x2 | 1/64 | X4.x2 | 1/32 |
| X2.x3 | 1/64 | X4.x3 | 1/32 |
| X2.x4 | 1/32 | X4.x4 | 1/16 |

lg = log base 2

H(X) = 5 \* (1/16 \* lg16) + 1 \* (1/4 \* lg4) + 2 \* (1/8 \* lg8) + 4 \* (1/64 \* lg64) + 4 \* (1/32 \* lg32)

H(X) = 5\*(1/16\*4) + (1/4\*2) + 2\*(1/8\*3) + 4\*(1/64\*6) + 4\*(1/32\*5)

H(X) = 3,5 bits por simbolo

3. a)Calcule a entropia de uma fonte que gera 5 simbolos (A, B, C, D, E) com P = {1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/16}.

b)Qual a quantidade de informação para: D A D E D ?

R: a)

H(X) = (1/2\*lg2) + (1/4\*lg4) + (1/8\*lg8) + (1/16\*lg16) + (1/16\*lg16) = 1,875

H(X) = 1,875

b)

DADED

D = 1/16  
A = 1/2  
E = 1/16

Fazer a multiplicacao da probabilidade e depois o resultado, fazer log na base 2.  
Por ex: Log base 2 de 1/16 é o mesmo que Log base 10 de 16

1/16 \* 1/2 \* 1/16 \* 1/16 \* 1/16 = 1/131072

I(X) = lg 131072 = 17 bits

4. Classificar os codigos da tabela:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F |
| Alpha | 10 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Beta | 11 | 10 | 01 | 01 | 101 | 001 |
| Gama | 111 | 110 | 011 | 11 | 010 | 010 |

A = Nao atende a prefixacao, nao é unicamente decodificavel (111111 é 3\*beta ou 2\*gama?)  
B = E = Instantaneo, prefixacao, unicamente decodificavel  
C = Nao atende prefixacao (Alpha é prefixo de Beta, beta de gama), nao é instantaneo  
D = Nao é instantaneo (nao eh instantaneo qdo tem prefixacao)

F = Nao atende a condicao de prefixacao, nao é decodificavel

Instantaneo tem um final igual, ae dá pra saber qdo termina, e nao precisa esperar mais coisas

Todo codigo livre de prefixo possui decodificacao instantanea