

Introdução ao Processamento de Imagens

Departamento de Ciência da Computação

Arthur Rodrigues Neves

matrícula: 202014403

email: 202014403@aluno.unb.br

Resumo- neste trabalho trabalharemos com interpolação de sinal e aplicação de filtros utilizando a biblioteca opencv.

I. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho pode ser dividido em três, primeiro: a leitura de um arquivo, um vídeo YUV a partir de um frame desejado, e fazer a sua interpolação nas componentes U,V, segundo: a aplicação de filtros no domínio do espaço e da frequência e comparações entre os resultados dos mesmos, terceiro: aplicação de filtragem no domínio da frequência e tratamento de padrões de moiré.

Para o total entendimento deste documento é necessário o conhecimento das seguintes definições:

1) *Interpolação*,: Consiste na ampliação de amostras de um sinal digital, no qual temos várias técnicas para poder preencher essas novas amostras;

2) : *Aguçamento de imagem* É um dos processos utilizados para tratar a imagem borrada. Aguçamento é uma combinação de dois fatores, resolução e acuidade. Resolução é o número de pixels de altura e largura da imagem e acuidade é algo mais subjetivo. O aguçamento de imagem consiste em dar mais contraste para os detalhes e bordas. a acuidade é algo mais subjetivo, pois você pode considerar que tem contraste ou também não pode;

3) : *Passa-altas Butterworth* Um passa altas que serve para suavizar a resposta a frequência da imagem;

4) : *Filtro rejeita-notch* É um filtro usado no domínio da frequência para atenuar ou eliminar frequências muito específicas .

Nas próximas sessões, você encontrará as seguintes informações:

Seção 2: será detalhado as metodologias para realização deste experimento tais como: linguagem escolhida, algoritmos da interpolação, funções utilizadas, máscaras e valores dos filtros.

Seção 3: conterá os resultados das ideias apresentadas na seção anterior e uma discussão afim de chegar no melhor resultado observado subjetivamente.

Seção 4: Conclusões finais.

II. METODOLOGIA

A. Ferramentas Utilizadas

Linguagem C++ junto com a biblioteca opencv

B. Algoritmos da Interpolação para Expansão das componentes U e V

O objetivo dessa etapa é colocarmos todas as componentes com o mesmo tamanho, para assim, podermos plotar a imagem. Pois, uma vez que memória é um recurso limitado, é necessário fazer a compreensão dos dados e depois a reconstrução do mesmo, caso contrário, ficaria inviável qualquer ambiente que tivesse vídeos. A componente Y possui 352x288 de resolução, as componentes U e V possuem metade dos pixels em cada direção. Segue abaixo a explicação dos algoritmos que foram usados para o preenchimento dos novos pixels:

primeiro algoritmo:

1° criar colunas e linhas adicionais com zeros entre duas existentes.

2° trocar os pixels pretos por o pixel superior ou o da esquerda. Quando possível escolher ambos, escolher sempre o superior;

segundo algoritmo:

1° criar colunas e linhas adicionais com zeros entre duas existentes.

2° preencher os zeros existentes a partir da média entre os dois pixels ao lado ou superiores.

C. Aguçamento

O Aguçamento de uma imagem utilizando o domínio espacial é feito a partir de um kernel, a imagem, e uma convolução entre os dois. A solução proposta foi a criação de diferentes kernels e a utilização de algumas funções do opencv como a filter2d que fazem o processo de convolução. Nesta questão vamos comparar os resultados afim de achar o melhor subjetivamente. As operações foram as seguintes:

- filtro Laplaciano de tamanho 3x3, em todas as direções (+/-8 no centro);
- filtro de suavização Gaussiano de tamanho 3x3 com $\sigma^2 = 0,5$ e depois, o filtro Laplaciano de tamanho 3x3 com +/-4 no centro.
- filtro de suavização Gaussiano de tamanho 3x3 com $\sigma^2 = 1,0$ e depois, o filtro Laplaciano de tamanho 3x3 com +/-4 no centro.

D. rejeita-notch

Nesta etapa, nosso objetivo é retirar padrões de more de uma imagem. Para fazermos isso primeiro deve se conseguir transformada de laplace da imagem. colocar no centro a nossa componente DC e utilizar diferentes pares notch no filtro.

III. RESULTADOS

a) *Resultados das interpolações:* Intepolações no 10ºFrame



Fig. 1. Y padrao recebido da imagem



Fig. 2. Y dobrado de tamanho



Fig. 3. Intepolação feita com o primeiro algoritmo



Fig. 4. Intepolação feita com o segundo algoritmo



Fig. 5. Intepolação feita com o primeiro algoritmo e no Padrao 4:2:0



Fig. 6. Intepolação feita com o segundo algoritmo e no Padrao 4:2:0

Conclusões: Tive resultados satisfatórios porém, não percebi diferença notória no preenchimento dos novos pixels

b) *Resultados dos Aguçamentos:* Aguçamentos utilizando Laplace e Gauss



Fig. 7. Imagem Original



Fig. 8. Laplaciano de tamanho 3x3, em todas as direções (+/- 8 no centro).



Fig. 9. Gaussiano de tamanho 3x3 com $\sigma=0,5$ e depois, o filtro Laplaciano de tamanho 3x3 com +/- 4 no centro



Fig. 10. Gaussiano de tamanho 3x3 com $\sigma=1,0$ e depois, o filtro Laplaciano de tamanho 3x3 com +/- 4 no centro

Conclusões: A partir de conclusões subjetivas, o melhor resultado foi 9 uma vez que está fácil de ver os contornos, e não está borrado, como o primeiro resultado.

c) *Resultados da Filtragem no domínio da frequência:* Nessa etapa, precisamos retirar os padrões de moiré, que conseguimos perceber nessa imagem abaixo:

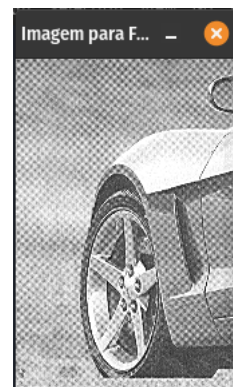


Fig. 11. Imagem original para filtrar



Fig. 12. Magnitude da transformada de Fourier shiftada

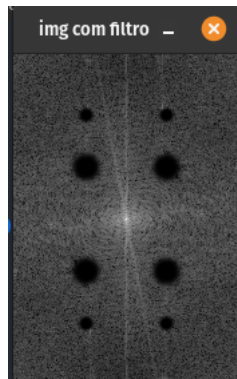


Fig. 13. Magnitude com os pontos de notch citados

Conclusões: Infelizmente não consegui fazer a transformada inversa, mas os filtros foram aplicados corretamente

IV. CONCLUSÕES

Os resultados foram como esperados, menos o último. Percebi também que dependendo do método de interpolação, não vamos perceber uma diferença, e como isso abre espaço para áreas que estudam compressão de dados. Também foi interessante observar a diferença no processo entre a filtragem no domínio do espaço e a filtragem no domínio da frequência.