

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E DE COMPUTADORES
SISTEMAS MULTIMÉDIA

Segundo Trabalho Prático - semestre de verão 2015/2016 (23 de maio de 2016)

Data Limite de Entrega (Código e Relatório): 6 de julho de 2016

-
1. Considere a técnica de codificação *Run-Length-Encoding* (RLE), apresentada em <http://www.data-compression.info/Algorithms/RLE> e https://en.wikipedia.org/wiki/Run-length_encoding.
 - a) Implemente o codificador e o decodificador RLE, de forma genérica sobre ficheiros.
 - b) Apresente resultados experimentais que comprovem o correto funcionamento do par codificador/decodificador, para as imagens do conjunto `grayscaleRawImages.zip` (imagens monocromáticas com 256 níveis de cinzento e resolução 256×256). Indique as taxas de compressão obtidas, para cada ficheiro.
 2. O ficheiro `grayscaleBMPImages.zip` contém oito imagens monocromáticas com 256 níveis de cinzento, em formato Windows Bitmap (BMP).
 - a) Para cada ficheiro/imagem, apresente uma tabela com a dimensão do ficheiro gráfico e a entropia da imagem. Apresente o histograma de cada imagem.
 - b) Para cada ficheiro/imagem, obtenha a sua representação: nos formatos GIF e PNG; codificada com Huffman semi-adaptativo e Aritmético semi-adaptativo; codificada com RLE. Apresente uma tabela, em que cada linha contém as dimensões dos ficheiros com todas as codificações indicadas, para cada imagem. Compare e comente os resultados.
 - c) Repita a alínea anterior, considerando agora os formatos com perda JPEG e JPEG2000, com três níveis de perda. Determine a taxa de compressão e a relação sinal-ruído, *SNR-Signal to Noise Ratio*, entre a imagem original e a decodificada. Compare os resultados obtidos com os da alínea anterior. Comente.
 - d) Sobre duas imagens à sua escolha, codifique-as num formato gráfico vetorial. Compare as dimensões dos ficheiros em formato vetorial, com as dimensões do ficheiro original. Analise o conteúdo do ficheiro em formato vetorial, com um editor de texto. Comente.

Sugestão: Para a conversão entre diferentes formatos de ficheiro gráfico, recorra a ferramentas tais como o ImageMagick (www.imagemagick.org) ou outro programa de manipulação de ficheiros gráficos. Também poderá usar as funções MATLAB `imread` e `imwrite`.

3. Considere uma peça de vídeo com as seguintes características:
 - como conteúdo trata um documentário sobre um tema à sua escolha;
 - inclui diversas imagens, acompanhadas por música e locução;
 - tem duração entre 30 segundos e 1 minuto;
 - é armazenada em diferentes formatos de ficheiro codificado;
 - é disponibilizada a versão monocromática e a versão colorida.



Tendo em conta as características indicadas:

- a) Elabore a peça de vídeo. Escolha as ferramentas adequadas para a produção do vídeo. Escolha os formatos adequados para a representação dos conteúdos a incluir no vídeo. Apresente e justifique as escolhas.
 - b) Indique a(s) resolução(ões) do vídeo. Apresente as dimensões dos ficheiros resultantes dos diferentes formatos, para a versão monocromática e colorida. Comente os resultados.
4. O ficheiro `audioFiles.zip` contém quatro ficheiros áudio, em formato estereofónico, codificados em *Waveform Audio File Format* (WAV).
 - a) Para cada ficheiro, apresente a respetiva dimensão, a frequência de amostragem, o número de bits por amostra e a entropia do sinal áudio. Apresente o histograma de cada sinal áudio.
 - b) Recorrendo a um codificador/decodificador áudio MP3 ou MPEG4, apresente para cada ficheiro áudio, as curvas de distorção (medida pela SNR) em função da taxa de compressão (medida em bit por amostra). Para cada ficheiro, indique a gama de valores de taxa de compressão, para a qual é perceptível a diferença auditiva, em relação ao ficheiro original.

Sugestão: Para a codificação/decodificação de ficheiros áudio MP3 ou MPEG4, recorra a ferramentas tais como o Goldwave (www.goldwave.com) ou outro programa de manipulação de ficheiros áudio. Também poderá usar as funções MATLAB `audioread` e `audiowrite`.