

APLICAÇÃO DE FILTROS E RECONHECIMENTO DE BORDAS

Igor Maciel França, Italo Artley Silva Alcântara, José Ribeiro Neto, Paulo César Souza Rubim Filho, Victor Roberth Gomes Said, Ygor Guilherme Lima Costa.

1. ABSTRACT

This article intends to approach the processing of images, giving focus without recognition of borders, which is a device used in this field. The presentation of image processing was first introduced in an introductory way. Subsequently it will be described in the process of edge detection being exemplified with images and applications of filters and masks. Throughout the methodology, be described as masks and be the effect of each one in the image base. In the discussion will also be shown a use of some operators on an image of a track and a discussion about the respect of them.

1. INTRODUÇÃO

O processamento de imagens digitais nada mais é do que um processamento de sinais bidimensionais. Um sinal é uma função que pode expressar informações. Mas, para que seja possível identificar tal informação é necessário primeiro processá-la. Com isso, existem vários tipos de informações possíveis de serem extraídas dos mais diversos tipos de sinais existentes, como cabe citar o processamento de áudio, de fala, de vídeo e entre outros além do que será abordado neste artigo. Deste modo, processar imagens significa extrair informação de uma imagem.

Processar imagens, assim como qualquer outro sinal, não é tarefa fácil, pois diversos são os métodos utilizados para tratar a imagem de forma que fique

satisfatória ao olho humano, principalmente a parte de orientar a pesquisa de uma máquina de reconhecimento genérica com as mesmas características do Sistema Visual Humano(SVH). Dentre estes procedimentos de tratamento veremos os filtros, as máscaras e o reconhecimento de bordas.

Assim como o SVH consegue identificar objetos identificando a delimitação que existe entre este e o ambiente que o cerca, o sistema também terá de fazer isto. Mas primeiramente deverá reduzir o ruído existente na imagem, que de breve modo é quando existe um ponto preto cercado de pontos brancos. Após isto, a detecção de bordas tenta detectar o objeto através de suas variações locais, com base nos pontos vizinhos e contrastes com o fundo da imagem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

O processo de detecção de bordas é uma técnica muito utilizada no que se diz respeito a processamento de imagens e visão computacional para determinar os principais pontos de uma imagem.

"As bordas de uma imagem são facilmente detectadas pela visão humana, já em um sistema computacional esse processo pode ser bastante complexo. Uma borda consiste em variação de gradientes, abruptamente ou não, entre o objeto e o seu fundo." (BOURCHARDT E. F., PEZZIN, M. Z.)

A utilização desse recurso reduz bastante o número de informações em uma imagem, mas preserva suas informações mais importantes como é o caso da própria borda, que é uma das características mais importantes de uma imagem, ideal para a área de extração de características.

"Uma borda é a fronteira entre duas regiões de níveis de cinza diferentes.

Para a detecção e realce das bordas, é aplicado o filtro por derivada utilizando-se máscaras de convolução, também chamadas de operadores de 2x2 ou 3x3." (MATURANA, P. S.)

Umas das principais funções do filtro é extrair informações e transformar a imagem, eliminando ruídos e realçando as bordas. Existem tipos de filtros diferentes que foram desenvolvidos para obter esses resultados, como veremos no decorrer do trabalho, assim como a aplicação destes no contexto em questão.

Dentre os principais filtros utilizados com a finalidade de fazer o estudo acerca das bordas estão: *Robert*, *Sobel*, *Canny* e *Fuzzy*, que são utilizados das mais diversas maneiras com o objetivo de obter o máximo de precisão nas análises de imagens realizadas na referida área.

3. METODOLOGIA

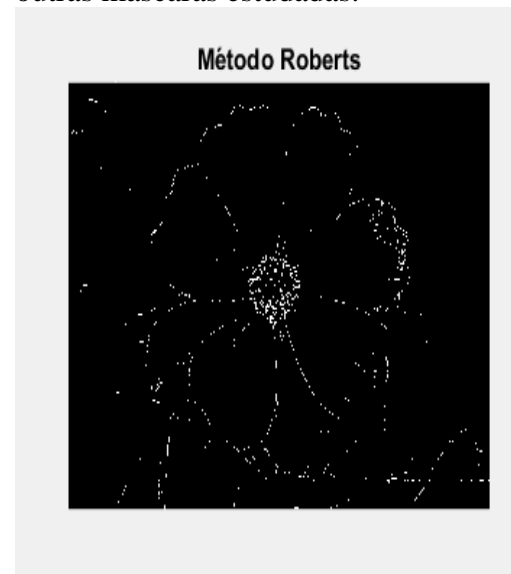
Neste estudo foram utilizados filtros, bordas e operadores que serão apresentados a seguir para exemplificar a aplicação das máscaras de Roberts, Prewitt e Sobel. Foi utilizada a foto de uma flor que pode ser visualizada na figura seguinte.



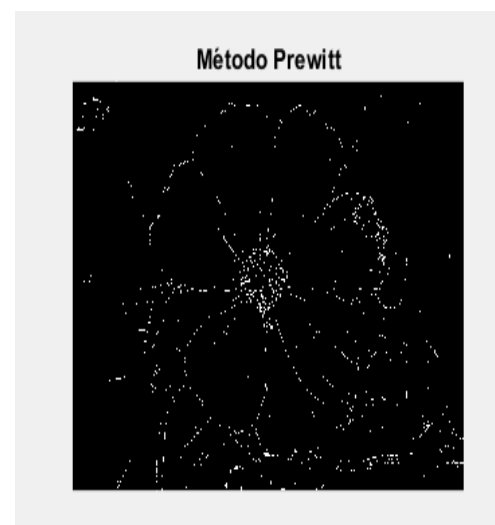
Uma borda é a fronteira entre duas regiões de níveis de cinza diferentes. Para a detecção e realce de bordas, é aplicado o filtro por derivada utilizando-se máscaras de convolução,

também chamadas de operadores de 2x2 ou de 3x3. Alguns exemplos destas máscaras são os operadores de Roberts, Prewitt e Sobel.

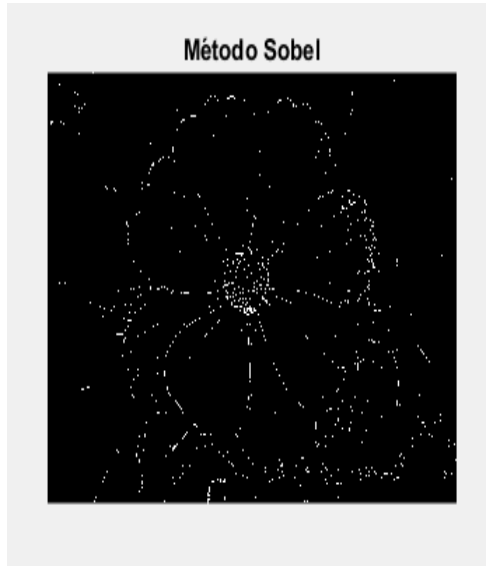
No operador de Roberts calculam-se as diferenças de níveis de cinza por diferenças cruzadas. Este operador é o mais indicado para este exemplo, pois o resultado contém poucos ruídos, ele destaca bem a visualização da borda quando comparado com às das outras máscaras estudadas.



De forma semelhante ao operador de Roberts, o operador Prewitt apresenta resultados parecidos neste exemplo. Por ser uma máscara com dimensão 3X3, é possível identificar as bordas com clareza assim como na máscara de Roberts.



O operador de Sobel é similar ao operador de Prewitt, porém com mais peso nos pontos próximos ao pixel central e com ruídos na área externa.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta o resultado da aplicação do operador de Roberts sobre a imagem rim direito.

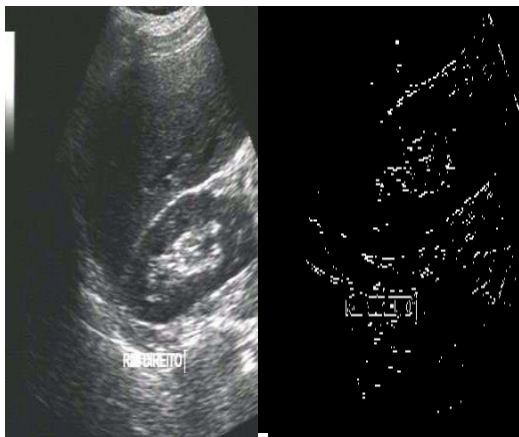


Figura 1- Rim direito e o resultado para o operador de Roberts.

Na figura 2, apresenta-se o resultado da técnica de Canny sobre a imagem rim direito.

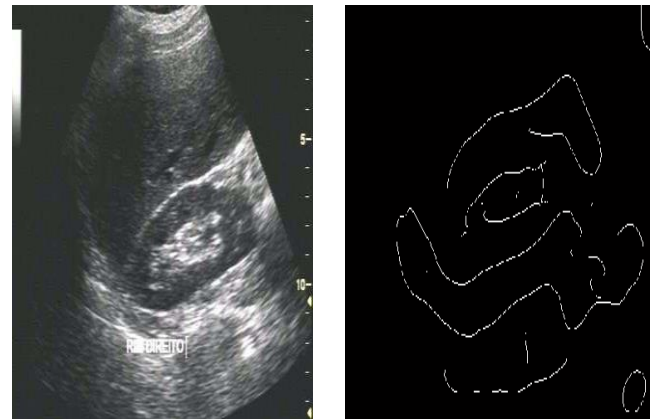


Figura 2 – Rim direito e o resultado para o operador de Canny.

Na figura 3, apresenta-se o resultado do operador de Prewitt sobre a imagem rim direito.

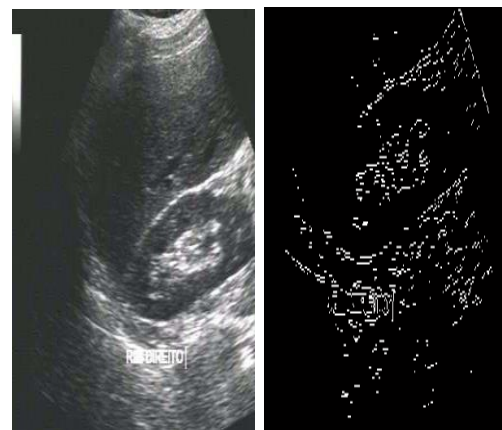


Figura 3 - Rim direito e o resultado para o operador de Prewitt.

Na figura 4, apresenta-se o resultado do operador de Sobel sobre a imagem rim direito.

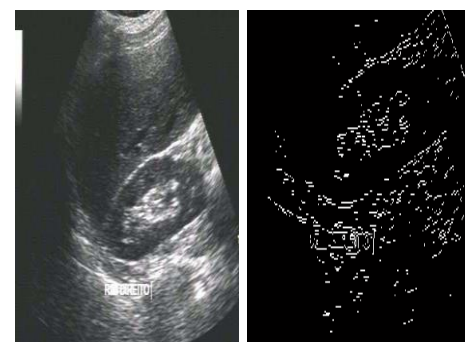


Figura 4 –Rim direito e o resultado para o operador de Sobel.

Na segunda parte compara-se os resultados obtidos para o rim direito pela aplicação dos operadores com a equalização das imagens ao longo da escala (0 a 255). Esta técnica tem por objetivo uma melhor distribuição da concentração das tonalidades de cinza. O efeito é um clareamento da mesma tornando-a mais nítida, o que a princípio implicaria numa melhor detecção das regiões que compõem a imagem. A seguir aplica-se os detectores de bordas.

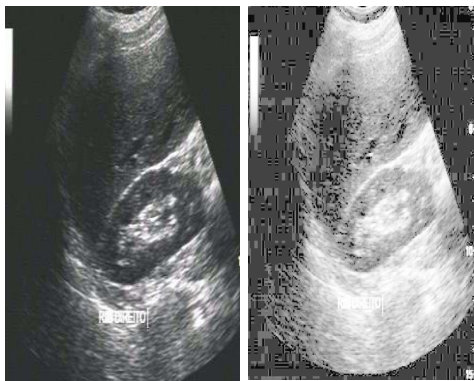


Figura 5 – Rim direito e o resultado par a equalização do histograma de cinza da imagem.

A seguir o resultado obtido com o operador de Roberts sobre a imagem rim direito.

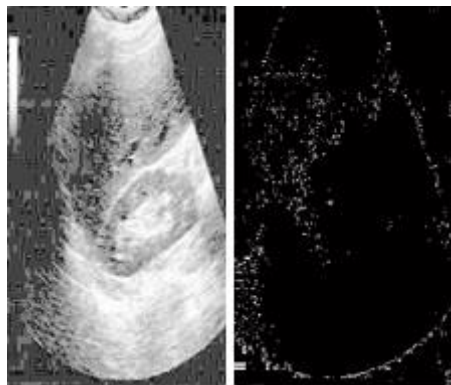


Figura 6– Imagem clareada e o resultado para o operador de Roberts.

A figura 7, mostra o resultado do operador de Prewitt sobre a imagem rim direito clareada.

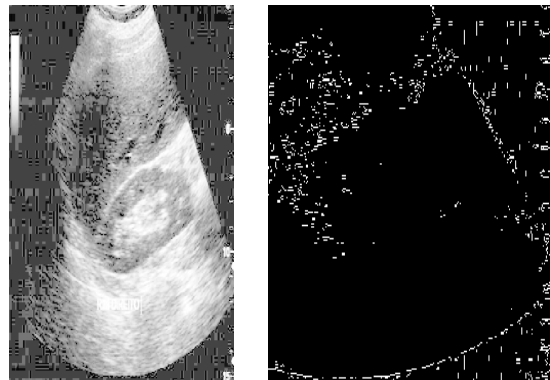


Figura 7 – Rim direito e o resultado para o operador Prewitt sobre a imagem clareada.

A figura 8, mostra o resultado da aplicação do operador de Sobel sobre a imagem rim direito.

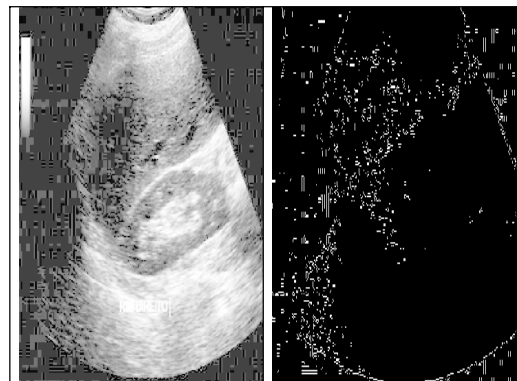


Figura 8 – Rim direito e o resultado para operador de Sobel

A figura 9, mostra o resultado do operador de Canny sobre a imagem rim direito.

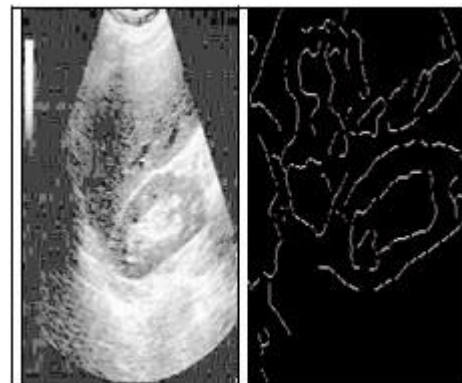


Figura 9 – Rim direito clareado e o resultado para o operador de Canny

Na primeira parte do trabalho, pode-se observar que o operador Canny demonstrou melhor desempenho em relação aos demais. Como podemos ver, nas figuras 1,3 e 4 o aparecimento de vários pontos difusos não delimitando o contorno esperado.

Na tentativa de realçar esses pontos foi utilizado a técnica de equalização antes da aplicação dos detectores de borda. Com esse processo era esperado que os operadores Roberts, Sobel e Prewitt tivessem um melhor desempenho. O que não foi percebido pelas figuras 6, 7 e 8. As regiões onde apareciam os pontos difusos ficaram escurecidas, sem evidência de um possível contorno. Devido a isso o operador Canny demonstrou novamente um melhor desempenho.

5. CONCLUSÃO

A detecção de bordas é um dos passos de maior importância no processamento de baixo nível de imagens. Tendo em vista a marcação da área que separa um grupo de pixels semelhantes de outro, ela é a base para a separação de características dentro de uma imagem, tendo extrema relevância na visão computacional, área que está evoluindo drasticamente junto com a inteligência artificial, onde a máquina necessita de um reconhecimento sem ruídos e de forma fácil e eficiente. Podemos citar nesta utilização o reconhecimento facial, detecção de placa de veículos, mapeamento de áreas, entre outras utilizações. Dentre tudo que foi citado pode se entender a importância no desenvolvimento nessa área, já que a unificação da máquina com o meio depende principalmente do que ela vai poder visualizar e compreender. Dito isso, com a evolução desses sistemas as

máquinas podem ficar cada vez mais inteligentes e assim ajudar nas tarefas que o homem não consegue fazer.

6. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Maturana, Patrícia S., “**Algoritmos de detecção de bordas implementados em FPGA**”, p. 37. Disponível em: http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/pos-graduacao/273-dissertacao_patricia.pdf

Bourchardt E. F., Pezzin M. Z., **Identificação de veículos utilizando técnicas de visão computacional**, p. 3. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/sulcomp/article/viewFile/774/731>

<http://www.cbpf.br/cat/pdsi/pdf/ProcessamentoImagens.PDF>

<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~hmg/disciplinas/graduacao/vc-2014.1/Rita-Tutorial-PDI.pdf>