

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

Trabalho Prático 2

Semestre de verão 2016/2017 (22 de maio de 2017)

Data Limite de Entrega (Código e Relatório): 14 de julho de 2017

Objetivos:

- Aplicação e avaliação da técnica de codificação preditiva sobre imagem monocromática.
- Estudo da codificação LZW e da sua aplicação na codificação de imagem monocromática.
- Aplicação de compressão eficiente, para uma dada aplicação.
- Desenvolvimento de aplicação de manipulação de conteúdos multimédia.

O código desenvolvido e o respetivo relatório deverão ser entregues em formato eletrónico no sistema Thoth, até 14 de julho de 2017.

1. Recorrendo a uma modificação da aplicação `GolombDecomposition`, desenvolvida no exercício 4 do primeiro trabalho prático, pretende-se agora analisar a eficiência da codificação do erro de predição, sobre imagem monocromática.
 - a) Modifique a aplicação `GolombDecomposition` de forma a que esta passe a codificar em código de Golomb o erro de predição, obtido através de um preditor definido pelo utilizador. Os preditores disponibilizados pela aplicação são os oito preditores definidos pela norma JPEG e o preditor definido pelo codificador JPEG-LS.
 - b) Escolha duas imagens do conjunto `GrayscaleRAWImages.zip`. Para cada uma destas duas imagens, determine qual o preditor mais adequado. Indique os critérios usados na avaliação do preditor.
 - c) Apresente as taxas de compressão obtidas com dois preditores da norma JPEG (à sua escolha) e com o preditor do codificador JPEG-LS, para outras duas imagens do conjunto `GrayscaleRAWImages.zip`. Para o mesmo valor de m , compare a taxa de compressão obtida nas quatro situações de codificação: de erro de predição dos dois preditores da norma JPEG; de erro de predição do preditor JPEG-LS; direta dos pixel da imagem.
2. Considere a codificação LZW.
 - a) Desenvolva a aplicação `LZWTokenizer`, a qual realiza a decomposição LZW de determinado ficheiro de entrada. A dimensão inicial do dicionário e a política de gestão do mesmo ficam ao seu critério. Os *tokens* são escritos num ficheiro de texto, tal que cada linha contém um único *token*. No final do ficheiro deverá ser apresentada a respetiva taxa de compressão.
 - b) Aplique a `LZWTokenizer` sobre as duas imagens do conjunto `GrayscaleRAWImages.zip`, escolhidas no exercício 1, alínea c). Apresente a taxa de compressão obtida e compare com os resultados obtidos na alínea 1c). Qual o codificador mais adequado para estas imagens?
3. Pretende-se arquivar, de forma eficiente, os ficheiros com as tabelas de apostadores (`apostadores.txt`) e de apostas (`apostas.txt`), gerados pela aplicação do exercício 5, do primeiro trabalho prático.
 - a) Recorrendo a aplicações comuns de compressão e/ou a implementações *open source* de codificadores de fonte à sua escolha, identifique a técnica de codificação mais eficiente para estes ficheiros. Indique as aplicações, implementações e técnicas consideradas.
 - b) Considere a técnica de codificação escolhida na alínea anterior. Pretende-se agora avaliar a eficiência e escalabilidade da compressão, em função do número de registos (linhas), N , nos ficheiros `apostadores.txt` e `apostas.txt`. Apresente os resultados obtidos para a taxa de compressão, na forma de gráfico 2D, com N no eixo xx e a percentagem removida no eixo yy, com $N \in \{10^3, 10^4, 10^5, 10^6, \dots\}$. Comente os resultados obtidos.
4. Desenvolva a aplicação `SMVideoConverterEditor` de manipulação, extração e edição de conteúdos a partir de um vídeo, com as seguintes funcionalidades:
 - i) Conversão entre formatos vídeo, obtidos a partir de ficheiro ou a partir de um repositório de vídeos, tais como o `http://www.youtube.com` ou o `http://vimeo.com`.
 - ii) Extração de um segmento de imagens do vídeo, como imagens isoladas em formato JPEG.
 - iii) Extração de um segmento de áudio do vídeo, sendo disponibilizado em formato áudio, com diferentes níveis de qualidade, à escolha do utilizador.
 - iv) *Opcional. Inserção de vídeos sobre o vídeo, com anúncios publicitários, de pequena duração, com componente áudio sobre o vídeo.*

Apresente resultados experimentais da aplicação que ilustrem a realização das funcionalidades indicadas. Indique as ferramentas utilizadas para a elaboração e funcionamento da aplicação.

De seguida, apresentam-se alguns recursos sugeridos para a elaboração deste trabalho.

Software *open-source* de técnicas de codificação (exercício 3):

- **GZIP**, <http://www.gzip.org/>, GNU ZIP tools.
- **LZMA SDK**, <http://www.7-zip.org/sdk.html>, Lempel-Ziv Markov-chain Algorithm Software Develop. Kit.
- **ZLIB**, <https://www.zlib.net/>, ZLIB library.
- **BZIP**, <http://www.bzip.org/>, BZIP and BZIP2 tools.

Ferramentas a considerar para a edição de áudio e vídeo (exercício 4):

- **FFMPEG**, <https://ffmpeg.org/>, Biblioteca FFMPEG.
- **Online Video and Audio Converter Tool**, <https://www.onlinevideoconverter.com/>.
- **VLC Media Player**, <http://www.videolan.org/vlc/index.html>.
- **Windows Movie Maker**, <http://www.windows-movie-maker.org/>.