

Lista de Exercícios de Sistemas de TV – 2019-1

Lisandro Lovisolo

lisandro@uerj.br

PROSAICO – DETEL – UERJ

Laboratório de Processamento de Sinais, Aplicações Inteligentes e Comunicações

Departamento de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

May 13, 2019

1 Transformadas, Reconstrução de Imagens e Compactação

Objetivo: O objetivo principal das atividades desta seção é verificar empiricamente aspectos relativos à aplicação de transformadas para explorar a redundância de imagens e como as mesmas são empregadas para a codificação de imagens e vídeos. O secundário é expandir os conhecimentos sobre manipulação de matrizes e exibição de imagens usando o Matlab e a implementação de funções / sistemas em ponto fixo.

1.1 Funções Base da DCT Bidimensional

1. **Tarefa:** Exiba as funções base da Transformada Cosseno 8×8 .

Dica: Use a função `idct2` para obter as funções base, e o comando `subplot(8,8,8*(i-1)+j)` para escolher a posição da função/imagem base (i,j).

Dica: Plote as imagens sempre em níveis de cinza, para isso empregue o comando `colormap('gray')`.

Dica: Tome especial cuidado com a faixa dinâmica das imagens a serem exibidas.

2. **Pergunta:** Explique como deve ser empregada a sugestão acima do comando `idct2` e por que ela funciona.
3. **Pergunta:** Sejam i e j as posições vertical e horizontal (respectivamente) da função base da DCT dentro da “matriz” de 8×8 imagens gerada usando a indexação da primeira dica acima. Comente sobre o aspecto das imagens base da DCT em função de i e j .

1.2 Retenção de Coeficientes

1. **Tarefa:** Calcule a DCT bidimensional da imagem LENA (a DCT possui o mesmo tamanho da imagem, veja a função `dct2`). Observe os coeficientes obtidos.

Dica: Use os comandos `colormap jet(64)`, `imagesc(...)`, `colorbar` e mostre o logaritmo do módulo da imagem + 1.

2. **Tarefa:** Retenha somente os coeficientes da DCT acima da diagonal definida conforme a Figura 1, compute a DCT inversa e mostre as imagens resultantes. (j deve ser 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128).

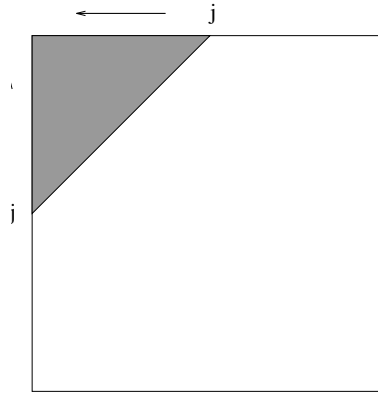


Figure 1: Área para retenção de coeficientes DCT.

Dica: Multiplique elemento a elemento a DCT da imagem por uma máscara com 1's à esquerda e acima da diagonal j . Tal máscara pode ser gerada com os comandos:

```
A = zeros(size);
A(1:j,1:j) = fliplr(triu(ones(j))));
```

3. **Pergunta:** Explique o funcionamento da dica acima.
4. **Tarefa:** Avalie a imagem reconstruída em comparação com a original para os diferentes valores de j em função do MSE e do PSNR das imagens reconstruídas. Apresente uma tabela com esses valores.
5. **Pergunta:** Comente e explique os resultados presentes na tabela construída acima.

1.3 Compactação

1. **Tarefa:** Agora, vamos processar a imagem em blocos de 8×8 pixels .
 - (a) Repita os itens 12.2.1 a 12.2.5, com j entre 1 e 8.
2. **Tarefa:** Faça os histogramas dos valores dos coeficientes retidos, compare-os com os histogramas dos valores dos pixels das imagens. Calcule as entropias correspondentes.
3. **Pergunta:** O que você conclui?