

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Codificação de Sinais Multimédia

2º Semestre de 2017/2018

O ficheiro com o relatório do trabalho (em formato PDF) e os ficheiros de código implementado devem ser encapsulados num ficheiro ZIP com o número do grupo e submetidos no Moodle até **15 de Junho**.

Este trabalho explora os princípios básicos da codificação de vídeo implementando três codificadores. Para cada um deve usar o ficheiro disponível e outros adquiridos usando o opencv (https://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py_tutorials/py_gui/py_video_display/py_video_display.html).

Para cada codificador deve medir (frame a frame):

1. a taxa de compressão;
2. a relação sinal-ruído (relação entre a frame original no emissor e a frame final no receptor);
3. a entropia da frame a transmitir;
4. a energia média por pixel da frame a transmitir;
5. o tempo de compressão e descompressão.

No final deve construir gráficos ou tabelas que ilustrem estas medidas em função da frame. Compare (se possível) com o desempenho obtido com os codecs disponíveis no opencv.

As formas de codificação são:

1. Considerar que cada frame é uma intra-frame (I). Pode usar o codificador do trabalho anterior ou usar o codificador já disponível (substituir "file.tiff" pelas frames em análise):

```
import cv2
x_img = cv2.imread("bola_0x.tiff")
cv2.imwrite("bola_0x.jpeg", x_img, (cv2.IMWRITE_JPEG_QUALITY, 50))
```

2. Considerar que cada frame à excepção da primeira são inter-frames (P), ou seja, todos os macroblocos são do tipo (P). Neste codificador deve criar as P-frames, que são a diferença entre a frame a codificar e a I-frame, sem compensação de movimento. Visualize a P-frame (ou seja a imagem a transmitir).
3. Considerar que cada frame à excepção da primeira são inter-frames (P). Neste codificador deve implementar a predição da frame a codificar com base na I-frame fazendo a compensação de movimento. A frame a transmitir é a diferença entre a frame a codificar e a sua predição. Sugere-se a construção de três funções:
 - 3.1. uma função para fazer a medição do erro absoluto médio entre dois blocos (tamanho 16×16);
 - 3.2. uma função que faça uma pesquisa (pode escolher a full-search ou outra) do bloco da frame a codificar numa janela de pesquisa (-15 a +15) da I-frame;
 - 3.3. uma função que percorra os blocos da frame a codificar e construa a frame predita;

Visualizar a frame predita, e a frame diferença, bem como os vectores de movimento (use a função `pylab.quiver` para o efeito).