XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS COLORIDAS UTILIZANDO UMA REPRESENTAÇÃO TENSORIAL DE CORES.

Octavio Salim Moreira*, Letícia Rittner.

Resumo

A segmentação de uma imagem digital consiste em dividir esta em regiões ou objetos; é o primeiro passo para análise de uma imagem e é necessária em todo processamento posterior. A implementação do método de representação tensorial e é composta pela caracterização da cor de cada "pixel" RGB em sua matiz/hue (H), saturação (S) e brilho (L) e pelo cálculo do respectivo tensor associado. O realce das bordas foi implementado pelo cálculo do gradiente morfológico tensorial¹ (TMG), máxima dissimilaridade entre os tensores pertencentes à vizinhança de cada ponto. Os testes da segmentação, realizados a partir do TMG pela técnica "watershed" de detecção de contornos, atingiram resultados satisfatórios.

Palavras-chave:

Segmentação, imagens, tensores.

Introdução

A segmentação de uma imagem é um componente prévio importante e essencial para reconhecimento de padrões, identificação de objetos e aprendizagem de máquina. Grande parte das imagens é segmentada por meio do realce das bordas das regiões, esse realce envolve cálculo do gradiente e a comparação entre as cores dos *pixels*. Como as cores não possuem relação de ordem, os processos e algoritmos de realce de bordas de imagens coloridas são complexos e, por isso, maioria das imagens é convertida em escala cinza para depois ser segmentada. A pesquisa consiste utilizar o método tensorial de representação das cores de uma imagem, em que cada cor possui um tensor próprio, e aproveitar os atributos que as cores oferecem para diferenciação de objetos para implementar e desenvolver a segmentação de imagens coloridas.

Métodos e Resultados

O desenvolvimento do método¹ foi realizado em *Python* e dividido nos seguintes passos. A transformação da imagem colorida digital padrão RGB no modelo HSI, HSL ou HSV, que se assemelham ao modo como os humanos caracterizam as cores, por meio de sua matiz/*hue* (H), saturação (S) e brilho (L). O cálculo do tensor bidimensional de cada *pixel* colorido a partir das três bandas da nova representação; estes tensores podem ser representados por elipses, que carregam em seus três atributos (direção do autovetor principal, excentricidade e traço) as informações referentes à cor representada (H, S e L). Os atributos (*hue*, saturação e luminosidade) foram variados respectivamente na Figura 1.

Figura 1. Representação tensorial das cores

Em seguida, calculou-se o gradiente morfológico tensorial (TMG) da imagem a partir das funções de dissimilaridade¹: produto escalar simples, produto escalar tensorial, norma de Frobenius, *J-divergence*, distância *Log-Euclidean* e

métrica de *Riemannian*. A Figura 2 representa o TMG calculado a partir da definição da norma de Frobenius como função de dissimilaridade. A partir do gradiente, realizou-se a detecção das bordas pelo algoritmo *watershed*. A Figura 3 representa a segmentação da imagem original, resultado final.

Figura 2. Imagem original e gradiente TMG

Figura 3. Imagem segmentada

Conclusões

A segmentação utilizando os atributos das cores de forma tensorial apresentou resultados satisfatórios como na função de dissimilaridade da Norma de Frobenius e resultados não satisfatórios, como no produto escalar simples entre dois tensores. Melhorias como a combinação entre as formas de dissimilaridade podem ser analisadas para que a segmentação de imagem diretamente coloridas possa ser aplicada de forma prática em sistemas que necessitam de segmentação em tempo real, reconhecimento de faces, padrões, objetos e em sistemas de visão computacional.

¹ Rittner, Leticia, Franklin C. Flores, and Roberto A. Lotufo. "A tensorial framework for color images." *Pattern Recognition Letters* 31.4 (2010): 277-296.