

Introdução ao Processamento de Imagem

Trabalho 1

João Victor Pinheiro de Souza
 dept. Ciência da Computação
 Ciência da Computação - UNB
 Matrícula: 180103407
 email: joaovictorps28@gmail.com

Abstract—Trabalho de Introdução ao Processamento de imagem onde vai trabalhar em temas como Realce no domínio do espaço, fusão e ampliação de imagens.

Index Terms—Octave, Matlab, processamento de Imagem.

I. INTRODUCTION

O Trabalho tem como objetivo explorar algumas técnicas de processamento de imagens e aplicá-las em diferentes contextos. Em particular, vamos abordar o tema como ampliação e fusão de imagens aumentando a resolução dela, além de realce no domínio espacial.

A ferramenta utilizada no trabalho foi o Octave/Matlab, sendo um software desenvolvida para computação matemática, para a solução de problemas numéricos, lineares e não-lineares. Onde foi utilizado o pacote de imagens que possibilita ler, manipulação e realizar operações nas imagens.

Com relação ao que vai ser abordado é importante explicar alguns conceitos tais como: resolução, interpolação, equalização, correção gama.

Sobre resolução está relacionada à quantidade de detalhes que ela apresenta. A resolução é medida em termos do número de pixels em uma imagem.

A interpolação é um processo utilizado para estimar valores desconhecidos em uma imagem com base em valores conhecidos. É comumente usada para aumentar a resolução de imagens, preenchendo os pixels intermediários.

A equalização é uma técnica utilizada no processamento de imagens para melhorar o contraste e realçar os detalhes das imagens. O objetivo da equalização é redistribuir o histograma de uma imagem de forma a tornar a distribuição de intensidades mais uniforme.

A correção gamma é uma técnica utilizada no processamento de imagens para manipular o brilho e o contraste de uma imagem, alterando a relação entre os valores dos pixels e suas intensidades.

Com esses temas explicado, na próxima seção será detalhada o processo para obter o dobro da resolução da imagem utilizando 3 técnicas diferentes, e aplicando a correção Gama e equalizar as imagens.

II. METODOLOGIA

A. Problema 1.1

Para essa questão foi pedido a criação de uma função chamada TAM2 que recebe dois argumentos, sendo a primeira

uma imagem colorida em RGB, e o segundo argumento é um numero par maior que dois.

A função deve retornar uma imagem com o número de linhas e colunas aumentadas na quantidade de vezes indicada pelo segundo parâmetro, interpolando a imagem repetindo os valores dos pixels.

Foi criado a função recebendo os dois parâmetros, na função ele obtém as dimensões da imagem, e com essa informação cria uma nova matriz com o dobro de tamanho recebendo os valores de linha, coluna, canais do RGB, tipo de dado, onde a imagem usada para o teste são uint8 (8 bits de sinais). Através da nova matriz é preenchida com os valores correspondentes da coluna e linha da imagem original. Em seguida verifica se é preciso fazer a chamada recursiva para que seja aumentado outra vez.

B. Problema 1.2

Pede para criar uma função chamada TMM onde aumenta 2 vezes o tamanho da imagem, que em vez de repetir os valores faça a média entre elas, e caso não for possível repete o valor da posição vizinha.

Para esse problema são atribuídos os valores das posições da imagem original para as posições correspondentes na nova imagem. O mapeamento é realizado considerando um espaçamento de um pixel. Dessa forma, o espaçamento entre os pixels da imagem original é preservado na imagem ampliada. As posições vazias são preenchidas com a média dos valores das posições adjacentes, começando com as linhas que não estão totalmente vazias. Isso é feito para as colunas pares nas linhas ímpares da nova imagem e para as linhas pares nas colunas ímpares da nova imagem. E quando não tem como fazer a média, só repete os valores dos pixels vizinho.

C. Problema 1.3

Foi pedido para criar uma função chamada SUPERRES que receba duas imagens. E combine elas para gerar uma imagem nova do dobro do tamanho. Sendo que deve supor que a primeira imagem possui os pixels nas posições com linhas e colunas IMPARES na imagem final (assumindo que começa o indicar as posições pelo '1' como no matlab). E a segunda imagem as posições pares.

Para fazer a interpolação a função preenche a imagem final com os pixels das imagens de entrada de acordo como é pedido,

Isso garante que as informações das duas imagens sejam combinadas corretamente na nova imagem. Após o preenchimento inicial, a função percorre a imagem final para identificar as posições vazias, para cada posição vazia encontrada, a função calcula a média dos valores dos pixels vizinhos. Os vizinhos são os pixels adjacentes na vertical e horizontal. Em seguida, a posição vazia é preenchida com o valor médio calculado.

D. Problema 2.1

Pediu para testar o realce utilizando a correção Gamma com pelo menos 2 valores diferentes, ambos maiores e menores que 1, para cada imagem sendo elas: "car.png", "crowd.png" e "university.png".

Foram testado vários valores e então foi decidido um valor para o gamma que seria bom para o laço de repetição, e foram selecionado três imagens sendo uma delas a identidade para comparar os realces de valores negativos e positivos e a original.

E. Problema 2.2

Pediu para equalizar cada imagem sendo elas: "car.png", "crowd.png" e "university.png". Mostrar o resultados e o histograma e CDF (função de distribuição acumulada) antes e depois da equalização de uma delas.

Foi utilizado a função "histeq" para equalizar as imagens, depois foi selecionado a imagem "car.png" para calcular o CDF e o histograma da imagem original e da equalizada, definindo o gráfico nos intervalos entre 0 e 255. Isso garantirá que o gráfico esteja delimitado dentro do intervalo dos níveis de cinza da imagem.

III. RESULTADOS

A. Problema 1.1

Os resultados apresentados foram: Primeiro apresentando a imagem original

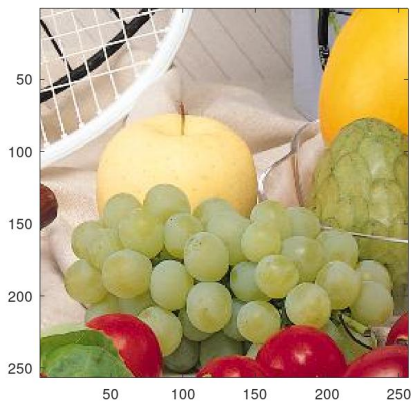


Fig. 1. Imagens original

Em seguida a imagem ampliada 2 vezes:

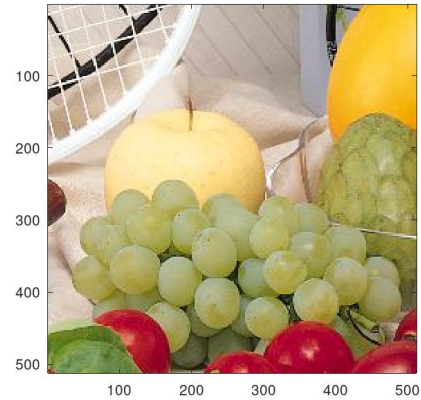


Fig. 2. Imagens aumentado 2 vezes

e por último aumentado em 8 vezes:

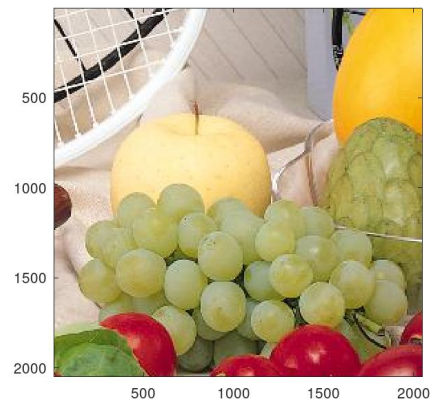


Fig. 3. Imagens aumentado 8 vezes

Com essas imagens resultantes observa que teve uma perda de qualidade da imagem, deixando mais pixelados perdendo um pouco de nitidez. Ela realiza uma interpolação dos valores dos pixels existentes para preencher as novas posições da imagem ampliada. Portanto, os resultados obtidos estarão limitados às informações disponíveis na imagem original.

B. Problema 1.2

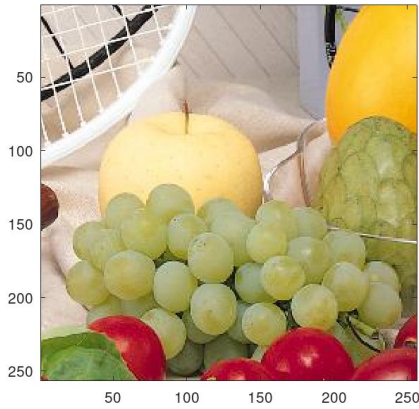
Na sessão 1.2 a imagem obtida comparando com a original foi:

Ao comparar a imagem original com a imagem ampliada 4 usando a função TMM, podemos observar as seguintes diferenças e resultados:

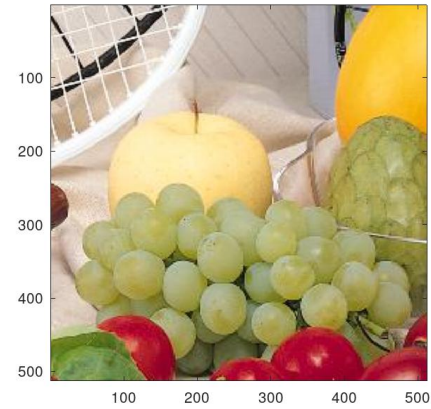
Tamanho: A imagem ampliada é duas vezes maior em ambas as dimensões em relação à imagem original.

Preservação de detalhes: A função TMM preserva os detalhes importantes da imagem original, preenchendo os pixels novos com base na média dos pixels vizinhos. Isso evita uma perda significativa de informações durante o processo de ampliação.

Suavização: Como a função TMM usa a média dos pixels vizinhos para preencher os pixels novos, pode ocorrer uma



(a)



(b)

Fig. 4. Imagem 'a' sendo a original e a 'b' sendo a imagem gerada pela função Tamm

suavização das transições entre regiões na imagem ampliada. Isso pode resultar em uma aparência mais suave, com menos detalhes de alto contraste.

C. Problema 1.3

Na sessão 1.3 foram utilizadas duas imagens para gerar uma com 2 vezes de tamanho. Tendo a imagem resultante:

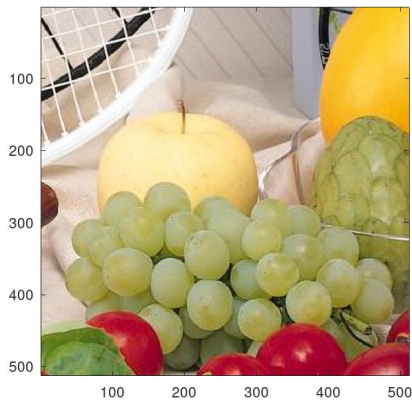


Fig. 5. Imagens gerado pela função SUPERRES

Ela teve um resultado bastante parecido com a da função Tamm, Essa abordagem suaviza as transições entre as informações das imagens originais, resultando em uma imagem ampliada com aparência mais suave.

D. Problema 2.1

Primeiro mostrando as imagens originais:



Fig. 6. imagens originais "Car.jpg", "crowd.png" e "university.png".

Pegando os melhores resultados da correção gama:

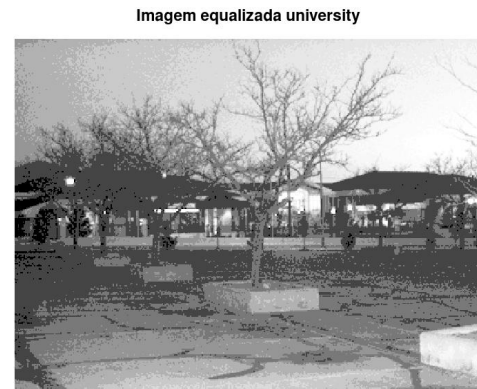
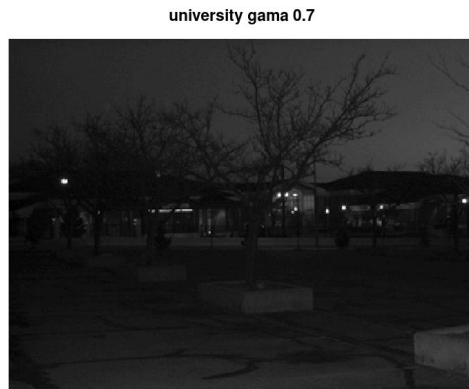


Fig. 7. imagens com correção gamma "Car.jpg", "crowd.png" e "university.png".

Fig. 8. imagens equalizadas "Car.jpg", "crowd.png" e "university.png".

Com a correção gamma as imagens melhoraram, principalmente as imagens crows e university, colocando valores menores que 1 no gamma, clareando elas.

Reparando nas imagens equalizadas, percebe que a imagem 1 do "car.jpg" melhorou bastante, enquanto isso naa outras não ficaram boas, tendo as imagens estouradas no brilho.

E por ultimo os histogramas e os CDFs da imagem "car.jpg":

Os níveis de cinzas do imagem estão mais distribuídos no histograma depois da equalização, e o CDF reafirma essa informação com um distribuição mais equilibrada, com uma reta mais diagonal.

E. Problema 2.2

Equalizando as imagens originais ficaram:

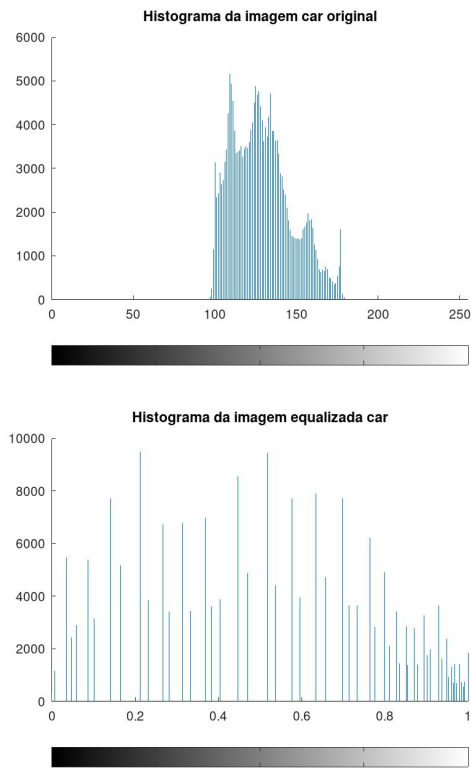


Fig. 9. Histograma da imagem "Car.jpg".

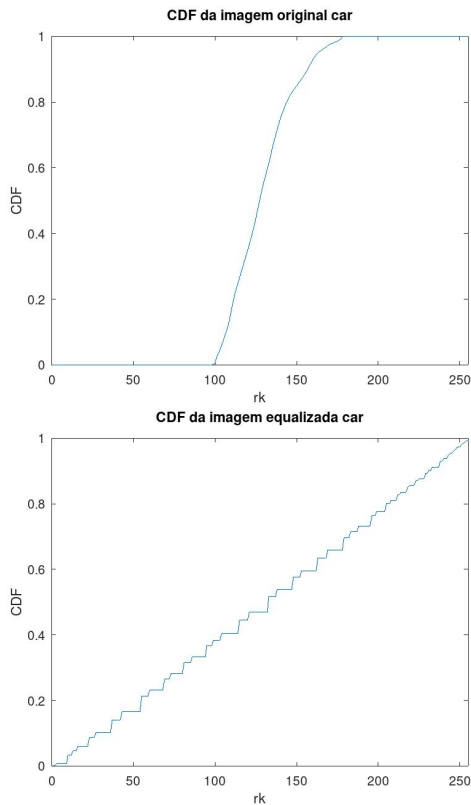


Fig. 10. CDF da imagem "Car.jpg".

IV. CONCLUSÃO

Foi observado no problema 1.1 que apesar do aumento de tamanho das imagens, elas ainda ficam bem parecidas na parte visual com a original sendo pouco perceptivo as partes pixelados, em compensação na 1.2 e 1.3 foram mais perceptivo as suavizações, pois foi usado uma média para calcular a interpolação.

No problema 2 os melhores resultados foram a equalização para o imagem do "car.jpg", e o gamma 0.7 para as outras duas imagens "crowd.jpg" e "university.jpg".

Os objetivos do trabalho foi alcançado, trabalhando na prática nos conceitos estudados em sala de aula, obtendo todos os resultados pedidos.