

1) Ao analisar os dados provenientes de um sistema cifrado você deparou-se com a seqüência de símbolos mostrada abaixo. Como responsável pela área de análise de sinais você deve determinar as seguintes informações:

- o tamanho do alfabeto;
- o número mínimo de bits necessário para representá-lo por um código binário de comprimento constante;
- monte uma tabela com os símbolos do código,  $x_i$ , em ordem decrescente da respectiva probabilidade de ocorrência,  $P_i$ ; e o código de comprimento constante do item “b” acima;
- determine em seguida a auto informação respectiva de cada símbolo;
- determine a entropia da fonte;
- determine a eficácia do código de comprimento constante proposto no item “b” acima;
- obtenha um código de comprimento variável, empregando o algoritmo de Shannon – Huffman e preencha na tabela do item “c” acima;
- determine o tamanho médio da palavra do código do item “g” acima;
- determine a eficiência do código ótimo encontrado;
- determine o tempo para transmitir-se a mensagem abaixo empregando o código de comprimento constante obtido no item “b” acima e em seguida determine o tempo necessário para transmitir-se a mesma mensagem empregando o código de comprimento variável obtido no item “g” acima. Considere uma taxa de 9600 bps para a transmissão da mensagem.

Mensagem recebida:

**QVVQTQSVSQQSQQSVQVQVT**

2) O ano é 2017. Pela primeira vez na história da humanidade são recebidos sinais de rádio de um planeta distante. Todos exultam pela possibilidade de troca de informações e descobertas para as doenças que afligem nosso mundo. É o início de uma nova era de paz e compreensão. Em todo o planeta lêem-se

mensagens “Não estamos sós”. Após análise desse sinal os cientistas constataam que as mensagens são constituídas por cinco símbolos distintos que se repetem. Após a surpresa inicial da constatação de um alfabeto de cinco letras a mensagem recebida foi decodificada como:

**QYRSQTQSQYSTQQTYSTQQ**

Cada símbolo foi recebido por uma seqüência de três bits, conforme a tabela abaixo.

Símbolo	Q	Y	R	S	T
Código	000	001	010	011	100

A velocidade de recepção dos sinais foi de 300 bps. A fim de estabelecer comunicação decidiu-se retransmitir a mensagem, desta vez com um código de compressão para reduzir-se o tempo de transmissão e indicar a existência de vida inteligente em nosso planeta. Os símbolos foram transformados em:

Símbolo	Q	Y	R	S	T
Código	1	1000	10001	01	10

Determine:

- a probabilidade de ocorrência de cada símbolo na mensagem;
- quantidade de informação de cada símbolo;
- a informação contida na palavra YSTQ;
- o tempo para transmissão da mensagem original, considerando-se cada espaço como um bit;
- a nova taxa de transmissão, após a codificação;
- o tempo para transmissão da mensagem após a codificação, considerando-se cada espaço como um bit;

‘Esta é toda a exploração que o espera! Não catalogar estrelas e estudar nebulosas, mas mapear as possibilidades desconhecidas da existência.’

Q para Capitão Picard, em “All Good Things”, Jornada nas Estrelas, A Próxima Geração.