

TPC Nº 3

Objetivo: Trabalhar com sistemas LTI em 2D.

A pneumonia é uma infeção pulmonar que pode afetar um ou ambos os pulmões. Esta infeção pode ser causada por vírus, bactérias, fungos ou outros germes. Entre os métodos de diagnóstico de pneumonia, um exame de raio-x do tórax do paciente permite visualizar os pulmões, coração e vasos sanguíneos. Nestas imagens, a presença de infeção é visualizada como regiões mais brilhantes dentro dos pulmões (chamadas de infiltrados). Em condições normais, as estruturas ósseas são visualizadas nas imagens de raio-x com maior intensidade (brilho) que os pulmões. No caso de pneumonia onde as regiões afetadas pela infeção também apresentam-se como regiões brilhantes, observa-se uma redução do contraste entre estruturas nas imagens.

No arquivo 'pneumonia.jpg' é apresentada uma imagem de raio-x de tórax de um paciente com pneumonia, obtida da base de dados Chest X-Ray Images (<https://www.kaggle.com/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia/version/2>). Neste trabalho deverá realizar um aprimoramento da imagem, mediante convolução com diversos kernels, implementando num script de MATLAB os seguintes passos:

1. Carregar a imagem na área de trabalho.
2. Converter a imagem a escala de cinza a fim de trabalhar com um único plano (função 'rgb2gray').
3. Definir as seguintes matrizes que representam a resposta ao impulso de 4 sistemas LTI:

$$h1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$h3 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$h2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$h4 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Estes kernels, chamados operadores de Prewitt, permitem obter o gradiente de uma imagem realizando a derivada parcial pixel a pixel.

4. Aplicar convolução 2D à imagem obtida no ponto 2 com cada uma dos kernels h_i a fim de obter as 4 imagens de saída y_i .
5. O que observa em cada uma destas imagens? Qual é o efeito de cada um dos operadores?
6. Some à imagem original as 4 imagens resultantes da convolução. Represente graficamente e comente os resultados.

Nota: antes de somar as imagens y_i à imagem original deverá converter à classe uint8.

Observação: O formato do trabalho segue as mesmas indicações que o TPC1.