Nome: Eder Lopes de Souza Filho Prontuário: BI3000753 PDIE8

**Trabalho 1**

**1. Crie um programa em Python utilizando a biblioteca Scipy que faça a filtragem espacial utilizando a convolução e os seguintes kernels**:

**a) Enviar código fonte.**

Código anexado junto a este documento.

**b) Executar código em uma imagem de sua preferência, nomear a imagem com a letra de cada filtro e enviar.**

Imagem Original

Boneca com olhos azuis

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Filtro A Filtro B

Desenho de rosto de pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança média Forma, Seta

Descrição gerada automaticamente

Filtro C Filtro D

Imagem em preto e branco

Descrição gerada automaticamente Desenho de rosto de pessoa visto de perto

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Filtro E Filtro F

Desenho de rosto de pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança média Desenho de rosto de pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Filtro G Filtro H

Desenho de rosto de pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa Desenho de rosto de pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Filtro I

Desenho de rosto de pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

**c) Qual foi o resultado após a aplicação dos filtros na imagem?**

Filtro A - A imagem não se alterou;

Filtro B - As bordas da imagem foram destacadas e o restante da imagem ficou mais escura;

Filtro C - Assim como no B, a imagem ficou mais escura, porém as bordas receberam mais destaque e apareceram alguns ruídos;

Filtro D - As bordas da imagem receberam o mesmo destaque do que utilizando o filtro C, entretanto, a imagem ficou mais clara tornando assim mais perceptíveis os ruídos e as bordas;

Filtro E - A imagem ficou mais nítida, porém apareceram ruídos;

Filtro F - A imagem foi desfocada, similar ao filtro na média. Com o filtro G, assim como no filtro F, a imagem foi desfocada;

Filtro H - Assim como nas dois anteriores, a imagem foi desfocada só que agora com um pouco mais de intensidade;

Filtro I - A imagem ficou mais nítida, porém com menos ruídos em comparação a imagem utilizando o filtro E.

**d) Qual estratégia foi utilizada para realizar a convolução nos pixels da borda da imagem (ex: pixel 0,0)?**

Foi utilizada a estratégia **reflect**, na qual a entrada é estendida refletindo sobre a borda do último pixel. Facilitando assim a comparação das imagens com os kernels convoluidos.

**e) Existem 5 formas de contornar o problema dos pixels da borda na operação de convolução, explique cada uma delas.**

**Reflect:** A entrada é estendida refletindo sobre a borda do último pixel. Este modo também é algumas vezes referido como simétrico de meia amostra.

Exemplo: (d c b a | a b c d | d c b a);

**Constant (constate):** estende a matriz de entrada preenchendo todos os valores além da borda com o mesmo valor constante.

Exemplo: (k k k k | a b c d | k k k k);

**Nearest (proximidade):** A entrada é estendida replicando o último pixel.

Exemplo: (a a a a | a b c d | d d d d);

**Mirror (espelho):** alarga a matriz de entrada espelhando sobre o centro do último pixel. Exemplo: (d c b | a b c d | c b a);

**Wrap (embrulho):** A entrada é estendida envolvendo a borda oposta.

Exemplo: (a b c d | a b c d | a b c d).