**Relatório TP1**

**MULTIMÉDIA**

**Compressão de imagem**

Diogo Miguel Henriques Correia 2016219825

Telmo Filipe Queirós da Silva Correia 2019224775

**Índice**

**Introdução**

Este trabalho tem como objeto de estudo questões fundamentais de compressão de imagem destrutiva, onde é abordado uma versão do algoritmo JPEG.

Existem também conceitos teóricos que se abordam sendo o caso dos modelos de cor.

**Exercícios**

**Exercício 1**

Objetivo: Comprimir imagens no formato bmp para jpeg, com vários fatores de qualidade (alto 75%, medio 50%, baixo 25%) e comparar os resultados obtidos.

Tabela com os tamanhos das imagens

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Original | Compressão alta (75%) | Compressão media (50%) | Compressão baixa (25%) |
| barn\_mountines | 348Kb | 55,3Kb | 21,5Kb | 13,5Kb |
| logo | 411Kb | 12,4Kb | 7,6Kb | 6,18Kb |
| peppers | 576Kb | 53,9Kb | 20,3Kb | 13,3Kb |

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamentePara calcular a taxa de compressão recorreu-se á seguinte fórmula:

Tabela com as taxas de compressão das imagens em relação á original

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Taxa de compressão (75%) | Taxa de compressão (50%) | Taxa de compressão (25%) |
| barn\_mountines | 6,29 | 16,19 | 25,78 |
| logo | 33,15 | 54,08 | 66,50 |
| peppers | 10,69 | 28,37 | 43,31 |

**Análise de resultados:** É possível ver que a taxa de compressão é influenciada pelo fator qualidade, pois em todos os casos de teste a taxa de compressão aumenta quando a qualidade diminui.

**Exercício 2**

Objetivo: Desenvolver as funções encoder e decoder que irão encapsular as funções a desenvolver posteriormente.

**Exercício 3.1**

Objetivo: Desenvolver uma função para ler imagens no formato bmp.

Funções desenvolvidas: ler\_imagem(nome)

(print das funções)

**Exercício 3.2 e 3.3**

Objetivo: Desenvolver uma função que implemente um colormap a definir pelo utilizador e que permita a sua visualização.

Funções desenvolvidas: visualizar\_img\_colormap(img, nome,inicio, fim, niveis)

(print das funções)

**Exercício 3.4**

Objetivo: Desenvolver uma função que separe os canais RGB e a sua função inversa

Funções desenvolvidas: separar\_canais(img), juntar\_canais(r, g, b, converter=True)

(print das funções)

**Exercício 3.5**

**Resultados**

**(meter as imagens)**

**Exercício 4.1**

Objetivos: Desenvolver uma função para padding de imagens com dimensão múltipla de 16x16. sendo que as imagens que não cumpram esta condição tenho a replicação das últimas linhas e/ou colunas, até a satisfazerem. Desenvolver também a função inversa de maneira a obter a imagem original.

Funções desenvolvidas: padding(img), reverse\_padding(img, nl, nc)

(print das funções)

**Exercício 5**

Objetivo: Desenvolver 2 funções, uma que converta a imagem do modelo RGB para um modelo YCbCr e eu outra que convertem imagem do modelo YCbCr para o RGB.

Funções desenvolvidas: rgb\_ycbcr(img), ycbcr\_rgb(img)

(print das funções)

**Resultados:**

**(meter imagens)**

**Análise de resultados:** Como é possível verificar através das imagens anteriores o canal Y apresenta mais detalhe que as imagens obtidas pelos canais Cb e Cr. Isto deve-se ao facto de o olho humano ser mais sensível à luminância do que a crominância. Também é possível verificar que as imagens do canal R e G apresentam mais luminância que a imagem do canal B, pelo facto das primeiras terem mais detalhe o que se pode confirmar com a comparação com a imagem do canal Y.

**Exercício 6**

Objetivo: Desenvolver 2 funções, uma função para fazer subamostragem dos canais Y Cb Cr e outra para efetuar na função inversa.

Funções desenvolvidas: downsampling(img, caso), upsampling(y\_d, cb\_d, cr\_d)

(print das funções)

**Resultados para casos teste de downsampling (4, 2, 2) e (4, 2, 0):**

**(meter imagens)**

**Análise de resultados:** É possível verificar que o canal Y se mantém inalterado após o downsampling, ao visualizar as imagens dos canais Cb e Cr não é possível detetar diferenças na sua informação. Verificando a dimensão das imagens deteta-se que o tamanho muda imagem com os canais Cb e Cr reduziu, devido a sua informação apagada. Dado esta informação nota-se que estamos já estamos na presença de um algoritmo destrutivo.

**Exercício 7.1**

Objetivo: Desenvolver funções para o calculo da transformada discreta do cosseno (DCT) e a sua inversa aplicando de pois a vários casos de teste (aos canais completos da imagem e depois a blocos 8x8 e blocos 64x64).

Funções desenvolvidas: dct(y, cb, cr), dct\_inverso(y\_dct, cb\_dct, cr\_dct), dct\_em\_blocos(canal, bloco), dct\_inversa\_em\_blocos(canal, bloco):

(print das funções)

**Resultados para casos teste:**

1. **Canal completo:**
2. **Em blocos 8x8:**
3. **Em blocos 64x64:**

**(meter imagens)**

**Análise de resultados:** Ao aplicar-se a DCT á imagem toda é possível que se perda potencial de compressão. Ao analisar-se as imagens obtidas verifica-se que estas têm altas frequências presentes, o que se deve às mudanças de cor. Logicamente deduzimos que aplicando a DCT a blocos de imagem mais pequenos iriamos fazer um melhor aproveitamento no que diz respeito ao potencial de compressão.

Nota se também que a dimensão do canal também influencia a suavidade da imagem, sendo que a DCT do canal Y é menos pixalizada que as dos canais Cb e Cr. (consequência do downsampling da alínea anterior)

Ao aplicar-se a DCT a blocos 8x8 e fazer a analise das imagens obtidas nota-se que a imagem é mais suave, é possível destingir os contornos da imagem original. Estes resultados confirmam a tese proposta na alínea anterior. Concluímos que a divisão em blocos evita a concentração de altas frequências, resultantes das mudanças de cor.

Ao aplicar-se DCT a blocos 64x64 e fazer a analise das imagens obtidas nota-se já não se não se distinguem os contornos da imagem original, embora a esta dimensão do bloco seja melhor que a imagem toda, os blocos 8x8 ainda tem um poder compressivo mais alto.

**Exercício 8**

Objetivo: Desenvolver as funções que façam a quantização dos coeficientes DCT para os blocos 8x8 aplicando o fator de qualidade, e sua função inversa.

Funções desenvolvidas: quantizacao\_Qualidade(qf, canal, Y=True), inversa\_quantizacao\_Qualidade(canal, qsY, qsCbCr, Y=True) (print das funções)

**Resultados**

**(meter imagens)**

**Análise de resultados:** É possível verificar ao que existe uma relação entre os fatores de qualidade e o potencial de compressão, podendo chegar se á conclusão que quanto maior o fator de qualidade menor vai ser o potencial de compressão.

**Exercício 9**

Objetivo: Desenvolver as funções que façam a codificação DPCM dos coeficientes DC para cada bloco 8x8 e sua função inversa.

Funções desenvolvidas: codificacao\_dpcm(matriz,bloco), inversa\_codificacao\_dpcm(matriz,bloco)

(print das funções)

**Resultados**

**(meter imagens)**

**Análise de resultados:**