



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ (UESC)

Criada pela Lei 6.344, de 05.12.1991,
e reorganizada pela Lei 6.898, de 18.08.1995 e
pela Lei 7.176, de 10.09.1997

CET115 – Processamento Digital de Imagens

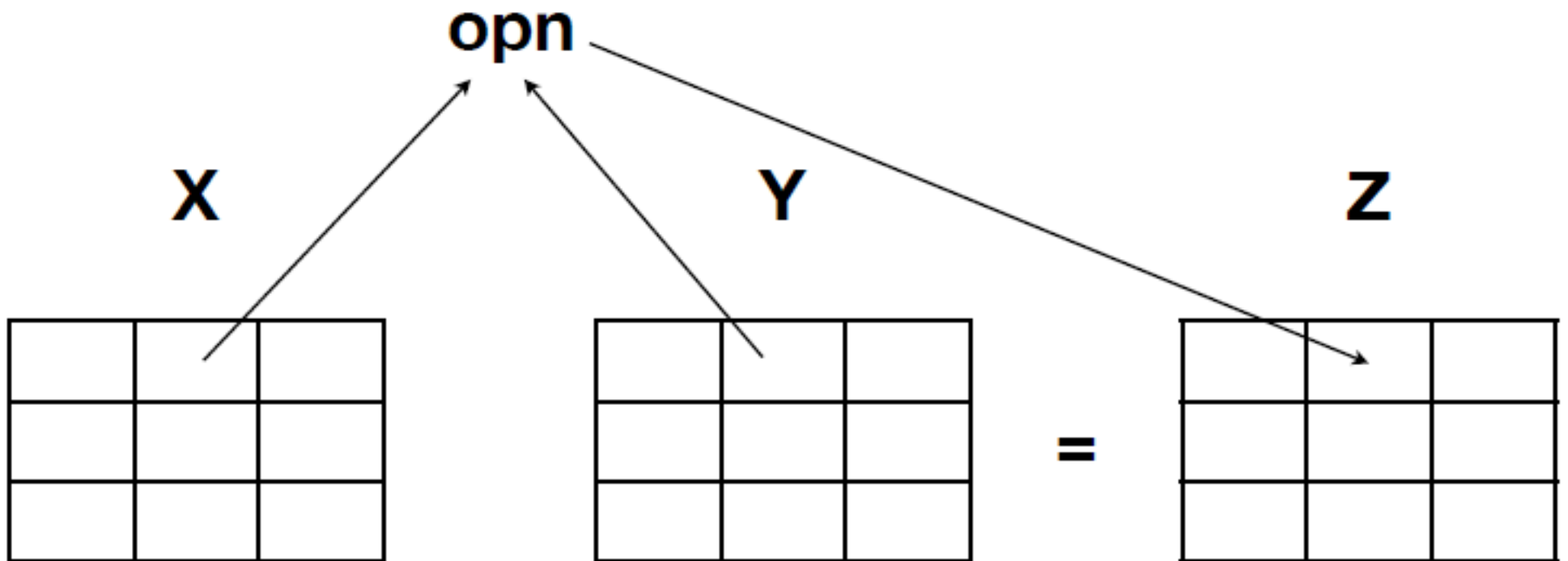
Aritmética de Imagens

Prof. Dra. Vânia Cordeiro da Silva
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
vania(at)uesc(dot)br

Introdução

- Como imagens são entidades matemáticas e podem ser manipulados numericamente, podemos fazê-los utilizando operações lógicas e aritméticas
 - $X \text{ opn } Y = Z$
 - onde X e Y podem ser imagens (matrizes) ou escalares (ao menos um tem que ser imagem) e Z é obrigatoriamente uma matriz
 - opn é um operador aritmético ($+$, $-$, $*$ e $/$) ou lógicos (AND, OR, XOR e NOT)
 - As imagens devem ser sempre de mesmas dimensões

Introdução



Operação Pontual

Operações Aritméticas

- Podem acontecer problemas chamados de “overflow” e “underflow”
 - A adição de duas imagens com 256 tons de cinza (0 - 255) pode resultar em um número maior que 255 (overflow) para alguns pixels
 - A subtração pode gerar valores negativos (underflow)
 - A solução destas situações pode ser implementada em dois processos distintos: normalização e média aritmética simples
 - A decisão de que processo utilizar depende do objetivo desejado ao se realizar a operação aritmética

Operações Aritméticas

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \textbf{X} & & \\ \hline 200 & 100 & 100 \\ \hline 0 & 10 & 50 \\ \hline 50 & 250 & 120 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \textbf{Y} & & \\ \hline 100 & 220 & 230 \\ \hline 45 & 95 & 120 \\ \hline 205 & 100 & 0 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \textbf{Z} & & \\ \hline 300 & 320 & 330 \\ \hline 45 & 105 & 170 \\ \hline 255 & 350 & 120 \\ \hline \end{array}$$

- Mínimo e máximo da imagem original: 0 – 255
- Mínimo e máximo da imagem operada:
45 - 300

Normalização

$$G_{mn} = \frac{G_{\max}}{f_{\max} - f_{\min}} (f_i - f_{\min})$$

Z

| | | |
|-----|-----|-----|
| 300 | 320 | 330 |
| 45 | 105 | 170 |
| 255 | 350 | 120 |

G

| | | |
|-----|-----|-----|
| 213 | 230 | 238 |
| 0 | 50 | 105 |
| 175 | 255 | 63 |

opn =

Adição

- Ajuste de brilho
- Remoção de ruídos

■ Média de K imagens com ruído: suavização do ruído

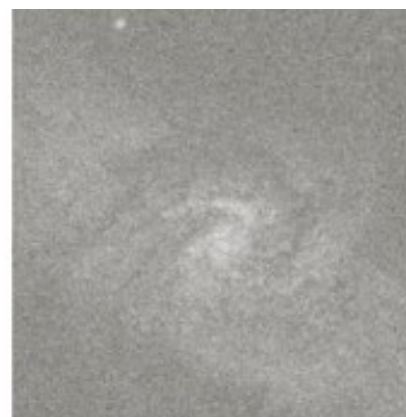
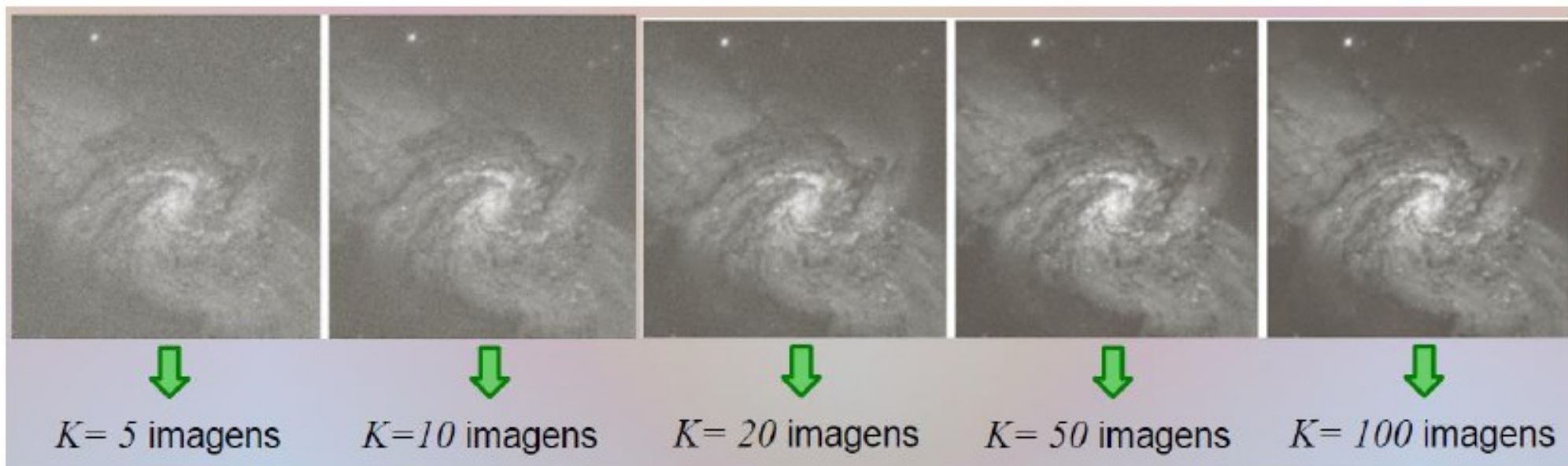


Imagem de 8 bits corrompida através da adição de ruído gaussiano de média zero e desvio padrão de 64 níveis de intensidade.



Subtração

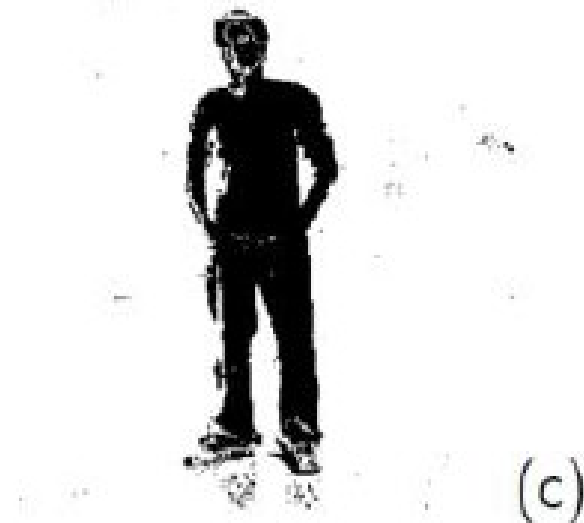
- Diferença entre as imagens indica se houve movimento



(a)



(b)



(c)

Subtração

■ Subtração do fundo (*background*)

Imagem
original

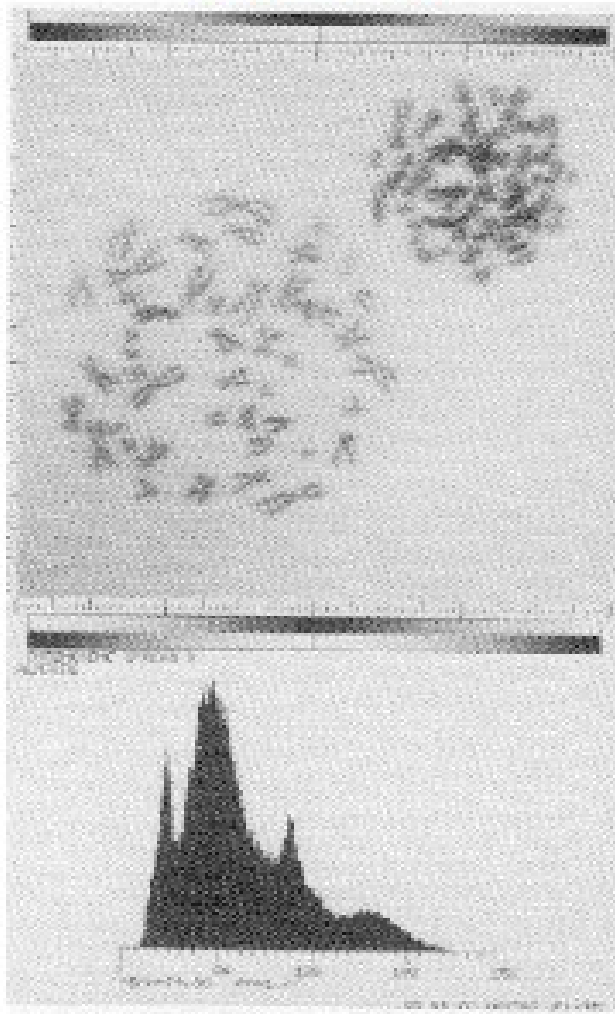


Imagem
do fundo

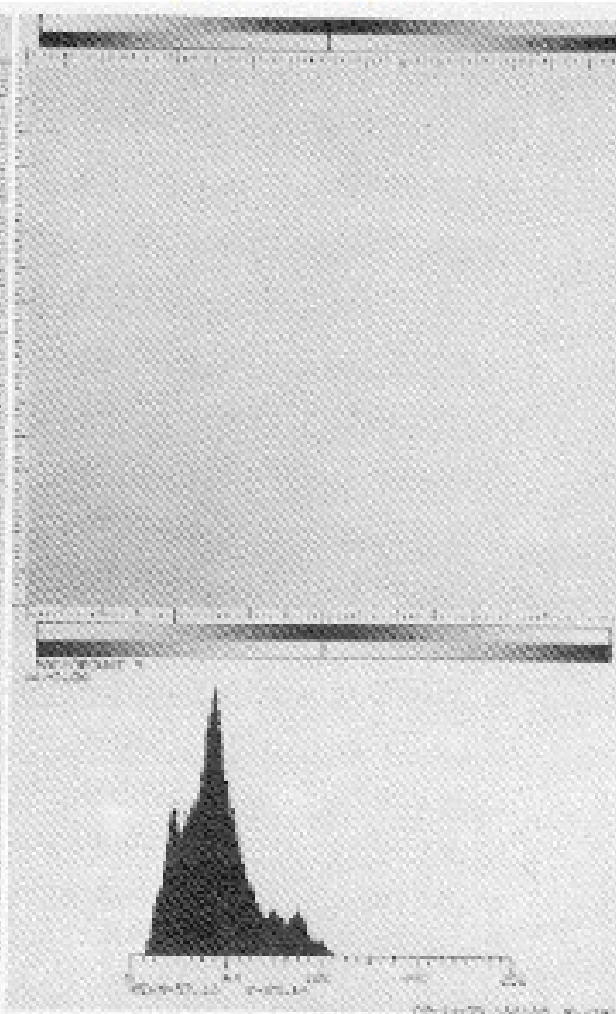
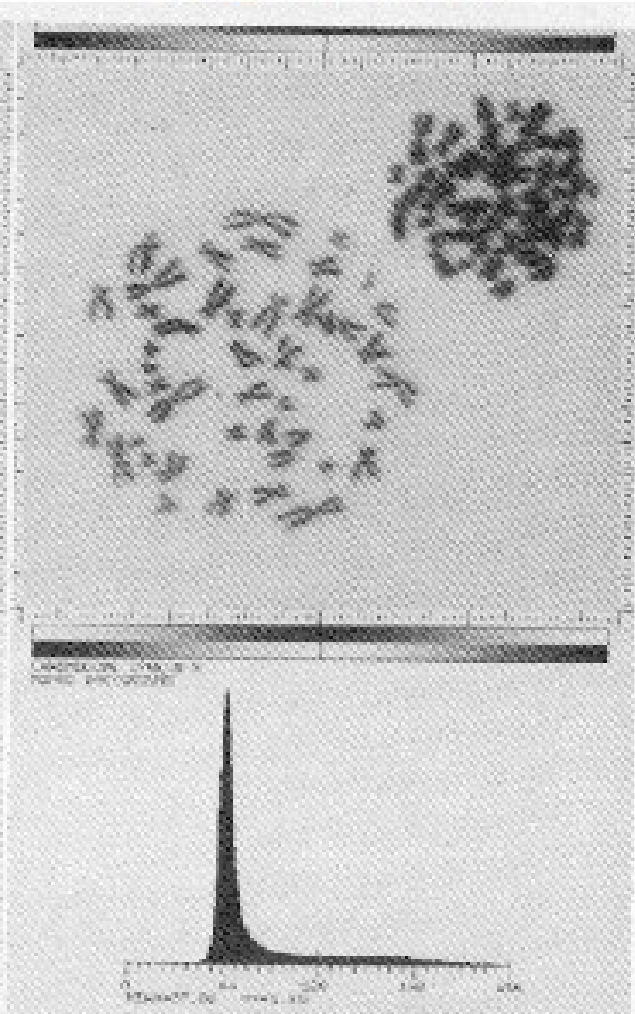


Imagem
diferença



Atividade 2

- Implementar algoritmo de subtração de imagens para detecção de movimento
 - Tirar fotos com câmera fixa: cenário sem um determinado objeto (foto 1), simular o “aparecimento” de um objeto na cena (foto 2), e posteriormente, seu movimento (foto 3)
 - O programa deve apresentar as 3 imagens simultaneamente
 - Ler da entrada padrão o percentual de erro
 - Data de ambas entregas, com apresentação presencial: 30/10