
SEGMENTAÇÃO AUTOMÁTICA DO CÂNCER DE PELE UTILIZANDO O MÉTODO DE OTSU

Osmar Alves Lemos de Souza¹, Jones Mendonça de Souza¹

¹ Faculdade Barretos, Barretos, Brasil

Resumo: O diagnóstico precoce do câncer é considerado a etapa mais importante na área de oncologia, pois quando diagnosticado com antecedência possibilita uma maior chance de cura. No câncer de pele, o pré-diagnóstico pode ser realizado através de dermatoscopia e o conhecimento médico para confirmar a ausência da lesão. Este artigo visa realizar um estudo teórico das técnicas de processamento de imagens, em específico as de segmentação de imagens para propor um método para segmentação da lesão na pele. O objetivo principal desta proposta é automatizar o processo de localização da lesão e definir precisamente o contorno da lesão para contribuir na fase de estadiamento da doença. Foi desenvolvido um algoritmo para localização e contorno da lesão na imagem utilizando o método de Otsu. Resultados preliminares demonstraram que o algoritmo desenvolvido possui um bom potencial para delimitação automática da lesão na imagem.

Palavras-chave: Processamento de Imagem Assistida por Computador, Detecção Precoce de Câncer, Derme.

Abstract: *The precise diagnosis of cancer is considered the most important step in oncology, because when diagnosed early enables greater chance of healing. In the skin cancer in specific, pre-diagnosis can be performed through dermoscopy and medical knowledge to confirm the absence of lesions. This article aims to make a theoretical study of the techniques of image processing, in specific the image segmentation to propose a method for segmentation of skin lesion. The principal goal of this proposal is to automate the process of lesion location and define the contour of the lesion to contribute in the phase of disease staging. It was developed an algorithm for location and outline of the lesion in the image using Otsu's method. Preliminary results showed that the developed algorithm has good potential for automatic delineation of the lesion in the image.*

Keywords: *Early Detection of Cancer, Image Interpretation, Information Systems.*

Introdução

O diagnóstico do câncer de pele pode ser realizado através do exame de dermatoscopia. Este procedimento necessita do umedecimento da pele do paciente com óleo ou gel antes da aplicação do aparelho, que é posicionado sobre a pele e adquire imagens ampliadas de aproximadamente 10 a 70 vezes maior que o campo visual humano¹.

Muitos destes aparelhos nos permitem a aquisição de inúmeras imagens em situações diversas durante o desenvolvimento da lesão. No entanto, esta abordagem é realizada de forma manual por um especialista, que realiza o contorno da lesão utilizando uma caneta, delimitando a região na própria pele do paciente. Desta forma, a utilização de técnicas computacionais se torna um recurso favorável para obtenção desse contorno, já que o contorno pode ser realizado na própria imagem digitalizada¹.

Além disso, o procedimento manual pode não ser tão preciso quanto o contorno realizado por um computador, que numericamente conseguem extrair mais informações sobre as lesões em relação ao olho humano. A precisão no contorno da lesão na pele é certamente um quesito importante para fase de estadiamento da doença, que compara diversas imagens capturadas em diferentes períodos para avaliação da medicação. Desta forma, a aplicação de técnicas de processamento de imagens nos traz diversos benefícios, como por exemplo: a rapidez e

a precisão no processo de segmentação das regiões afetadas pela doença. Além disso, pode propiciar uma redução nos erros gerados por um especialista, e consequentemente contribuir no tratamento da doença^{1,2}.

Materiais e ferramentas

Para o desenvolvimento deste projeto foram utilizados materiais e ferramentas suplementares, como:

- a) Base de dados contendo imagens de câncer de pele.
- b) Software MATLAB v. 2010.

O software MATLAB é uma ferramenta que contém inúmeras bibliotecas pré-definidas para o processamento e análise de imagens. Uma base de dados contendo 20 amostras foi utilizada em nossos experimentos, as imagens estão quantizadas em 8 bits e possuem variação na resolução. O conjunto de amostras possui lesões de tumores benignos e malignos

Metodologia

A metodologia abordada neste trabalho baseia-se na utilização da limiarização para segmentação das amostras. Foi proposta a utilização do método de Otsu² para segmentação das amostras³, e feito um pré-processamento nas imagens com filtros de suavização. Foi desenvolvido um algoritmo para localização e segmentação da região de interesse (lesão), pelo qual se obteve bons resultado até o momento. A avaliação dos resultados será feita de forma qualitativa por um especialista da área de Oncologia Cutânea. As estimativas serão baseadas em dados adquiridos por um formulário próprio, contendo informações como: Precisão do contorno; Acerto na Localização; entre outros.

Desenvolvimento

Nos experimentos realizados neste trabalho, empenhamos em encontrar um método para segmentação da região de interesse de forma automática. Antes disso, foram realizados experimentos com a limiarização global, a qual foi atribuída limiares empíricos, não obtendo resultados significantes. O método de Otsu² busca determinar um limiar ótimo k , que maximiza a variância entre as classes C_0 e C_1 , neste caso região lesionada C_0 e não lesionada C_1 . O método esta detalhado na equação 1:

$$\sigma_B^2(k) = \frac{[\mu_T * \omega(k) - \mu(k)]^2}{\omega(k) * [1 - \omega(k)]} \quad (1)$$

Em que,

- μ_T = média de todo o histograma;
- $\omega(k)$ = probabilidade de ocorrência da classe k ;
- $\mu(k)$ = média da classe adotando o limiar k .

Antes de aplicar o método de Otsu foi necessário realizar um pré-processamento da imagem utilizando o filtro da mediana (FIGURA 1-C). Devido à ausência de reflexos e brilho na região de interesse a limiarização não se mostrou perfeita, alguns artefatos foram eliminados utilizando o filtro de fechamento de buracos. Após a detecção das arestas que delimitam a fronteira entre a pele e o melanoma, foi feita uma operação de diferença para contornar o tumor na imagem original. Veja uma ilustração desse procedimento na Figura 1.

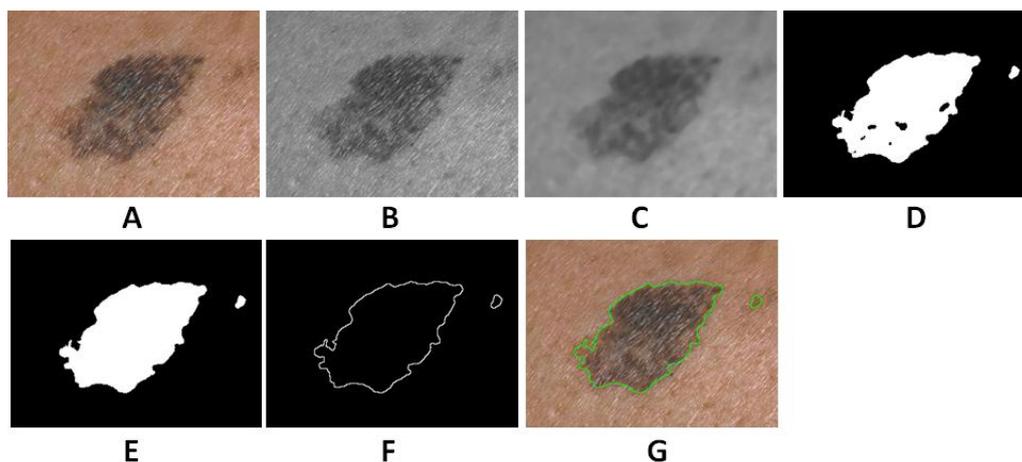


Figura 1: Etapas do algoritmo desenvolvimento: A) Imagem Original, B) Imagem em escala de cinza, C) Imagem Suavizada, D) Segmentação por Otsu, E) Fechamento, F) Detecção de bordas utilizando Robert's e G) Imagem resultante.

Resultados esperados

Espera-se que o algoritmo possa contribuir na fase de estadiamento ao longo do tratamento do câncer de pele. A segmentação precisa pode proporcionar métricas para estimar o quão eficiente está sendo a medicação.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que dentre as técnicas que foram estudadas, sobressai o modelo de Otsu quando aplicada a um algoritmo para detecção automática. É importante ressaltar que, dentre as amostras processadas todas foram contornadas de forma correta, apresentando erros em apenas algumas das amostras. Desta forma, o algoritmo se mostra eficaz para segmentação automática de lesões de pele.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Professor Goshtasby da Wright State University em Dayton – OH - USA, pela disponibilização da base de dados contendo imagens de câncer de pele.

Referências

- [1] Gonzales, R.; Woods, R. – **Processamento de Imagens Digitais**. Editora Edgard Bloucher, São Paulo, 2000.

Workshop de Informática Biomédica (WIBm)

ISSN 2237-3594

www.informaticabiomedica.com.br/wibm

- [2] OTSU, N. **A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms.** *IEEE Cybernetics and Transactions on Systems Man*, Vol. 9, No. 1, 1979, pp. 62-66.
- [3] Goshtasby, A. **Segmentation of skin cancer images.** Disponível em: http://www.cs.wright.edu/~agoshtas/paper_fig.html. Acesso em Abril, 2012.

Contato

Osmar Alves Lemos de Souza, graduando em Sistemas de Informação – Faculdade Barretos, Avenida João Baroni, 852 - Jardim Soares – Barretos/SP, (17) 33227684 / (17) 81211789 -, osmar_alves182@hotmail.com.