

## Projeto SEGIME - Segmentação de Imagens Médicas

Prof. Dr. Philippe Olivier Alexandre Navaux,  
Mozart L. de Siqueira, Guilherme Drehmer, and Daniel N. Müller

Instituto de Informática — UFRGS  
Cx. Postal 15064 — 91501-970 Porto Alegre  
Fone: (51) 316-6165 Fax: (51) 319-1576  
<http://www.inf.ufrgs.br/~segime>  
E-mail: [segime@inf.ufrgs.br](mailto:segime@inf.ufrgs.br)

A ecocardiografia fetal representa uma ferramenta importante para analisar a fisiologia cardíaca no período pré-natal [5]. Embora seja um método relativamente recente, fica claro que abriu as portas a uma infinidade de novos caminhos que podem beneficiar o feto, ajudando na compreensão de diversos aspectos anatômicos, funcionais e de progressão das cardiopatias congênitas, levando provavelmente a melhores resultados no acompanhamento clínico neonatal.

O projeto SEGIME tem como objetivo gerar uma ferramenta que auxilie o diagnóstico de exames ecocardiográficos fetais. Entre outras tarefas, tal ferramenta será capaz de extrair automaticamente medidas das estruturas cardíacas e analisar estas medidas [3]. Para realizar a extração automática de medidas é necessária a segmentação das imagens, isto é, a divisão da imagem em regiões similares. As regiões de interesse em uma imagem ecocardiográfica fetal são basicamente duas: cavidade e tecido. Mais detalhadamente, podem ser identificadas as principais estruturas cardíacas, mostradas na Figura 1; onde LV e RV são os ventrículos esquerdo e direito respectivamente; LA e RA são os átrios esquerdo e direito respectivamente; MV e TV são as válvulas Mitral e Tricúspede; S é o Septo Inter-Ventricular; MB a Banda Moderadora; e DAO é a Aorta Descendente.

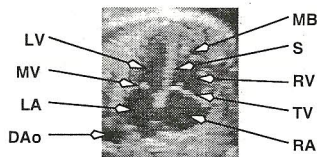


FIGURA 1. Principais estruturas do coração fetal

Neste projeto, trabalha-se com redes neurais artificiais, modelo com características paralelas, para realizar a tarefa de segmentação visto que algoritmos tradicionais tem dificuldades na detecção de bordas devido as características não-estacionárias e a contaminação por ruído destas imagens [1]. Dentre os métodos utilizados estão as redes Backpropagation [2] e os Mapas Auto-organizáveis de Kohonen [4].

O exame ecocardiográfico gera uma sequência dinâmica de imagens que possibilita o acompanhamento dos movimentos do coração. Desta forma, é preciso considerar o processamento de todas as imagens da sequência para a análise destes exames. O processamento do conjunto de imagens sobrecarrega o sistema requerendo a utilização de arquiteturas e até mesmo linguagens de programação paralelas para o processamento em tempo hábil.

Para uma melhor estruturação do projeto SEGIME, convencionou-se dividi-lo em etapas, que visam estudar, desenvolver ou otimizar as fases anteriores e posteriores à segmentação propriamente dita. Cada etapa contribui para sua etapa subsequente. Há etapas que não são obrigatórias para o alcance do resultado final, apenas contribuem para a melhora de sua qualidade. A Figura 2 apresenta um fluxograma com as etapas do projeto.

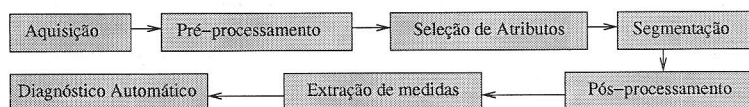


FIGURA 2. Etapas do projeto segime

A etapa de aquisição consiste na obtenção das imagens. A etapa de pré-processamento visa a melhora da qualidade da imagem. Na etapa de seleção de atributos são estudados os atributos para o treinamento da rede neural. Na etapa de segmentação, as regiões da imagem são definidas, utilizando-se para isso um modelo de rede neural. A etapa de pós-processamento consiste em aprimorar a imagem segmentada resultante. A etapa de extração de medidas corresponde a medição das estruturas do coração. A etapa final do projeto, diagnóstico automático, representa a implementação de uma ferramenta para avaliação das medidas extraídas na etapa anterior, que seja capaz de sugerir ao usuário a cardiopatia indicada pelas medidas. Esta ferramenta corresponde a um sistema especialista de auxílio a tomada de decisões, que necessita da obtenção de conhecimento sobre cardiopatias congênitas e os valores das medidas que as indicam.

## Referências

1. C. B. Burckhardt. Speckle in ultrasound *b*-mode scans. *IEEE Transactions on Sonics and Ultrasonics*, SU-25(1):1-6, Jan. 1978.
2. A. Dahmer. Segmentação de imagens ecocardiográficas utilizando redes neurais e medidas de textura. Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
3. M. L. de Siqueira. Medidas de estruturas cardíacas através de imagens ecocardiográficas segmentadas. *V Semana Acadêmica do PPGC, Instituto de Informática da UFRGS*, Jul. 2000.
4. T. Kohonen et al. *The Self-Organizing Map Program Package: Version 3.1*. SOM Programming Team of the Helsinki University of Technology, Laboratory of Computer and Information Science, Finland, Apr. 1995.
5. P. Zielinsky. Malformações cardíacas fetais: Diagnóstico e conduta. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, Dez. 1998.