



**Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**

**Campus Araranguá (ARA)**

**Disciplina: Tópicos III**

**Professor: Antônio Carlos Sobieranski**

**Aluno: Ale Chaito - 14205353**

## **T3: Filtragem por Kerneis Seletivos**

### **1 Dataset**

Utilizaremos para os testes de nossos algoritmos a imagem da Lenna, ela é uma imagem padrao utilizada em processamento de imagem desde 1973. É uma foto da modelo sueca sueca Lena Söderberg, tirada pelo fotógrafo Dwight Hooker, cortada do centro do filme de novembro. 1972 edição da revista Playboy.



Figura 1: Lenna.

## 2 Filtro Sobel

Este filtro utiliza 2 kernels 3x3, para o gradiente nas direções X e Y, sendo a imagem final formada pela equação  $|G| = \sqrt{Gx^2 + Gy^2}$ .

Kernel Dx:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

Kernel Dy:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{vmatrix}$$

Algumas considerações sobre o filtro Sobel.

- A fórmula para encontrar o gradiente e o ângulo são as similares ao operador de Roberts.
- A computação de  $|G|$  se torna mais complexa. Na prática  $|G|$  é aproximada da seguinte forma:  $|G| = \sqrt{Gx^2 + Gy^2}$ .
- O ângulo do gradiente corresponde direção de máxima variação da intensidade
- Devido as máscaras serem 3X3 ao invés de 2X2, Sobel é muito menos sensível ao ruído do que Roberts.
- Os resultados são mais precisos e o módulo do gradiente é proporcional a derivada local da intensidade. .

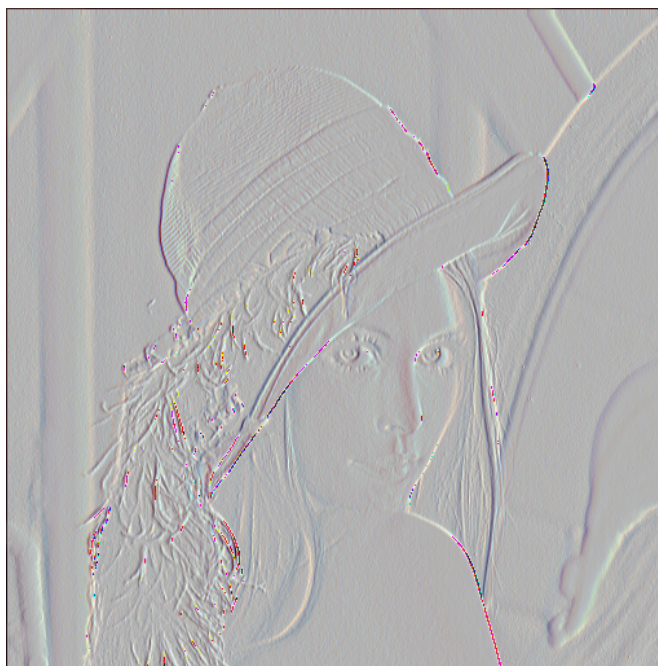


Figura 2:

### 3 Filtro Roberts

É o mais antigo e simples algoritmos de detecção de bordas. Publicado em L. Roberts Machine Perception of 3-D Solids, Optical and Electro-optical Information Processing, MIT Press 1965. Utiliza uma matriz 2x2 para encontrar as mudanças nas direções X e Y.

Kernel Dx:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

Kernel Dy:

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$$

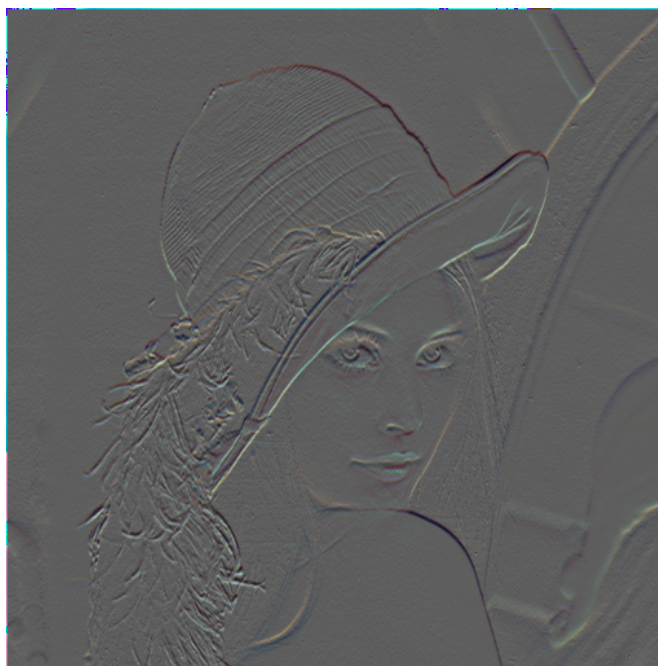


Figura 3:

## 4 Filtro Roberts

É similar em operação ao de Sobel, porém usa um conjunto de oito máscaras, onde quatro delas são as seguintes:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

As outras quatro são simplesmente negações destas quatro.

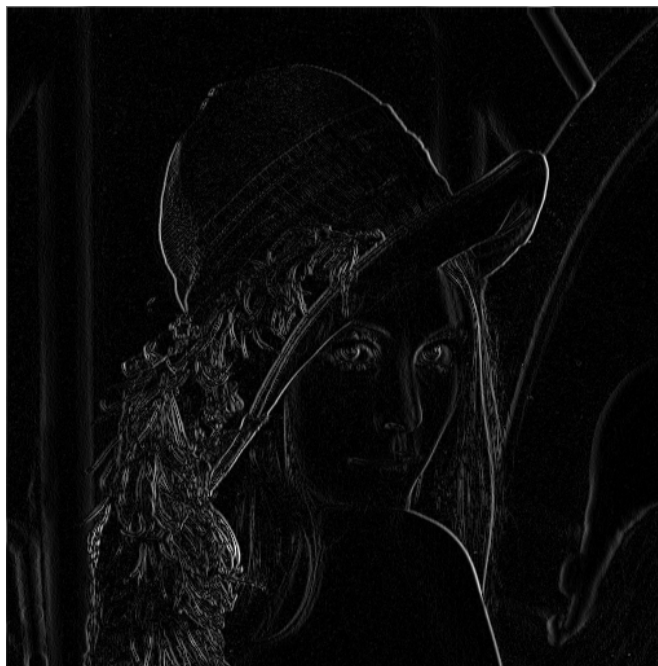


Figura 4:

As matrizes negadas possuem mesma direção, mas sentido oposto como ângulo preferencial. Este algoritmo aumenta a precisão de  $|G|$ , mas requer mais computação do que as versões tradicionais de Roberts e Sobel, devido à quantidade de máscaras.

## 5 Conclusão

O filtro Sobel com seus kernels 3x3 oferece um método simples e rápido para detecção de bordas, porém o filtro de Roberts é mais sensível a mudanças devido ao tamanho 2x2 de seus kernels resultando em bordas melhores em comparação ao Sobel. Já o filtro Robinson foi o que melhor apresentou resultados porém sua desvantagem é o gasto computacional para montagem de 8 kernels 3x3, com isso conclui-se que o filtro de Roberts é o que possui melhor relação entre custo computacional e detecção de bordas.

## 6 Referências

- [1] SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS. Fábio Augusto Faria.  
Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~ffaria/pi2s2015/class10/aulasegmentacao1.pdf>>.  
Acesso em: 28 set. 2018.