

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

PLANO DE TRABALHO EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Desenvolvimento de métodos de morfologia matemática para a ferramenta ImageD.

Uberlândia

17/10/2012

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

Título

Desenvolvimento de métodos de morfologia matemática para a ferramenta ImageD

Resumo

O uso de métodos computacionais para a análise de imagens tem se mostrado em plena expansão nas mais variadas áreas da ciência. 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. Entre seus objetivos se encontra melhorar o aspecto visual da imagem, ou seja, melhorar a qualidade da informação contida na imagem é uma função chave na análise de uma imagem. É por meio dela que aumentamos as chances de sucesso na caracterização da imagem ao corrigir o brilho e contraste da imagem, reduzir os níveis de ruído, etc. Dentre os módulos existentes dentro da ferramenta ImageD, a morfologia matemática possui um papel importante. Ela permite diversos tipos de melhorias (como a redução de ruídos) e a detecção de estruturas (como o esqueleto de um objeto) em uma imagem binária. Assim, nesse trabalho pretende-se abordar o pré-processamento das cores existente em uma imagem.

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 (Image Descriptor 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.

Dentre os módulos existentes dentro da ferramenta ImageD, a morfologia matemática possui um papel importante. Por meio dela é possível realizar uma série de melhorias nas imagens binárias, como a eliminação de ruídos e/ou componentes que atrapalham a sua interpretação, além da extração de características importantes como o contorno ou o esqueleto de uma forma.. Assim, nesse trabalho pretende-se abordar os métodos baseados em morfologia existente para imagens. Pretende-se implementar para a ferramenta ImageD os principais operadores morfológicos, bem como os métodos que fazem uso desses operadores, sejam elas tradicionais ou estado da arte.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto é a implementação de um conjunto amplo de métodos de processamento de imagem baseados em morfologia matemática para a ferramenta ImageD (Image Descriptor) , uma espécie de laboratório de análise e processamento de imagens para usuários não-especialistas em computação.

METODOLOGIA

Levantamento dos métodos a serem implementados

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 operadores lógicos existentes na literatura de morfologia matemática, bem como os métodos de processamento de imagens binárias que fazem uso desses operadores. Além disso, pretende-se também investigar as possíveis extensões desses operadores para outros tipos de imagens além das binárias [16-19].

Implementação dos operadores lógicos envolvendo imagens binárias

A morfologia matemática consiste em investigar uma imagem binária por meio de um elemento estruturante. Um dos primeiros passos na realização dos trabalhos é a implementação dos operadores lógicos mais básicos da morfologia matemática. Tais operadores são invariantes a translação e baseadas na adição de Minkowski [16-17].

A erosão, dilatação, abertura e fechamento são operações que formam a base da morfologia matemática envolvendo imagens binárias. A morfologia é utilizada como operações aplicadas pixel a pixel em cada parte da imagem.

A operação de dilatação faz com que o objeto aumente seu tamanho enquanto a erosão faz com que o mesmo encolha. Ambas as operações de acordo com o elemento estruturante. Essas duas operações são as mais básicas da morfologia matemática e em conjunto geram outras operações, descritas a seguir.

A abertura é uma operação composta utilizada para remover ruídos da imagem. É aplicado primeiro o operador de erosão, que remove os pequenos pontos existentes na imagem (possíveis ruídos), e posteriormente faz-se a dilatação da imagem para se aproximar da original com pouca perda de fidelidade. Já o operador de fechamento tem como objetivo unir objetos com distância relativa ao elemento estruturante preenchendo as aberturas encontradas na imagem [16-19].

Existem também outras operações da morfologia matemática que têm como função extrair bordas, afinar contornos, esqueletizar a imagem (reduzir a figura em uma cadeia simples preservando características importantes da figura) e também Convex Hull (utilizada para encontrar a menor área

entre pontos na imagem) [18-19].

Implementação de métodos de processamento de imagem baseados em morfologia matemática

Os operadores morfológicos podem ser combinados de forma a dar origem a diversos outros métodos. Tais métodos realizam tarefas mais complexas como a extração do contorno ou do esqueleto de uma imagem binária.

Outro exemplo disso é a transformada hit-or-miss, a qual permite detectar um determinado padrão em uma imagem binária usando operadores morfológicos. Outro exemplo de método de processamento de imagem baseados em morfologia matemática é o algoritmo para a remoção de ramos indesejados resultantes da aplicação de um método de esqueletização ou afinamento [16-19].

Extensão dos métodos de morfologia para imagens em tons de cinza

A morfologia matemática foi desenvolvida voltada para a manipulação de imagens binárias, ou seja, aquelas onde os pixels podem assumir apenas dois valores. Apesar de imagens em tons de cinza permitirem uma quantidade maior de valores para seus pixels, os operadores lógicos existentes para imagens binárias (erosão, dilatação, etc.) podem ser facilmente estendidos e aplicados a esse tipo de imagem.

Assim, nessa etapa dos trabalhos pretende-se estender os métodos de morfologia para imagens em tons de cinza, os quais atuam como forma de controlar o brilho e contraste de uma imagem, assim como forma de suavização de detalhes da mesma [16-19].

CRONOGRAMA

Legenda:

- A- Conhecimento dos princípios de manipulação de imagens em C#.
- B- Levantamento das técnicas de morfologia matemática para imagens digitais.
- C- Implementação e teste dos operadores lógicos envolvendo imagens binárias
- D- Implementação e teste de métodos de processamento de imagem baseados em morfologia matemática
- E- Extensão dos métodos de morfologia para imagens em tons de cinza

F- Relatório Final.

Obs.:Vide Legenda

Atividades	2013								2014			
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
A	■	■										
B		■	■	■	■	■						
C			■	■	■	■	■					
D					■	■	■	■	■	■	■	
E								■	■	■	■	
F											■	■

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

Ao fim do projeto, espera-se como resultado uma implementação eficiente de um conjunto amplo de métodos de processamento de imagens digitais baseados em morfologia matemática para a ferramenta ImageD, que proporcione ao usuário satisfação alto desempenho quanto as necessidades na análise de imagens.

REFERÊNCIAS

- [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] Gonzalez, R. C. and Woods, R. E., Digital Image Processing, Upper Saddle River, NJ, USA: PrenticeHall, Inc., 3rd ed., 2006

[17] Costa, L. da F., Cesar, R. M., Shape Analysis and Classification: Theory and Practice, CRC Press, 2000

[18] Serra J. Image analysis and mathematical morphology. London. Academic Press, 1982

[19] Dougherty, E. R., "An introduction to morphological image processing", Tutorial texts in optical engineering, vol. 9, SPIE, 1992