

[TAD0018] Aula 07 - Processamento Digital de Imagens

Domínio Espacial

Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

0:09 / 1:38:25 Scroll for details

Participants: Você, VITOR SILVA, LUAN NASCIMENTO, alyson miguel, Alessandra Mendes

Domínio espacial

- ▶ **Refere-se ao agrupamento de pixels que compõem uma imagem.**
- ▶ Os **métodos** de processamento no domínio espacial são procedimentos que **operam** diretamente **sobre os pixels** da imagem.
- ▶ Duas importantes categorias de métodos de processamento no domínio do espaço:
 - ▶ Transformações de intensidade ←
 - ▶ Filtragem espacial

Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI 3

Participants: Você, VITOR SILVA, LUAN NASCIMENTO, alyson miguel, Alessandra Mendes

0

[TAD0018] Aula 07 - Processamento Digital de Imagens

Transformação de Intensidade

- As funções de PDI no domínio espacial podem ser expressas como:

$$g(x, y) = T[f(x, y)]$$

onde $f(x, y)$ é a imagem de entrada, $g(x, y)$ é a imagem de saída e T é um operador sobre f definido sobre alguma vizinhança do ponto (x, y) .

Prof. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI 4

4:11 / 1:38:25 Scroll for details

Video call participants: Você, VITOR SILVA, LUAN NASCIMENTO, alyson miguel, Alessandra Mendes. Time: 09:26.

Transformação de Intensidade

- As funções de PDI no domínio espacial podem ser expressas como:

$$g(x, y) = T[f(x, y)]$$

onde $f(x, y)$ é a imagem de entrada, $g(x, y)$ é a imagem de saída e T é um operador sobre f definido sobre alguma vizinhança do ponto (x, y) .

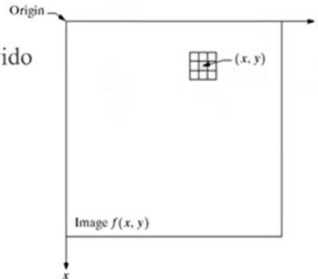
Prof. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI 4

10:00

Video call participants: Você, VITOR SILVA, LUAN NASCIMENTO, alyson miguel, Alessandra Mendes. Time: 10:00.

Transformação de Intensidade

- ▶ A principal técnica para definir uma vizinhança sobre (x,y) é o uso de uma região quadrada ou retangular centrada em (x,y) .
- ▶ O centro da região é movido por todos os pixels da imagem de entrada f , aplicando o operador T a cada posição (x,y) para produzir $g(x,y)$.



© 1992-2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

▶ Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

5

Video call interface showing participants: Você, VITOR SILVA, L, LUAN NASCIMENTO, G, GUSTAVO FONSECA, and Alessandra Mendes. The time is 10:00.

Transformação de Intensidade

- ▶ As Funções de Transformação de Intensidade podem ser classificadas como:
 - ▶ **Pontual** – quando o valor de saída na coordenada especificada depende somente do **valor de entrada** da mesma coordenada;
 - ▶ **Local** – quando o valor de saída na coordenada especificada depende dos valores de entrada na **vizinhança** desta coordenada;
 - ▶ **Global** – quando o valor de saída na coordenada especificada depende dos valores dos pixels de **toda a imagem**.



▶ Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

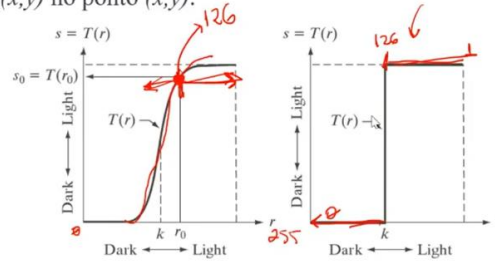
6

Video call interface showing participants: G, GUSTAVO FONSECA, VITOR SILVA, L, LUAN NASCIMENTO, JOAO VIEIRA, and JUAN BARROS está participando. The time is 10:00.

Transformação de Intensidade

Exemplos: limiarização

- T é uma função de transformação de intensidade da forma $s = T(r)$, onde r e s denotam os níveis de cinza de $f(x,y)$ e $g(x,y)$ no ponto (x,y) .

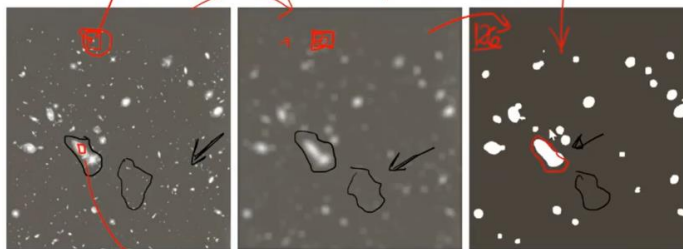


Prof. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

7

Transformação de Intensidade

Exemplos: Aplicação de limiar em uma imagem (thresholding).

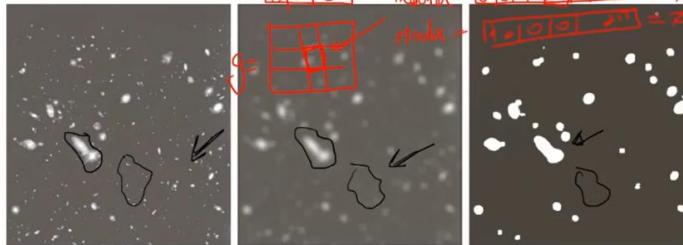


Prof. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

8

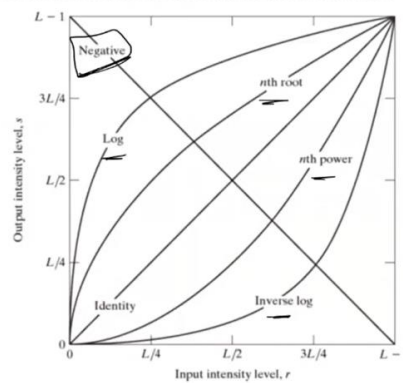
Transformação de Intensidade

- Exemplos: Aplicação de limiar em uma imagem (thresholding)



Transformação de Intensidade

- Algumas funções básicas de transformação de intensidade.
- Todas as curvas foram escaladas para enquadrar no intervalo mostrado.



Transformação de Intensidade

- ▶ **Potência** (*pow* – correções gamma): alguns dispositivos usados para capturar, imprimir e exibir imagens respondem de acordo com funções exponenciais e as imagens que não são propriamente corrigidas aparecem muito escuras.

- ▶ Sendo c e γ constantes positivas, $s = cr^\gamma$

(a) Imagem MRI de uma espinha humana fraturada
(b) – (d) Resultado da aplicação da potência com $c = 1$ e $g = 0.6$, 0.4 e 0.3 respectivamente.

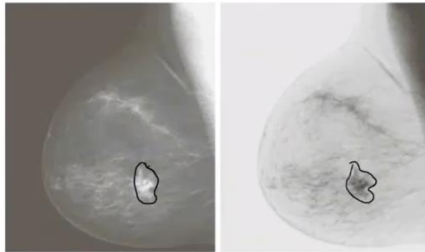


© 1992–2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

Transformação de Intensidade

- ▶ **Negativo** (*negative*): inversão de intensidades

- ▶ O negativo de uma imagem com níveis de cinza no intervalo $[0, L-1]$ é obtida por: $s = L - 1 - r$



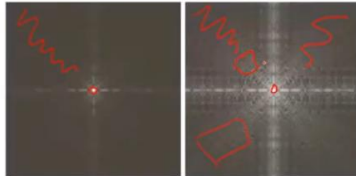
(a) Mamografia digital original.
(b) Imagem negativa.

© 1992–2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

Transformação de Intensidade

- **Logaritmo (\log):** mapear intervalos estreitos de valores de baixa intensidade em intervalos mais largos de valores de alta intensidade. O oposto ocorre para valores altos nos níveis de entrada.

► Sendo c uma constante e $r \geq 0$, $s = c \log(1 + r)$



(a) Espectro de Fourier.
(b) Resultado da aplicação da transformação log com $c = 1$.

► Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

© 1992–2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

11

FRANCISCO NETO

VITOR SILVA

L

LUAN NASCIMENTO

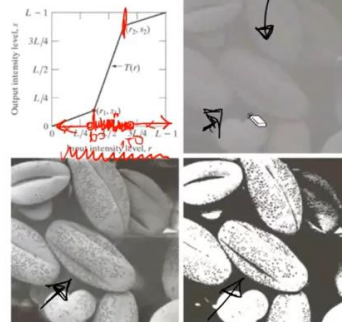
LUAN BARROS

Alessandra Mendes

10:32

Transformação de Intensidade

- **Transformação linear definida por partes**



Alargamento de contraste.

- (a) Forma da função de transformação.
(b) Imagem de baixo contraste.
(c) Resultado
(d) Resultado da limiarização (thresholding)

► Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

© 1992–2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

13

FRANCISCO NETO

VITOR SILVA

L

LUAN NASCIMENTO

LUAN BARROS

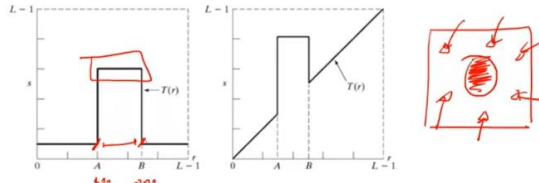
Alessandra Mendes

10:33

Transformação de Intensidade

► Fatiamento de níveis de intensidade

- Destaca partes de uma imagem a partir da intensidade.



- A primeira transformação intensifica o intervalo de intensidade $[A, B]$ e reduz todas as intensidades a um nível menor.
- A segunda transformação intensifica o intervalo de intensidade $[A, B]$ e preserva todos os outros níveis de intensidade.

© 1992-2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

► Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

14

Transformação de Intensidade

► Fatiamento de níveis de intensidade

- Destaca partes de uma imagem a partir da intensidade.



- (a) Angiograma aórtica.
- (b) Resultado usando a primeira transformação exposta anteriormente.
- (c) Resultado usando a segunda transformação exposta anteriormente.

© 1992-2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

► Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI

15

Transformação de Intensidade

► Fatiamento de níveis de intensidade

- Destaca partes de uma imagem a partir da intensidade.



- (a) Angiograma aórtica.
- (b) Resultado usando a primeira transformação exposta anteriormente.
- (c) Resultado usando a segunda transformação exposta anteriormente.

FRANCISCO NETO

VITOR SILVA

L

LUAN NASCIMENTO

LUAN BARROS

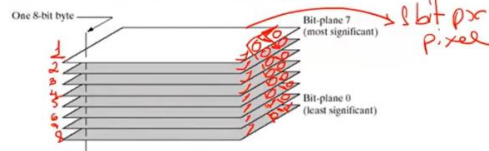
Alessandra Mendes

26 10:37

Transformação de Intensidade

► Fatiamento bit a bit

- Decompõe a imagem de acordo com os bits do número que representa os níveis de cinza de um pixel;
- Considere que cada pixel da imagem seja representado por 8 bits e a imagem formada por 8 planos de 1 bit. O plano 0 contém todos os bits menos significativos da imagem e o plano 7 contém todos os bits mais significativos.



JOAO VIEIRA

VITOR SILVA

L

LUAN NASCIMENTO

LUAN BARROS

Alessandra Mendes

26 10:41

Transformação de Intensidade

► Fatiamento bit a bit



- (a) Uma imagem de 8 bits de tamanho 500x1192.
(b) - (i) plano-de-bits de 1 a 8, sendo o plano 1, menos signif.

© 1992-2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

Transformação de Intensidade

► Fatiamento bit a bit

- A decomposição da imagem em bit-planes
 - Permite analisar a importância relativa de cada bit na imagem;
 - Ajuda a definir o numero adequado de bits para quantizar uma imagem;
 - Útil para compressão de imagens.
- Imagem reconstruída usando os planos de bits 7 e 8



© 1992-2008 R. C. Gonzalez & R. E. Woods

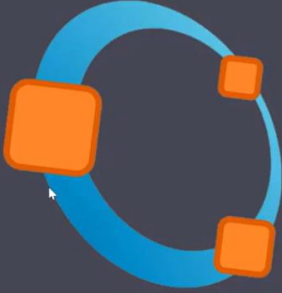
PRÁTICA 7


Transformações de intensidade:


1. Limiarização
2. Logaritmo
3. Potência
4. Fatiamento de níveis de intensidade
5. Alargamento de contraste.


Disponível no SIGAA


▶ Profa. Alessandra Mendes – UFRN/EAJ/TADS/PDI




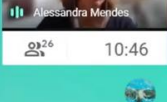
 JOAO VIEIRA

 VITOR SILVA

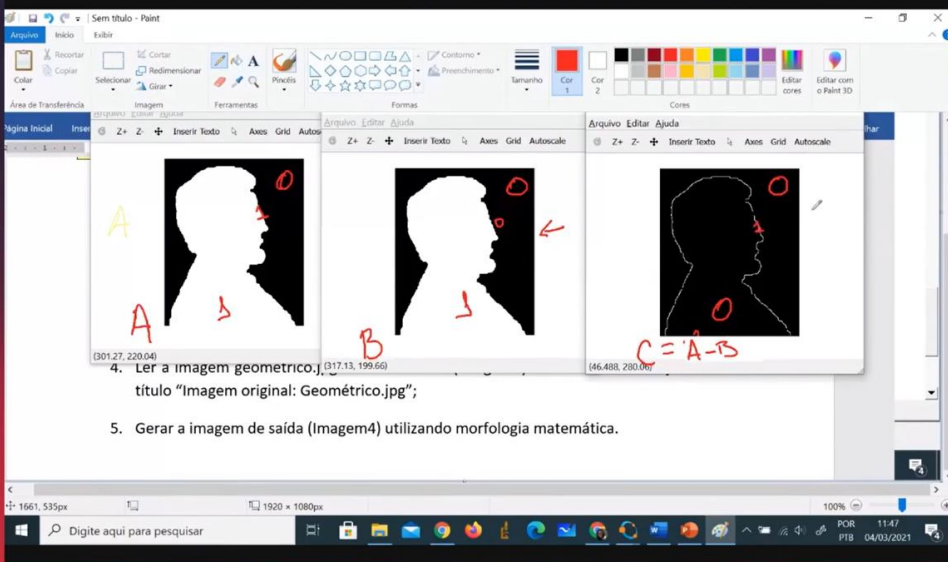
 L


 LUAN NASCIMENTO


 LUAN BARROS

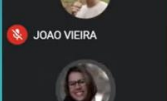
 Alessandra Mendes


10:46





 L

 LUAN NASCIMENTO

 JOAO VIEIRA

 Alessandra Mendes

 FRANCISCO NETO

 VITOR SILVA

11:47

<https://www.youtube.com/watch?v=6jBchOnEcBA&list=PLkHLOFXuBa2UZXCZAbzBGGV5Y33phILKI&index=8>