

Trabalho Individual 1

Filtro de imagens, redimensionamento e cores

Lucas Mariano Carvalho - 16/0133661

Universidade de Brasília

Introdução ao processamento de imagens

Brasília, Brasil

Abstrato — Este documento tem o intuito de resumir e apresentar o primeiro trabalho individual de introdução ao processamento de imagens, é feito uma pequena introdução teórica, a metodologia utilizada para resolver os problemas, a mostra dos resultados obtidos e uma conclusão final sobre trabalho.

Palavras-chave — *Filtros; Laplace; Redimensionamento; Frequência; Fourier; Cor; Brilho;*

I. RESUMO

O primeiro trabalho individual restringe-se em três questões. A primeira requer a troca de componentes RGB de uma imagem e uma função chamada `im_chscaledepth` que realiza quais serão os níveis de brilho de uma imagem de acordo com a quantidade de bits pedida além do redimensionamento da mesma a partir de uma determinada escala. A segunda é pedido a aplicação de filtros laplacianos e gaussianos afim de obter o aguçamento (*sharpening*) da imagem fornecida. E por último mais não menos importante temos a terceira questão que é pedido a aplicação de um filtro *butterwolf* passa altas para a remoção do efeito *moire* em uma imagem.

II. INTRODUÇÃO TEÓRICA

A. Filtros

A filtragem de uma imagem pode ser entendida como técnicas de transformações aplicadas a cada pixel da imagem, que não dependem apenas do nível de cinza de um determinado pixel, mas também do valor dos níveis de cinza dos pixels vizinhos. As técnicas de filtragem podem ser subdivididas em dois tipos sendo elas, filtragem no domínio espacial da imagem e também no domínio da frequência.

B. Filtragem no domínio da frequência

Na filtragem no domínio da frequência temos suas técnicas toda fundamentada no teorema da convolução que é uma as propriedades da transformada de Fourier portando para que uma imagem seja transformada para o domínio da frequência temos que pegar a imagem no domínio espacial fazer a transformada de Fourier, assim fazer as operações pedidas na imagem e então voltar para o domínio espacial para que a imagem possa ser exibida e vista por olhos humanos.

C. Filtragem no domínio espacial

A filtragem no domínio espacial refere-se ao conjunto de pixels que compõem uma imagem e um conjunto de valores que operam diretamente sobre esses pixels e para o resultado final da filtragem verificar se é preciso fazer a soma ou subtração com a imagem original pedida.

D. Redimensionamento de Imagem

O redimensionamento de imagens é a arte e a ciência de reduzir ou aumentar os pixels de uma determinada imagem. Neste trabalho é proporcionado fazer uma função para o redimensionamento de qualquer tipo de imagem através da compressão ou expansão dos pixels.

E. Cores de uma imagem

As cores de uma imagem são um poderoso descritor para identificação de elementos de interesse em uma cena, sendo assim foram feitos vários modelos de cores visando buscar uma melhor compreensão das cores em uma imagem digital, a mais conhecida e utilizada é o padrão RGB de cores que é a adição de cor de luz vermelha, verde e azul afim de gerar novas cores, teoria utilizada na questão 1 com a troca de componentes RGB de uma imagem.

F. Contraste de imagens

A técnica de modificar o contraste de uma imagem tem como o objetivo melhorar a qualidade das imagens sobre o ponto de vista do olho humano. E é normalmente utilizada como uma etapa de pré-processamento para sistemas de reconhecimento de padrões.

A manipulação do contraste de uma imagem consiste numa transferência radiométrica em cada "pixel", com o objetivo de aumentar a discriminação visual entre os objetos presentes na imagem. Realiza-se, portanto, a operação ponto a ponto, independentemente da vizinhança.

III. METODOLOGIA

A. Questão 1

Na questão 1 foi feito de primeiro a troca das componentes RGB vermelho por azul da imagem e mostrado o resultado na tela, as principais etapas dessa primeira parte foi a separação de cada componente RGB da imagem e a troca das mesmas feita pelo comando '*cat*' que faz a troca das componentes

separadas em RGB. Após feito a troca das componentes foi pedido uma função de nome `im_chscaledepth` em que se passa como parâmetros a imagem, o número de bits para níveis de brilho da saída da nova imagem e um valor para o redimensionamento da imagem. Nesta função a parte dos níveis de brilho a partir da quantidade de bits da imagem de saída foi feito transformando a imagem para tamanho (double) e fazendo a nova imagem de saída realizando a divisão do tamanho da mesma por $2^{(\text{Número de bits})}$. Para o redimensionamento da imagem foi utilizado o método da multiplicação das linhas e colunas por um fator escalar e feito o arredondamento para inteiro a partir do comando (floor) buscando o redimensionamento não apenas para números inteiros e sim para valores do tipo (float) também. OBS: O código da questão 1 demora para terminar devido a lógica utilizada no redimensionamento da imagem.

B. Questão 2

Na questão 2 foi feito a aplicação dos filtros laplaciano e gaussiano afim de promover o aguçamento da imagem de entrada (sharpening), para a aplicação do sharpening foi feito o teste de três maneiras diferente na imagem, na primeira maneira foi feito o teste de aplicar direto o filtro laplaciano de centro 8, o resultado do mesmo não foi muito bom tornando a imagem resultante quase igual a original, já da segunda maneira foi feito primeiro a filtragem com filtro gaussiano de tamanho 3x3 e sigma igual a 0,5 e após isso foi aplicado o filtro laplaciano de centro 4 resultando em uma imagem um pouco melhor que a imagem original deixando mais claro alguns detalhes da mesma e por fim foi feito a terceira maneira em que foi aplicado na imagem um filtro gaussiano de tamanho 3x3 e sigma 1 e após isso a aplicação de um filtro laplaciano de centro -8 o que resultou em uma grande melhora em relação a imagem original de entrada fazendo que realmente ocorre-se o efeito sharpening na imagem.

C. Questão 3

Na questão 3 foi pedido a criação de um filtro Butterworth passa-altas com 4 pares de notch informados. A aplicação do filtro na imagem é feita após a imagem ser colocada no domínio da frequência utilizando a transformada de Fourier e pelo comando (`fftshift(fft2(double(img)))`), sendo `fft2()` a transformada rápida de Fourier e `fftshift()` para a transformada ter origem no centro da imagem e depois de feita as devidas aplicações do filtro no domínio da frequência é feito o inverso da transformada de Fourier que é a saída do domínio da frequência para o domínio espacial utilizando os comandos `ifft()` para aplicar a inversa da transformada rápida e `ifftshift()` para aplica-la na origem central da imagem de novo, feito isso sobra apenas mostrar o resultado final já no domínio espacial e com o efeito moire retirado da imagem. Observação: O código da questão 3 demora um pouco para a apresentação do resultado.

IV. RESULTADOS

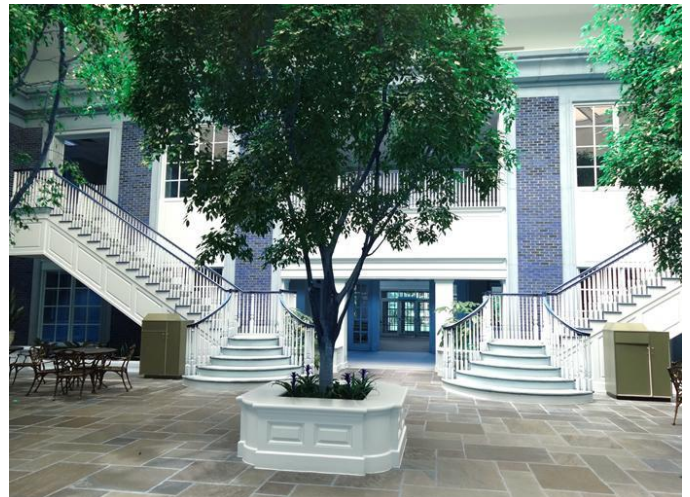
A. Questão 1

1) Foram obtidos resultados da troca de componentes RGB vermelho por azul da imagem, e das imagens com troca de brilho e redimensionamento com fatores 5 e 3 para brilho e 0,5 e 1,75 para tamanho.

a) Imagem original de entrada



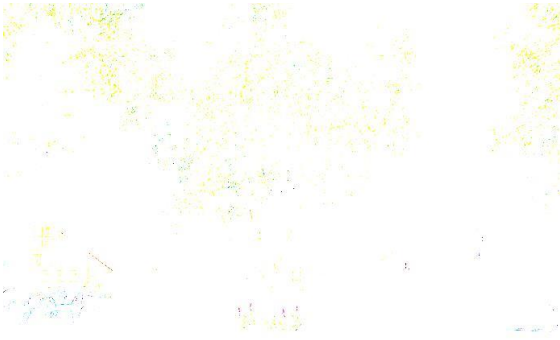
b) Imagem feita as trocas de componentes RGB vermelho por azul.



c) Imagem resultante feito a troca de brilho com fator 5.



d) Imagem resultante feito a troca de brilho com fator 3.



e) Imagem resultante alterando o tamanho com fator 0,5



f) Imagem resultante alterando o tamanho com fator 1,75



B. Questão 2

1) Foram obtidos resultados afim de obter a melhor imagem que se adeque ao filtro sharpening (aguçamento);

a) Imagem original utilizada



b) Imagem aplicada apenas ao filtro laplaciano de centro 8 (2.1).



c) Imagem aplicada ao filtro gaussiano de tamanho 3x3 e sigma 0.5 e laplaciano de centro 4 (2.2).



d) Imagem aplicada ao filtro gaussiano de tamanho 3×3 e sigma 1.0 e laplaciano de centro -8 (2.3).



e) Conclui-se que para a questão 2 o melhor resultado que mais se aproxima do filtro de aguçamento (sharpening) é a imagem que foi aplicada gauss de tamanho 3×3 e sigma 1.0 adicionado a um laplace de centro -8, devido ao melhor reconhecimento das bordas da imagem.

C. Questão 3

1) Foram obtidos resultados afim de obter a remoção do efeito moire da imagem original utilizando o filtro butterwolf.

a) Imagem original utilizada



b) Imagem resultante após aplicação do filtro butterwolf.



V. CONCLUSÃO

Conclui-se que com este trabalho foi possível entender mais sobre as filtragens tanto no domínio espacial como no domínio da frequência, aprender um pouco mais sobre como funciona o redimensionamento de imagens e suas reais dificuldades para se obter um bom resultado na imagem resultante final além de obter uma boa noção de como funciona os níveis de brilho de uma imagem a partir da escolha do número de bits de saída da mesma.