



EEC0051 - PROCESSAMENTO E CODIFICAÇÃO DE INFORMAÇÃO MULTIMÉDIA

Ano Lectivo 2018-2019, Semana 1

*Proposta de trabalho prático –a desenvolver por cada grupo de dois estudantes
(relatório a apresentar por cada grupo de dois estudantes, entrega até 25 de fevereiro)*

Problema

A partir do ficheiro de comandos Matlab fornecido `testesqz.m` e que faz uso de um ficheiro áudio `sting22.wav` e de um ficheiro de imagem `lena512.bmp`, acrescente código de modo a realizar os seguintes objectivos:

Quantizar as amostras do ficheiro de áudio com N bits e obter o sinal de erro entre o áudio original e o áudio quantizado (após reconstrução). Se desejar, pode ouvir o sinal quantizado e o sinal de erro. Repetir o procedimento para $N=2, 4, 6, 8, 10, 12, 14$, e 16 bits.

1. Para cada um dos casos anteriores, obter a relação sinal ruído (SNR) em dB. Realizar um gráfico em que nas abcissas se representa N e nas ordenadas se representa a evolução da SNR.
2. Para cada um dos casos dos valores de N referidos em **1.**, obtenha o valor da correlação cruzada normalizada (calculado através do comando Matlab `corrcoef`) entre o sinal áudio original e o sinal de erro de quantização. Represente os resultados em gráfico e conclua sobre o número mínimo de bits que conduz a correlação pouco significativa.
3. Conclua sobre o número mínimo de bits para uma audição livre de artefactos (questão subjectiva).

Quantizar as amostras do ficheiro de imagem com N bits e obter o sinal de erro entre a imagem original e a imagem quantizada (após reconstrução). Se desejar, pode visualizar o sinal quantizado e o sinal de erro. Repetir o procedimento para $N=2, 3, 4, 5, 6, 7$, e 8 bits.

4. Para cada um dos casos anteriores, obter a relação sinal ruído (SNR) em dB. Realizar um gráfico em que nas abcissas se representa N e nas ordenadas se representa a evolução da SNR.
5. Conclua sobre o número mínimo de bits para uma visualização livre de artefactos (questão subjectiva).
6. Considere agora que o sinal é uma sinusóide gerada da seguinte forma:

```
samples=[0:499];  
x=sin(0.22*samples);
```

Repita, para este sinal, o procedimento de quantização, determinação do sinal de erro e cálculo da SNR para os casos de $N=2, 3, 4, 5, 6, 7$, e 8 bits. Compare os resultados (por via gráfica por exemplo) com a expressão ideal da SNR para sinais sinusoidais.

7. Usando os sinais áudio e imagem indicados, efectue uma decimação simples (i.e., eliminando amostras) por um factor F . De seguida, efectue uma sobreamostragem simples (i.e., acrescentando zeros) pelo factor F e substitua os zeros pela repetição de amostras vizinhas. Considere os casos de $F=2$ e $F=4$. Interprete os resultados do ponto de vista da amostragem.

Sugestão: para efectuar as operações de decimação, sobreamostragem e repetição de amostras, use os comandos `downsample`, `upsample` e `filter` (`filter2` no caso da imagem) do Matlab, de modo adequado.

Para relatório:

- reportar resultados relativamente ao ponto 1., representá-los em gráfico e criticar,
- reportar resultados relativamente ao ponto 2., representá-los em gráfico e criticar,
- fornecer resposta quanto ao ponto 3.,
- reportar resultados relativamente ao ponto 4., representá-los em gráfico e criticar,
- fornecer resposta quanto ao ponto 5.,
- reportar resultados relativamente ao ponto 6., representá-los em gráfico e criticar,
- reportar resultados relativos ao ponto 7., ilustrar com figuras só em relação à imagem.

Inclua uma impressão do código Matlab produzido. Excluindo código, o relatório não deverá ter mais do que 8 páginas.

