

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Informática
Departamento de Informática Aplicada

INF01213 - Fotografia Computacional 2020/1
Prof. Manuel Menezes de Oliveira Neto

ASSIGNMENT #4
DISCRETE FOURIER TRANSFORM

Leonardo Oliveira Wellausen

Para a implementação do assignment foi utilizado programação em *matlab* assim como as ferramentas indicadas pelo professor.

Task 1)

Imagem reconstruída somente com os componentes reais:



Imagem reconstruída somente com os componentes imaginários:



As imagens contém cópias espelhadas pela natureza periódica do sinal. Assim, a parte real precisa da interferência destrutiva da parte imaginária para reconstruir o sinal original, e vice-versa. A imagem reconstruída com os componentes imaginários é mais escura porque ela não contém o componente DC, que representa o brilho geral da cena.

Task 2)

Reconstrução manual:



DFT manual:



DFT e reconstrução manuais:



Original:



Como o esperado, todas as imagens são iguais. É notável o quão otimizado é o comando `fft2` do matlab, ao ponto de que aplicar a transformada manualmente na imagem original é basicamente impraticável (matei a execução depois de alguns minutos), enquanto pela `fft` o processamento é quase instantâneo.

Task 3)

Imagem com o termo DC = 0:



Imagem subtraindo a média de intensidade:



Notamos que as imagens são iguais. Assim verificamos que o termo DC realmente é o responsável por codificar a intensidade (brilho) médio da cena.

Task 4)

Imagem reconstruída após o fftshift no domínio frequência:



Imagem multiplicada por $-1^{(x+y)}$:



Se aplicarmos o fftshift na imagem antes de transformá-la, o sinal obtido será o mesmo sinal da imagem original mas multiplicado por $(-1)^{(u + v)}$.

Task 5)

Imagem reconstruída apenas com informação de amplitude:

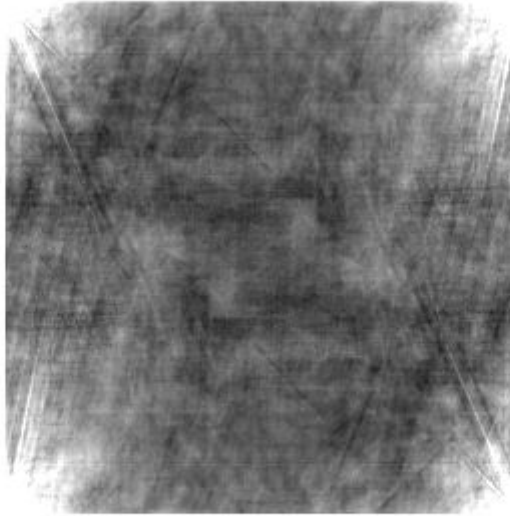


Imagem reconstruída apenas com informação de fase:



Verificamos que, de fato, a informação de fase é responsável pela estrutura da imagem. Dificuldade: Para obter resultado semelhante ao apresentado na definição do trabalho foi necessária alteração arbitrária no brilho e contraste da imagem original (obtida através da transformada inversa na informação de fase do sinal).