**Relatório do Software de Núcleo de Convolução**

**Introdução**

Este software foi desenvolvido para aplicar convoluções em imagens utilizando diferentes núcleos de convolução (kernels). A convolução é uma operação matemática essencial no processamento de imagens, utilizada para diversas finalidades, como detecção de bordas, desfocagem e realce de detalhes. O objetivo principal deste software é fornecer uma ferramenta interativa que permita aos usuários carregar imagens, aplicar diferentes núcleos de convolução e visualizar os resultados.

**Funcionamento dos Núcleos de Convolução**

Os núcleos de convolução são matrizes que definem como os pixels da imagem devem ser combinados para produzir o pixel resultante na imagem convoluída. A operação de convolução é realizada multiplicando-se os valores dos pixels da imagem pelos valores correspondentes no núcleo e somando esses produtos para obter o novo valor do pixel.

**Detalhes da Implementação**

O software permite a aplicação de um núcleo de convolução 3x3. A imagem de entrada é lida em escala de cinza, o que simplifica a operação de convolução, pois cada pixel é representado por um único valor de intensidade.

A função `aplicar\_convolucao` implementa o algoritmo de convolução. Para cada pixel da imagem, a função considera uma vizinhança 3x3 ao redor do pixel atual e aplica a seguinte operação:

1. Multiplicação elemento a elemento dos valores dos pixels da vizinhança pelos valores correspondentes no núcleo.

2. Soma dos produtos resultantes para obter o novo valor do pixel.

Os valores dos pixels resultantes são então ajustados para garantir que estejam dentro do intervalo [0, 255], apropriado para a representação de imagens em escala de cinza.

**Carregamento de Núcleo de um Arquivo de Texto**

Uma das funcionalidades mais especiais do software é a capacidade de carregar núcleos de convolução a partir de arquivos de texto. Esta funcionalidade é implementada na função `carregar\_nucleo`, que permite ao usuário selecionar um arquivo de texto contendo os valores do núcleo. O arquivo deve seguir um formato específico: os valores devem ser listados em uma única linha, separados por espaços.

Por exemplo, um arquivo de núcleo para um filtro de desfoque poderia conter os seguintes valores:

```

1 1 1 1 1 1 1 1 1

```

Ao carregar este arquivo, o software lê os valores, organiza-os em uma matriz 3x3 e aplica a convolução na imagem carregada. Essa funcionalidade é particularmente útil para usuários que desejam experimentar diferentes núcleos de convolução sem a necessidade de inserir manualmente os valores.

**Outras Funcionalidades**

Além do carregamento de núcleos de arquivos de texto, o software possui outras funcionalidades importantes:

1. \*\*Seleção de Imagem\*\*: Permite ao usuário carregar uma imagem de sua escolha para ser processada. A imagem pode ser de qualquer formato comum, como JPG, PNG ou BMP.

2. \*\*Reset de Imagem\*\*: Permite ao usuário reverter a imagem para seu estado original, removendo qualquer convolução aplicada anteriormente.

3. \*\*Entrada Manual de Núcleo\*\*: O usuário pode inserir manualmente os valores do núcleo através de campos de entrada na interface, proporcionando flexibilidade e permitindo a personalização dos filtros aplicados.

**Conclusão**

Este software é uma ferramenta versátil e poderosa para a aplicação de convoluções em imagens. A possibilidade de carregar núcleos de convolução de arquivos de texto, aliada à funcionalidade de entrada manual e à visualização imediata dos resultados, oferece uma plataforma robusta para o aprendizado e experimentação no campo do processamento de imagens. A operação de convolução é implementada de forma eficiente, permitindo que o usuário aplique filtros personalizados de maneira simples e intuitiva.