

Fundamentos de Processamento Imagens

Aula 05

Relações básicas entre pixels (Cont.) Realce por processamento ponto a ponto

Horacio E. Fortunato

Instituto de Informática
Universidade Federal de Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS

hefortunato@inf.ufrgs.br

2 de setembro de 2009



Processamento Digital de Imagens Nesta disciplina



- Sistema visual Humano
- Modalidade de Imagens
- Câmeras Digitais



- Realce de Imagens:
 - Processamento de histograma
 - Filtragem espacial
 - Restauração de Imagens:
 - Remoção de ruído
 - Remoção de borramento
- Espaços de Cores
- Imagens em Alta Faixa Dinâmica



- Detecção de linhas e bordas
- Limiarização
- Segmentação



- Compressão de Imagens



Vizinhança

Pixel p, coord. (x, y)



4-vizinhança :
 $N_4(p)$



D-vizinhança :
 $N_d(p)$



8-vizinhança :
 $N_8(p)$



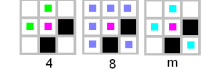
Conectividade - Adjacência

$V = \{L_1, L_2, \dots, L_n\}$ um conjunto de níveis de cinza
 p, q : pixels de uma imagem
 $R = \{p / \text{Nível de cinza de } p \in V\}$

Definição:
 p, q estão 4-conectados se $p, q \in R$ e $q \in N_4(p)$
 p, q estão 8-conectados se $p, q \in R$ e $q \in N_8(p)$
 p, q estão m-conectados se $p, q \in R$ e
 $q \in N_4(p)$ ou
 $q \in N_d(p) \cap (N_4(p) \cap N_4(q) \cap R) \neq \emptyset$



Ex. $V = \{1\}$:



m-conectados são os 8-conectados excluindo os d-vizinhos que compartilham 4-conectados

Definição: Um pixel p é adjacente a um pixel q se eles forem conectados.

Podemos definir:

- 4-adjacência
- 8-adjacência
- m-adjacência

dependendo do tipo de conectividade especificado.

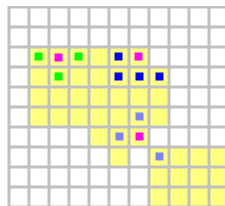
Definição: Dois subconjuntos S_1 e S_2 da imagem são adjacentes se algum pixel em S_1 for adjacente a algum pixel em S_2



Adjacência - Exemplos

$V = \{1\}$:
pixel p

- 4-adjacentes
- 8-adjacentes
- m-adjacentes



Caminho

Definição:

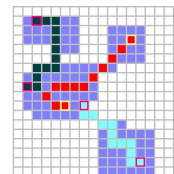
Um caminho de um pixel p com coordenadas (x, y) a um pixel q com coordenadas (s, t) é:

Uma sequência de pixels distintos com coordenadas:

$(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ em que

- $(x_0, y_0) = (x, y)$
- $(x_n, y_n) = (s, t)$
- (x_i, y_i) é adjacente a (x_{i-1}, y_{i-1}) , $1 \leq i \leq n$

Comprimento do caminho



Definição:

Se $p = q$ o caminho é um caminho fechado

- 4-caminho
- 8-caminho
- m-caminho



Conjunto conexo

Definição:

p, q : pixels de uma imagem
 S : subconjunto de pixels de uma imagem
 p e q estão conectados em S se:

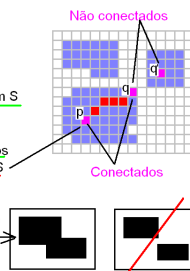
Existe um caminho entre p e q composto por pixels em S

Definição:

Se p é um pixel em S , o conjunto de pixels conectados a p em S é denominado um componente conexo de S

Definição:

Se S possui um único componente conexo então S é denominado um conjunto conexo



Região

Definição:

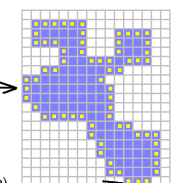
R : subconjunto de pixels de uma imagem
Se R é um conjunto conexo, R é denominada uma Região da imagem

Definição:

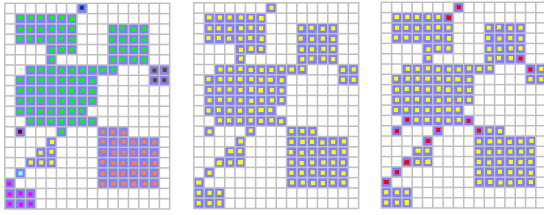
O conjunto de pixels da Região que

- possuem um ou mais vizinhos fora de R ou
- estão nos limites da imagem (1ª e última linha ou coluna)

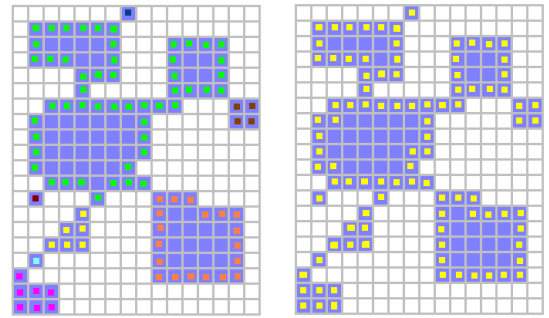
é denominado Frenteira de R



Regiões - Exemplo



Fronteiras - Exemplo



Realce de imagens

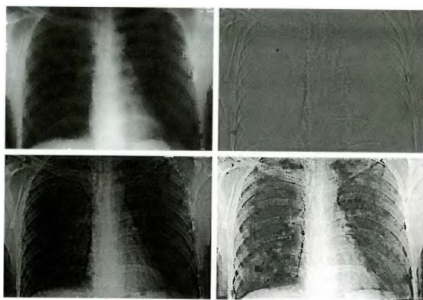


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Realce de imagens Objetivo

Melhorar uma imagem para uma aplicação determinada

- Critérios subjetivos
- Não ha uma teoria geral de realce de imagens
- Tentativa e erro

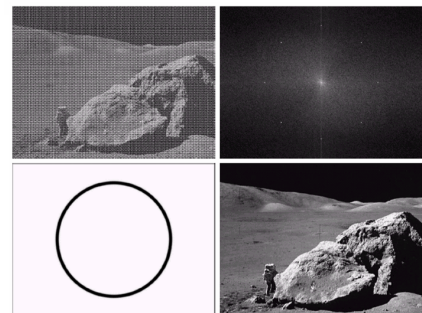


Analogia com a restauração de um carro

Realce de imagens Métodos no domínio espacial e no domínio da frequência

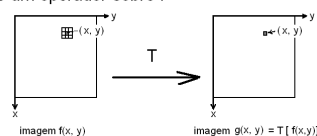
- Métodos no dominio espacial operan diretamente sobre os pixels da imagem
- Métodos no dominio da frequencia operan sobre a "Transformada de Fourier da imagem"

Transformada de Fourier Métodos no domínio da frequência

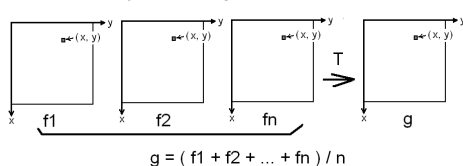


Realce de imagens Métodos no domínio espacial

T é um operador sobre f



Ou sobre um conjunto de imagens...



Transformações de intensidade (ou ponto a ponto)

- Transformações "Simples e poderosas"

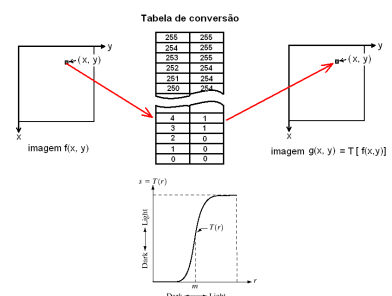


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Transformações de intensidade

Algumas funções básicas

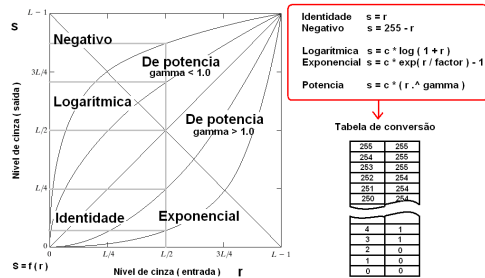


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 17 / 25

Transformações de intensidade

Negativo de uma imagem

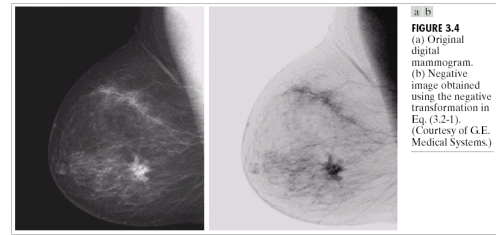


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 18 / 25

Transformações de intensidade

Transformação logarítmica

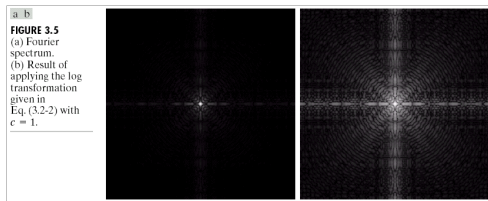


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 19 / 25

Transformações de intensidade

Transformações de Potência ou correção gamma

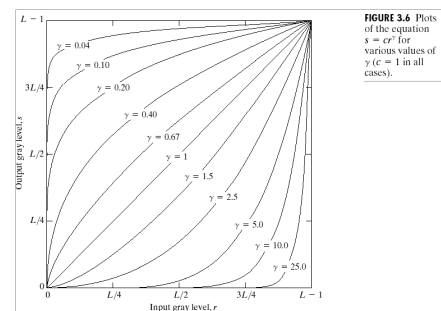


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 20 / 25

Transformações de intensidade

Transformações de Potência ou correção gamma

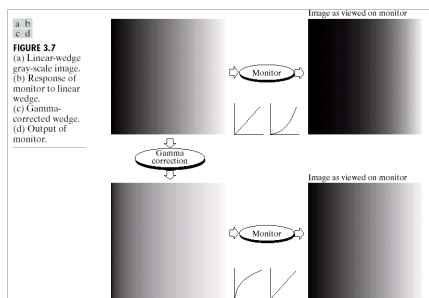


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 21 / 25

Transformações de intensidade

Transformações de Potência ou correção gamma

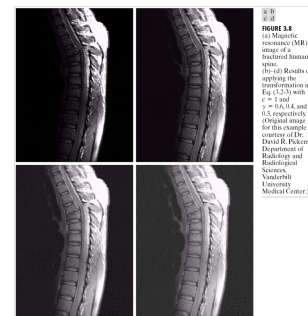


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 22 / 25

Transformações de intensidade

Transformações de Potência ou correção gamma

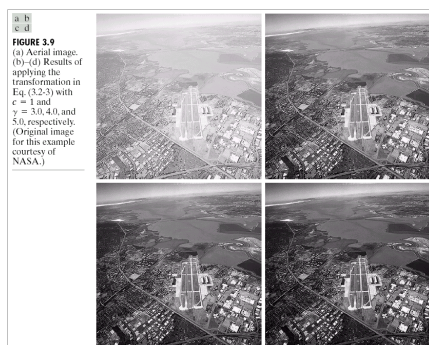


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 23 / 25

Transformações de intensidade

Alargamento de contraste

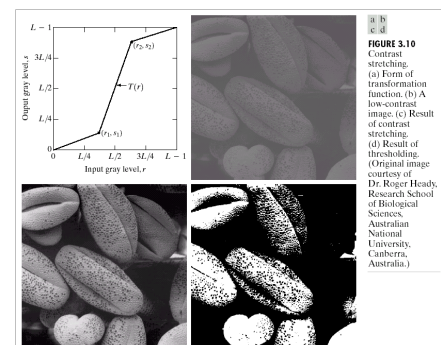


Imagem extraída do livro: Digital image processing 2ed, Gonzales & woods.

Horacio E. Fortunato (UFRGS)

Fundamentos de Processamento Imagens

2 de setembro de 2009 24 / 25

Processamento Digital de Imagens

Tarefas

Tarefas Acumuladas:

- Leia o Capítulo 1 (aula 01) do livro Gonzalez, R. & Woods 2da Ed. (em Inglês)
- Leia o Capítulo 2 até a seção 2.3 inclusive (aula 02) do Gonzalez, R. & Woods 2da Ed. (em Inglês)
- Estude as seções 1, 2 e 3 do tutorial do MATLAB
[http : // www . mathworks . com / access / helpdesk / help / pdf _ doc / matlab / getstart . pdf](http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf)

Tarefas Novas:

- Faça os exercicios do Capítulo 2 do livro Gonzalez, R. & Woods 2da Ed. (em Inglês)
- Leia as seções 2.4 e 2.5 e 2.6 do Capítulo 2 (aula 04) do livro Gonzalez, R. & Woods 2da Ed. (em Inglês)
- Leia as seções 3.1 e 3.2 do Capítulo 3 (aula 05) do livro Gonzalez, R. & Woods 2da Ed. (em Inglês)

Nota Importante: **No livro Gonzalez, R. & Woods em português os capítulos possuem**

número diferente

Livro Gonzalez, R. & Woods 2da Ed. (em Inglês):

Gonzalez, R. & Woods, R. Digital Image Processing 2ª Prentice Hall, 2002.

Link do curso: <http://www.inf.ufrgs.br/~hefortunato/cursos/INF01046>

