

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 Avaliação Objetiva de Qualidade de Imagens

Objetivo: O principal objetivo das atividades desta seção é reforçar conhecimentos sobre a avaliação objetiva de vídeo e imagens digitais. O secundário é expandir os conhecimentos sobre manipulação de matrizes e exibição de imagens usando o **Matlab**.

1.1 Métricas Tradicionais

1. **Tarefa:** Avalie as diferentes interpolações implementadas no item 6.1.3 em função de métricas de qualidade definidas abaixo. Sejam:

$$i(c, l) \text{ a luminância do pixel da imagem original na posição } c, l \quad (1)$$

$$\hat{i}(c, l) \text{ a luminância do pixel da imagem "reconstruída" na posição } c, l \quad (2)$$

$$d(c, l) = i(c, l) - \hat{i}(c, l). \quad (3)$$

Podemos definir as métricas

$$\text{MSAD} = \frac{1}{CL} \sum_c \sum_l |d(c, l)|, \quad (4)$$

$$\text{MSE} = \frac{1}{CL} \sum_c \sum_l |d(c, l)|^2, \quad (5)$$

$$\text{PSNR} = 10 \log \left(\frac{255^2}{\text{MSE}} \right), \quad (6)$$

onde C é a quantidade de colunas da imagem e L a quantidade de linhas.

Dica: Empregue a função **MatLab mean** para os cálculos das médias consideradas acima.

Dica: Para realizar as avaliações:

- (a) Pegue uma imagem de resolução elevada e subamostre-a de 2 e 4 em cada direção (já vimos forma de fazê-lo), assim temos três imagens: I – a original, I_2 – a subamostrada de 2 e I_4 – a subamostrada de 4.

- (b) Usando o interpoladores desenvolvidos e discutidos em itens anteriores interpole as imagens subamostradas de forma a obter versões interpoladas com as mesmas dimensões da imagem original I .
- 2. **Tarefa:** Deixe claro quais os métodos de subamostragem e interpolação empregados.
- 3. **Tarefa:** Apesente uma tabela com as métricas de qualidade descritas acima, para as diferentes versões obtidas em resolução original da imagem alvo.
- 4. **Pergunta:** Observando os valores obtidos acima e as qualidades subjetivas observadas (por vocês) nas imagens, podemos afirmar alguma coisa? O que? Explique e justifique.

1.2 SSIM

- 1. **Tarefa:** Uma métrica que tem se tornado cada vez mais utilizada para a avaliação da qualidade de imagens e vídeo é o SSIM (*Structural Similarity Index Metric*. Documentação e implementação da mesma pode ser encontrada facilmente na internet e segue anexa a este documento. Explique o princípio de funcionamento do SSIM.
- 2. **Tarefa:** Repita os experimentos da subseção anterior com a implementação do SSIM disponibilizada. Isto é expanda a tabela acima obtida para incluir o índice de avaliação fornecido pelo SSIM.
- 3. **Pergunta:** Observando os valores obtidos acima e as qualidades subjetivas observadas (por vocês) nas imagens, podemos afirmar alguma coisa? O que? Explique e justifique.