

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

PLANO DE TRABALHO EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Desenvolvimento de métodos de processamento de cor para a ferramenta ImageD.

Uberlândia

18/04/2012

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

Título

Desenvolvimento de métodos de processamento de cor 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, o processamento da cor das imagens possui um papel importante. As cores estão presentes no nosso dia-a-dia, e são uma parte importante do sistema visual humano. 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 (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.

Dentre os módulos existentes dentro da ferramenta ImageD, o processamento da cor das imagens possui um papel importante. As cores estão presentes no nosso dia-a-dia, e são uma parte importante do sistema visual humano. Assim, nesse trabalho pretende-se abordar o pré-processamento das cores existente em uma imagem. Pretende-se implementar para a ferramenta ImageD os diferentes sistemas de cores existentes, bem como os métodos de conversão entre sistemas, assim como a representação de imagens em tons de cinza por pseudo-cores, segmentação colorida, entre outras técnicas existentes na literatura, sejam elas tradicionais ou estado da arte.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto é a implementação de um conjunto amplo de métodos de processamento de cor em imagens digitais 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 sistemas de cores existentes na literatura, suas diferenças e particularidades, bem como a metodologia de conversão de um sistema para outro. Além disso, pretende-se também investigar o impacto dos diferentes sistemas de cores na extração de características de cor da imagem e na sua segmentação.

Conversão entre sistemas de cores

As imagens coloridas são geralmente constituídas de vários canais de cores empilhadas, cada uma delas representando níveis de valor de um determinado canal. Por exemplo, imagens RGB são compostas de três canais independentes das cores primárias vermelho, verde e azul. Já imagens CMYK possuem quatro canais de cores: ciano, magenta, amarelo e preto.

A conversão entre sistemas de cores pode ser feita através da utilização de fórmulas pré-definidas. Na literatura, podemos encontrar vários sistemas de cores. Abaixo, são apresentadas algumas das quais se pretende implementar neste trabalho, bem como uma breve descrição deles [16-18]:

- **Modelo RGB:** RGB é a abreviatura do sistema de cores formado por Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue). Esse é um modelo aditivo no qual o vermelho, o verde e o azul são combinados de várias maneiras para reproduzir outras cores. O propósito principal do sistema RGB é a reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como monitores de TV e computador, "datashows", scanners e câmeras digitais, assim como na fotografia tradicional.
- **Modelo HSV:** HSV é a abreviatura para o sistema de cores formadas pelas componentes hue (matiz), saturation (saturação) e value (valor). Esse sistema de cores define o espaço de cor conforme descrito abaixo, utilizando seus três parâmetros:
 - **Matiz (tonalidade):** Verifica o tipo de cor, abrangendo todas as cores do espectro, desde o vermelho até o violeta, mais o magenta. Atinge valores de 0 a 360, mas para algumas aplicações, esse valor é normalizado de 0 a 100%.
 - **Saturação:** Também chamado de "pureza". Quanto menor esse valor, mais com

tom de cinza aparecerá a imagem. Quanto maior o valor, mais "pura" é a imagem. Atinge valores de 0 a 100%.

- Valor (brilho): Define o brilho da cor. Atinge valores de 0 a 100%.
- Modelo CIE LAB: O Lab é um sistema subtrativo de cores proposto pela Comissão Internationale L'Eclairage - CIE. Essa combinação de cores é usada para definir as cores de materiais não emitentes, especialmente os pigmentos que definirão as cores dos tecidos, plásticos e tintas. O sistema CIE Lab estabelece coordenadas uniformes no espaço tridimensional de cor.

Conversão de imagens coloridas para tons de cinza

Não existe um método único para conversão de imagens coloridas para tons de cinza. Diferentes ponderações dos canais de cor podem gerar uma representação adequada da imagem em tons de cinza. Uma estratégia comum é combinar a luminância da imagem em tons de cinza com a luminância da imagem colorida.

Para converter qualquer cor para a escala de cinza através de uma representação de sua luminância, primeiro deve-se obter os valores de cor RGB. Em seguida, a representação da luminância L dessa cor pode ser obtida como sendo

$$L = 0.3R + 0.59G + 0.11B$$

independente da escala utilizada (0,0 a 1,0, de 0 a 255, 0% a 100%, etc) no RGB [19].

Segmentação colorida

Entende-se por segmentação em processamento de imagens a divisão de uma imagem em um conjunto de regiões ou agrupamento de pixels, de modo que cada região apresente um conjunto homogêneo de características, sendo que cada região é distinta das demais.

Na literatura, podemos encontrar várias metodologias de segmentação que podem ser aplicadas a cores. Abaixo, são apresentadas algumas das quais se pretende implementar neste trabalho, bem como uma breve descrição deles [20]:

- Técnicas baseadas em histograma: um ou mais picos são identificados, e os intervalos

que os rodeiam são utilizados em seguida no processo de classificação de pixel.

- Segmentação através do agrupamento de dados no espaço de cor: os valores de pixel são coletados em grupos com um ou mais representantes que são utilizados em seguida no processo de classificação de pixel.
- Segmentação através de fuzzy: funções de pertinência fuzzy são avaliadas para todos os pixels e para todos os blocos fuzzy definidos; blocos fixos de pixels são obtidos através do processo de "defuzzyfication" e em seguida subdivididos em regiões máximas conectadas.

Representação de imagens em tons de cinza por pseudo-cores

Pseudo-cores ou cores "falsas" são um conjunto de cores previamente definidas que tem como objetivo "colorir" uma imagem monocromática para a sua posterior interpretação humana. Em outras palavras, trata-se de uma transformação de um conjunto de intensidades de tons de cinza em uma imagem para um conjunto de cores definidos por uma paleta.

O uso de pseudo cores tem como objetivo principal facilitar a visualização humana de alguns tipos de imagens, como por exemplo, imagens de raios-x e de satélite, como satélites meteorológico e o Telescópio Espacial Hubble. Além disso, a pseudo-coloração pode fazer alguns detalhes ficarem mais visíveis, aumentando a distância no espaço de cor entre sucessivos níveis de cinza, aumentando assim a compreensão da imagem [1] e/ou o conteúdo de informação da imagem original [21]

CRONOGRAMA

Legenda:

- A- Conhecimento dos princípios de manipulação de imagens em C#.
- B- Levantamento das técnicas de processamento de cor para imagens digitais.
- C- Implementação e teste dos métodos de conversão entre os diferentes sistemas de cores.
- D- Implementação e teste dos métodos de conversão para tons de cinza.
- E- Implementação e teste dos métodos de segmentação colorida.
- F- Implementação e teste dos métodos de métodos de representação por pseudo-cores.

G- Relatório Final.

Obs.:Vide Legenda

Atividades	2012					2013						
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
A	■	■										
B		■	■	■	■	■	■	■				
C			■	■	■	■	■					
D						■	■	■				
E							■	■	■	■	■	
F										■	■	
G											■	■

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 cor em imagens digitais para a ferramenta ImageD, que proporcione ao usuário satisfação alto desempenho quanto as necessidades na análise de imagens coloridas.

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] WIKIPEDIA. "RGB" < <http://pt.wikipedia.org/wiki/RGB> > . 15/04/2012
- [17] WIKIPEDIA. "HSV" < <http://pt.wikipedia.org/wiki/HSV> > . 15/04/2012
- [18] Universidade Federal Fluminense. "O sistema de cores subtrativas CIE-LAB" <<http://www.ic.uff.br/~aconci/laborgb.html>>. 16/04/2012
- [19] WIKIPEDIA."Grayscale" < <http://en.wikipedia.org/wiki/Grayscale>>. 16/04/2012
- [20]Christian Cechinel. "Técnicas de Segmentação de Imagens a Cores"
<<http://www.inf.ufsc.br/~visao/2000/Cores/index.html>>. 16/04/2012
- [21]WIKIPEDIA."Pseudo-color"<<http://en.wikipedia.org/wiki/False-color#Pseudo-color>> .16/04/2012