

# MC920: Introdução ao Processamento de Imagem Digital

## Tarefa 6

Martin Ichilevici de Oliveira  
RA 118077

Rafael Almeida Erthal Hermano  
RA 121286

*Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas  
19 de março de 2014*

### 1 Máscaras de Convolução e Detecção de contorno

### 2 Gradiente e Laplaciano discretos

### 3 Convolução e operadores direcionais

Uma forma de calcular o gradiente, ainda que de forma, já que uma imagem digital é discreta, é através de *kernels* de convolução.

#### 3.1 Máscaras direcionais

##### 3.1.1 Sobel

O Operador de Sobel é um operador de diferenciação discreto que calcula uma aproximação do gradiente da intensidade em cada ponto. O operador define dois *kernels*, um responsável pelo cálculo no eixo horizontal e outro pelo eixo vertical. Definimos-los:

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Para cada *pixel* da imagem, calcula-se a derivada nos dois sentidos, convolucionando a imagem com os *kernels* definidos em (1). O gradiente na imagem pode ser então aproximado combinando o resultado da operação anterior, conforme mostra (2).

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad \text{ou} \quad G = \frac{|G_x| + |G_y|}{2} \quad (2)$$

Um exemplo de aplicação do filtro pode ser observado na Figura 1.

##### 3.1.2 Prewitt

O filtro de Prewitt é semelhante ao de Sobel, no sentido de também ser formado por duas máscaras de convolução que podem ser utilizadas para detectar bordas. As máscaras são definidas por (3).

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad G_y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Aplicando-se esta máscara, obtemos bons resultados, como ilustrado na Figura 2.

## Referências

- [1] GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E.. **Digital Image Processing**. 3. ed. Upper Saddle River, NJ, EUA: Prentice-hall, 2006.
- [2] [http://docs.opencv.org/doc/tutorials/imgproc/imgtrans/sobel\\_derivatives/sobel\\_derivatives.html](http://docs.opencv.org/doc/tutorials/imgproc/imgtrans/sobel_derivatives/sobel_derivatives.html)
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bikesgray.jpg>



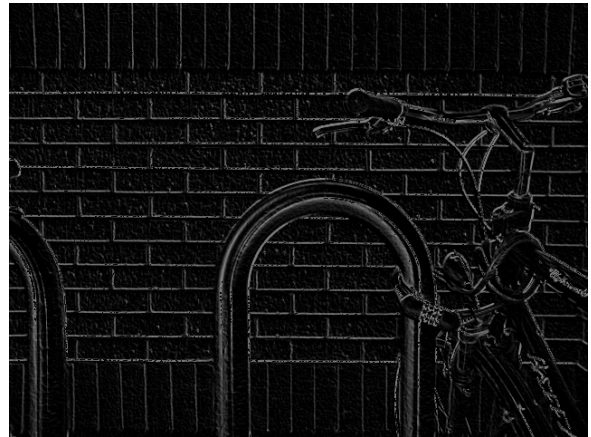
(a) Figura original[3]



(b) Após aplicação de filtro de Sobel (com *kernel* de tamanho 3) no eixo  $x$



(c) Após aplicação de filtro de Sobel (com *kernel* de tamanho 3) no eixo  $y$



(d) Após aplicação de filtro de Sobel (com *kernel* de tamanho 3), nos dois eixos

Figura 1: Imagem original e com filtro de Sobel



(a) Figura original[3]



(b) Após aplicação de filtro de Prewitt (com *kernel* de tamanho 5) no eixo  $x$



(c) Após aplicação de filtro de Prewitt (com *kernel* de tamanho 5) no eixo  $y$



(d) Após aplicação de filtro de Prewitt (com *kernel* de tamanho 5), nos dois eixos

Figura 2: Imagem original e com filtro de Prewitt