

Reconhecimento de Padrão em Imagens, Análise de Componentes Principais e Lógica Fuzzy: Um estudo com foco na Esclerose Sistêmica

Fernando M. de Oliveira¹, Carlos Augusto F. Filho¹, Hiago G. D. Viana¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)
CEP – 28.930-000 – Arraial do Cabo – RJ – Brasil

{fernando.oliveira, carlos.fernandes}@ifrrj.edu.br,
hiago_straaiik@hotmail.com

***Abstract.** This work aims to merge Pattern Recognition in Images , Principal Component Analysis and Fuzzy Logic through a case study involving a disease called Systemic Sclerosis.*

1. Introdução

A área médica, dentre outras, tem sido cada vez mais explorada por estudantes, engenheiros, cientistas da computação e até mesmo a indústria de uma forma geral que buscam aplicar ou achar soluções tecnológicas e computacionais que atendam às diversas demandas da academia e necessariamente do mercado.

O principal objetivo desse trabalho é unir a Computação Aplicada e a Matemática e Estatística à Medicina através dos estudos de reconhecimento de padrão de imagens médicas, análise de componentes principais de variáveis de função pulmonar e utilização da lógica fuzzy para classificação final qualitativa da doença denominada Esclerose Sistêmica através do processamento de uma imagem.

2. Proposta

O diagnóstico por imagem tem revolucionado a medicina de modo que hoje em dia é difícil imaginar a descoberta de algumas doenças sem o auxílio da imagem como parâmetro para confirmação [Siqueira 2010]. Nas imagens de Raio-X, por exemplo, podemos quantificar o que é visualizado pelo profissional, ou seja, os diagnósticos são baseados em medidas de volume, área, diâmetro ou análise de uma determinada forma e textura das estruturas que aparecem nas imagens. Para isso devemos utilizar técnicas de Processamento de Imagens, antes mesmo de pensar em Reconhecimento de Padrão.

Dentre as diversas etapas de Processamento de Imagens temos a Aquisição, Pré-processamento, Segmentação e Análise e Reconhecimento. Durante essas etapas, diversas técnicas e métodos devem ser testados e avaliados para que quando se chegue na fase de Análise e Reconhecimento [Duncan et al. 2000] [Lee et al. 2001] [Brown 2001], se tenha uma matriz numérica da imagem, de modo que se consiga determinar ou detectar padrões.

Os exames de Função Pulmonar produzem resultados numéricos em percentuais que muitas vezes se comparados as imagens de Raio-X, tornam o diagnóstico inconclusivo. Utilizando a Análise de Componentes Principais [Pearson 1901], podemos

converter um conjunto de observações de variáveis possivelmente correlacionadas a um conjunto de valores de variáveis linearmente descorrelacionadas.

A Lógica Fuzzy é uma poderosa ferramenta capaz de capturar informações imprecisas, descritas em linguagem natural, e convertê-las para um formato numérico e categórico [Braga 1995]. O controle executado pela Lógica Fuzzy imita um comportamento baseado em regras, ao invés de um controle explicitamente restrito a modelos determinísticos. O objetivo da Lógica Fuzzy é gerar uma saída lógica a partir de um conjunto de entradas não precisas, com ruídos, ou até mesmo, incompletas ou ausentes.

Esse projeto tem como foco o estudo para o Reconhecimento de Padrão em Imagens Pulmonares de Raio-X de pacientes diagnosticados com Esclerose Sistêmica, além de analisar os exames de função pulmonar desses pacientes através da Análise de Componentes Principais e com o uso da Lógica Fuzzy determinar qualitativamente o grau de acometimento do pulmão por pacientes portadores dessa doença.

3. Considerações Finais

O estudo ainda está em andamento, porém mostra-se viável e muito interessante, pois pode proporcionar ao médico um diagnóstico mais rápido e preciso, uma vez que com o sistema pronto ele não precisaria das funções pulmonares para oferecer o diagnóstico, precisaria apenas processar a imagem. Os primeiros algoritmos para a fase de Aquisição e Pré-processamento já começaram a ser implementados utilizando o MatLab R2009a como pode ser visto na Figura 1.



Figura 1. Módulo para Aquisição e Pré-Processamento da Imagem.

Referências

- Braga M.; Barreto J. M.; Machado M. A.. "Conceitos da Matemática Nebulosa na Análise de Risco". Ed. Artes& Rabiskus, 1995.
- Brown, M.S. et al. Patient-Specific Models for Lung Nodule Detection and Surveillance in CT Images. IEEE Transactions on Medical Imaging, New York, v.20, n.12, p.1242-1250, 2001.

- Duncan, J.S.; Ayeche, N. Medical Image Analysis: Progress over Two Decades and the Challenges Ahead. *IEEE Transaction in Pattern Analysis and Machine INtelligence*, New York, v.22, n.1, p.85-105, 2000.
- Lee, Y.; Ishigaki, T. et al. Automated Detection of Pulmonary Nodules in Helical CT Images Based on a Improved Template-Matching Technique. *IEEE Transacions on Medical Imaging*, [S.l.], v.20, n.7, p.595-604, 2001.
- Pearson, K. (1901). "On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space" (PDF). *Philosophical Magazine* 2 (6): 559–572.
- Siqueira, M. L.. Reconhecimento Automático de Padrões em Imagens Ecocardiográficas. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, BR-RS, 2010.