

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

PLANO DE TRABALHO EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**Implementação de métodos de Pré-Processamento de Imagens para a
ferramenta imageD**

Uberlândia

25/05/2012

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

Título

Implementação de métodos de Pré-Processamento de Imagens para a ferramenta imageD

Resumo

A ferramenta imageD será um instrumento de processamento e análise de imagens digitais voltado para a área acadêmica biológica, médica, geológica; Onde seu principal objetivo será poupar tempo de pesquisadores que precisam otimizar e/ou realçar a imagem para um determinado objetivo, seja ele análise médica, geológica ou biológica. Quando esse processo teria de ser auxiliado por um profissional da área computacional, o imageD pelo contrário, tentará surpreender essa demanda através de uma interface gráfica intuitiva e de fácil uso. Este projeto de pesquisa tem como objetivo desenvolver toda a parte de pré-processamento de imagens digitais da ferramenta imageD.

INTRODUÇÃO

O uso de métodos computacionais para a análise de imagens tem se mostrado em plena expansão nas mais variadas áreas da ciência, com especial interesse pela Biologia e Medicina [1-11], bem como em sistemas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas [12-15].

Infelizmente, o pesquisador não-especialista em computação (médico, biólogo, etc.) precisa quase sempre ser auxiliado por um pesquisador da área de computação para poder desenvolver seus trabalhos. Isso influi no andamento da pesquisa, o qual fica comprometido, seja por falta de disponibilidade de tempo dos pesquisadores envolvidos, seja por questões de distância, etc. Nesse sentido, a ferramenta ImageD (ImageDescriptor ou descritor de imagem), atua como uma espécie de laboratório de análise e processamento de imagens para usuários não-especialistas em computação. A princípio a ferramenta será sendo desenvolvida utilizando a linguagem C# e para a plataforma Windows.

Primeiramente, o processamento de imagens é usado para suprir dois interesses básicos: a melhoria da imagem com objetivo de melhorar a compreensão da informação contida nela; e a sua análise para percepção de dados por máquinas.

Sendo o processamento de imagens uma área vasta e extensa, neste projeto pretende-se trabalhar apenas métodos de pré-processamento de imagens, dentre eles, manipulação e controle do brilho, que refere-se diretamente a intensidade do pixel de uma imagem, o contraste, que é o nível de cinza de uma imagem, métodos de realce e melhoria baseados em filtros de convolução, além da binarização e extração de contornos de imagens.

OBJETIVO

Com o intuito de se obter uma melhoria visual na qualidade da imagem, de tal maneira que seja possível compreendê-la melhor, o objetivo deste plano de trabalho é realizar a implementação de diversos métodos de pré-processamento de imagens, mais especificamente fazer com que eles possam ser aplicados de forma simples e ao mesmo tempo com qualidade e eficácia.

METODOLOGIA

Levantamento das técnicas a serem implementadas

Uma parte importante do trabalho diz respeito ao levantamento das técnicas a serem implementadas na ferramenta ImageD. Para tanto, é necessário realizar uma busca sobre os principais métodos de pré-processamento existentes na literatura, suas diferenças e particularidades [16-18]. Além disso, pretende-se também investigar o impacto dos diferentes métodos na melhoria e realce da informação contida na imagem.

Implementação de técnicas de melhoria da imagem

Como melhorias da imagem serão considerados dois pontos principais, o brilho e o contraste. Uma imagem é feita de diversos níveis discretos de brilho, assim sendo o brilho é uma das características mais significantes na interpretação da imagem. Convencionalmente não temos uma fórmula padrão para cálculo do brilho de uma imagem, existem métodos que podem suprir as necessidades equivalentemente.

O brilho de uma imagem está diretamente relacionado com a quantidade de luminosidade que incide sobre a mesma. O contraste é outra característica importante de uma imagem. Através do contraste pode-se obter uma maior nitidez visual em uma imagem escura por exemplo.

Ambas características podem ser trabalhadas de forma a se obter uma melhoria, através da equalização do histograma da imagem. O histograma da imagem é um gráfico que descreve a imagem baseando-se nas probabilidades de níveis de cinza da mesma. Baseado nesse gráfico, podemos medir características de brilho e contraste, e também manipular seus valores de forma a melhorar a imagem. Assim, pretende-se implementar esses dois métodos de melhoria através da equalização do histograma da imagem [16-18].

Implementação de técnicas baseadas em convolução

A convolução é uma ferramenta muito útil em processamento de imagens. Por meio dela é possível realizar uma série de tipos diferentes de processamentos, como a redução de ruídos, detecção de bordas, etc.

Basicamente, um método baseado em convolução consiste de uma máscara que será posicionada um cada um dos pixels da imagem e posteriormente multiplicada por esse pixel e seus vizinhos, dando origem ao novo valor do pixel onde ela foi inicialmente posicionada.

De modo geral, a convolução poder ser calculada de forma espacial ou no domínio da frequência. A convolução na forma espacial ocorre diretamente sobre os valores dos pixels da imagem, ou seja, não requer nenhuma transformação. Através da teoria das Transformada de Fourier, é possível implementar a convolução no domínio da frequência. Essa transformada permite fazer uma ligação entre o domínio do espaço e da frequência [5,16-18].

Assim, nesse trabalho, pretende-se implementar o suporte para a convolução de diferentes tipos de máscaras em imagens. A princípio pretende-se implementar a convolução no espaço, por sua simplicidade de cálculo. Posteriormente, a convolução no domínio da frequência será implementada, já que está depende da implementação eficiente da Transformada de Fourier.

Conversão de imagem em tons de cinza para binária (binarização)

Muito usada em análises de imagens, a binarização, embora venha a trazer um resultado simples, é um método bastante complexo de ser feito de forma a obter um resultado de boa qualidade. É um método de pré-processamento que transforma os pixels de uma imagem em duas cores, preto ou branco, onde o branco representa os pixels de fundo e o preto representa os objetos contidos na imagem, ou vice-versa.

A detecção e separação desses pixels entre fundo e objeto de uma imagem em tons de cinza é feita através de um limiar que pode ser definido manualmente ou através de métodos automáticos, como o método de iteração ou o método de otsu. Além disso, a binarização pode ser feita de maneira global, com um limiar que será utilizado para toda a imagem, ou local, onde um limiar é calculado para cada região da imagem [16-18].

Nesse trabalho, pretende-se implementar a binarização por meio de um limiar definido manualmente, assim como o cálculo desse limiar através do histograma da imagem, para as binarizações global e local da imagem.

Detecção e extração de contornos

O principal interesse na detecção de contornos se deve ao fato deles permitirem uma redução drástica da quantidade de informação da imagem a ser processada. Além disso, na maioria dos casos, os contornos correspondem aos limites físicos dos objectos contidos dentro da imagem [9,11].

A detecção de contornos é feita através da comparação de duas áreas com níveis de cinza distintos uma da outra. Quanto a sua extração, o contorno pode ser extraído da imagem através de operadores diferenciais, comparando vetores de pixels [16-18]. Assim, pretende-se implementar métodos de detecção e extração de contornos para imagens digitais que possam ser utilizados pela ferramenta ImageD.

CRONOGRAMA

	SET 2012	OUT 2012	NOV 2012	DEZ 2012	JAN 2013	FEV 2013	MAR 2013	ABR 2013	MAI 2013	JUN 2013	JUL 2013	AGO 2013
A	■	■	■	■								
B		■	■	■								
C				■	■	■						
D						■	■	■				
E								■	■	■		
F									■	■	■	
G											■	■

Legenda:

- A- Conhecimento dos princípios de manipulação de imagens em C#.
- B- Levantamento das técnicas de pré-processamento e restauração de imagens digitais.
- C- Implementação e teste dos métodos de pré-processamento de imagens
- D- Implementação e teste dos métodos baseados na convolução de filtros.
- E- Implementação e teste dos métodos de binarização.
- F- Implementação e teste dos métodos de métodos de detecção e extração de contornos.
- G- Relatório Final.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Para realização do projeto será utilizado o software Visual Studio 2010, recursos imprescindíveis como acesso à internet, laboratório de informática e referências literárias tanto referentes ao programa quanto aos métodos de processamento de imagens.

RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado espera-se a implementação de uma biblioteca modular que auxilie qualquer ferramenta de mesma plataforma a realizar trabalhos de pré-processamento de imagens, mais especificamente os métodos citados no plano de trabalho, de uma forma que seja ao mesmo tempo simples e eficiente.

BIBLIOGRAFIA

- [1] J. C. Felipe, A. J. M. Traina, and C. T. Jr, "Retrieval by content of medical images using texture for tissue identification," in CBMS, p. 175, IEEE Computer Society, 2003.
- [2] C. M. Wu, Y. C. Chen, and K. S. Hsieh , "Texture features for classification of ultrasonic liver images," IEEE Transactions on Medical Imaging, vol. 11, pp. 141-152, 1992.
- [3] A. Zaia, R. Eleonori, P. Maponi, R. Rossi, and R. Murri, "Medical imaging and osteoporosis: Fractal's lacunarity analysis of trabecular bone in MR images," in CBMS, pp. 3-8, IEEE Computer Society, 2005.
- [4] G. D. and Lange and W. B. Marks, "Fractal methods and results in cellular morphology- dimensions, lacunarity and multifractals," Journal of Neuroscience Methods, vol. 69, pp. 123-136, November 1996.
- [5] A. R. Backes and O. M. Bruno, "Medical image retrieval based on complexity analysis," Machine Vision and Applications, vol. 21, pp. 217-227, 2010.
- [6] I. T. Young, J. E. Walker, and J. E. Bowie, "An analysis technique for biological shape. I," Information and Control", vol. 25, pp. 357-370, Aug. 1974.
- [7] L. Cora, U. Andreis, F. Romeiro, M. Americo, R. Oliveira, O. Ba_a, and J. Miranda, "Magnetic images of the disintegration process of tablets in the human stomach by ac biosusceptometry," Physics in Medicine and Biology, vol. 50, pp. 5523-5534(12), 2005.
- [8] S. Kwiecinski, M. Weychert, A. Jasinski, P. Kulinowski, I. Wawer, and E. Sieradzki, "Tablet disintegration monitored by magnetic resonance imaging," Appl. Magn. Reson., vol. 22, pp. 23-29, 2002.

- [9] F. Mokhtarian and S. Abbasi, "Matching shapes with self-intersections: application to leaf classification," *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 13, no. 5, 2004.
- [10] A. R. Backes, D. Casanova, and O. M. Bruno, "Plant leaf identification based on volumetric fractal dimension," *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, vol. 23, no. 6, pp. 1145-1160, 2009.
- [11] R. de O. Plotze, J. G. Padua, M. Falvo, L. C. B. , G. C. X. Oliveira, M. L. C. Vieira, and O. M. Bruno, "Leaf shape analysis by the multiscale minkowski fractal dimension, a new morphometric method: a study in passiora l. (passioraceae)," *Canadian Journal of Botany-Revue Canadienne de Botanique*, vol. 83, no. 3, pp. 287-301, 2005.
- [12] A. J. Tatem, H. G. Lewis, P.M. Atkinson, and M. S. Nixon, Super-resolution mapping of urban scenes from IKONOS imagery using a Hopfield neural network. *IEEE*, 2001.
- [13] C. Iovan, D. Boldo, M. Cord, and M. Erikson, "Automatic extraction and classification of vegetation areas from high resolution images in urban areas," in *Scandinavian Conference on Image Analysis*, pp. 858-867, 2007.
- [14] M. Pesaresi, "Textural classification of very high-resolution satellite imagery: Empirical estimation of the relationship between window size and detection accuracy in urban environment," in *International Conference on Image Processing*, pp. I:114-118, 1999.
- [15] M. Rahnemoonfar, M. R. Delavar, and L. Hashemi, "Fractal and surface modeling," *International archives of photogrammetry remote sensing and spatial information sciences*, vol. 35, no. 4, pp. 550-554, 2004.
- [16] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, *Processamento de Imagens Digitais*, Tora Edgard blucher (2000).
- [17] Kenneth R. Castleman, *Digital Image Processing*, Prentice Hall (1979).
- [18] John R. Jensen, *Introductory Digital Image Processing: a remote sensing perspective*, Prentice Hall (2005).