

Atividade #05

Vale nota, individual ou em dupla, observar prazo e instruções de entrega no moodle

5.1) Métrica objetiva full-reference para qualidade de imagem: MSSIM

Conforme mencionado durante a aula e nas 'Notas de aula e prática MATLAB', uma das métricas objetivas do tipo *full-reference* mais adotadas para a medida de qualidade de imagem é o índice *structural similarity (SSIM)* [WBo]. Está disponível no MATLAB a partir da versão 2014a, função `ssim` da IPT (<http://www.mathworks.com/help/images/ref/ssim.html>).

Se tiver um tempinho e interesse, aproveite a oportunidade para entender mais detalhes do método (pois explicamos as partes principais durante a aula) e conhecer um artigo científico. O artigo original está disponível em <https://ece.uwaterloo.ca/~z70wang/publications/ssim.pdf>. Você vai perceber que não é nenhum bicho de sete cabeças e que você tem conhecimento para digerir o paper de boas 😊 Mas se desejar entender o método a partir de outras fontes, fique à vontade para googlar.

Nesta atividade, você deve elaborar um script MATLAB para reproduzir a parte da 'Demonstration' do método em <https://ece.uwaterloo.ca/~z70wang/research/ssim>, em que são calculados o MSE e o índice SSIM para as seis imagens do Einstein. Estas seis imagens necessárias para a atividade estão disponíveis no arquivo *IF69D_ATV_05_arquivos.zip* (einstein.gif é a original).

Em <https://ece.uwaterloo.ca/~z70wang/research/ssim/#usage> há o código do índice SSIM, que foi usado para a 'Demonstration' mostrada no site. Se preferir, é possível também usar a função `ssim` do MATLAB com os parâmetros default. Por exemplo: `qs = ssim(Ia, Ib);`. Para obter o MSE (mean squared error), a função do MATLAB é a `immse`. Por exemplo: `qe = immse(Ia, Ib);`.

Na forma de comentários no seu script, anote os valores do MSE e do índice SSIM obtidos para cada imagem e marque a resposta correta:

1. A 'Demonstration' foi reproduzida com sucesso?
 - (a) Não, o código não funcionou.
 - (b) Não, o MSE foi melhor que o SSIM.
 - (c) Sim. Embora os resultados possam não ser numericamente idênticos, são muitíssimos parecidos.
 - (d) Sim. O SSIM representa a imagem através de wavelets e captura com fidelidade perfeita a qualidade das imagens
2. Por que o índice SSIM é melhor que o MSE neste experimento?
 - (a) Ele não é melhor nem pior, é só uma maneira computacionalmente mais eficiente de calcular o MSE.
 - (b) Porque o MSE apresenta valores praticamente iguais para qualidades notavelmente diferentes das imagens, enquanto o SSIM captura essas diferenças, além de apresentar valores compatíveis com a noção de qualidade que seria atribuída por uma pessoa (SVH).
 - (c) Porque o SSIM, conforme explicado anteriormente, utiliza wavelets para capturar com fidelidade a qualidade das imagens objetivamente.
 - (d) Porque o SSIM exige menos cálculos que MSE, além de ser mais fácil de implementar em Python.

Nome do .m: `atv05_01.m`

Referências

- [WBo] Zhou Wang, Alan C. Bovik, Hamid R. Sheikh, Eero P. Simoncelli, Image quality assessment: from error visibility to structural similarity, IEEE Transactions on Image Processing, vol. 13, no. 4, p. 600-612, 2004. (33.000+ citações no Google Scholar)
Disponível em <https://ece.uwaterloo.ca/~z70wang/publications/ssim.pdf>