

Aplicação de Técnicas de Processamento Digital em Imagens Hemodinâmicas de Ventrículo Esquerdo

Guilherme Vilar*, Ana Lucia Quirino**, Ana Emília Machado de Arruda**

* Núcleo de Estudos e Tecnologia em Engenharia Biomédica/CCS/UFPB

** Mestrado em Engenharia Elétrica/CCT/UFPB

Resumo - As técnicas de processamento digital de imagens têm importância em diversas áreas do conhecimento humano. Nesse trabalho, as técnicas de processamento de imagens foram implementadas para permitir a detecção automática do ventrículo esquerdo em imagens provenientes de exames de hemodinâmica. As imagens foram digitalizadas e armazenadas em microcomputador. Para isolamento do ventrículo esquerdo do restante da imagem, utilizou-se a segmentação por região, especificamente, o método de limiarização proposto por Ostu. Previamente à segmentação, foi realizada uma etapa de pré-processamento, com o objetivo de evitar a detecção de falsos objetos. Os resultados foram submetidos à análise de médicos especialistas para validação.

Abstract - The digital image processing techniques are quite important in different areas of human knowledge. In this work, the image processing techniques were developed in order to allow the automatic detection of left ventricle in hemodynamic images. The images were digitized and stored in a microcomputer. A region segmentation technique, specifically the Ostu thresholding method, was applied to isolate the left ventricle. Prior to segmentation, a pre-processing step was accomplished to avoid the detection of false objects. The results were submitted to medical specialists analysis for validation.

Introdução

O processamento digital de imagens é uma área da informática que tem como objetivos principais a melhoria da qualidade visual de imagens, a detecção de regiões de interesse, o realce dessas regiões, entre outros. Sua importância pode ser observada em várias áreas do conhecimento humano. Particularmente, em medicina, encontram-se aplicações em serviços de hemodinâmica, radiologia, anatomia patológica, e outros que trabalhem com informação visual.

Esse trabalho tem como objetivo principal a aplicação de técnicas de processamento de imagens para detecção automática da região do ventrículo esquerdo em imagens provenientes de exames hemodinâmicos de ventriculografia.

Metodologia

Inicialmente foram realizadas aquisições das imagens projetadas num tagarno, usando-se uma câmera de vídeo interligada a uma placa digitalizadora. As imagens digitais foram armazenadas em microcomputador no formato de arquivo TIFF (*Tag Image File Format*), devido às diversas características favoráveis a sua utilização, dentre as quais podemos destacar sua flexibilidade, compatibilidade com outros *softwares*, portabilidade entre plataformas PC e Macintosh, e ótimo desempenho de compressão na variação LZW (*Lempel-ZIV & Welch*) [1].

Com as imagens em microcomputador e, previamente à segmentação, é necessário a aplicação de filtros para uniformização dos níveis de

cinza e eliminação de ruídos na imagem. Essa etapa de pré-processamento tem como objetivo evitar a detecção de falsos objetos ou regiões de interesse. Aplicou-se, assim, a equalização de histograma para uniformização dos níveis de cinza, e os filtros de suavização da média e mediana para eliminação de ruídos [2,3].

Um dos propósitos da técnica de segmentação por região é a extração de uma determinada região de interesse [3]. Nesse caso, é utilizado o método de limiarização, que consiste em separar as regiões de uma imagem quando esta apresenta duas classes distintas: o objeto e o fundo. Foi aplicado, então, o método de limiarização proposto por Ostu com base em resultados conseguidos com imagens semelhantes às de ventrículo esquerdo [4].

Resultados

Foram obtidos valores ótimos de limiarização com o método de Ostu para 40 imagens de ventriculografia esquerda, sendo 20 em sístole e 20 em diástole. O valor ótimo foi determinado para diferentes combinações de filtros na etapa de pré-processamento, e os resultados obtidos mostraram que esta deve incluir a equalização de histograma e um filtro de suavização (média ou mediana).

Conclusões

O isolamento do ventrículo esquerdo foi conseguido através das técnicas de processamento digital de imagens, sendo o método automático para detecção da região ventricular esquerda validado. As imagens segmentadas (Figura 1) foram avaliadas visualmente por médicos hemodinamicistas que consideraram adequada a extração automática do ventrículo esquerdo do restante da imagem.

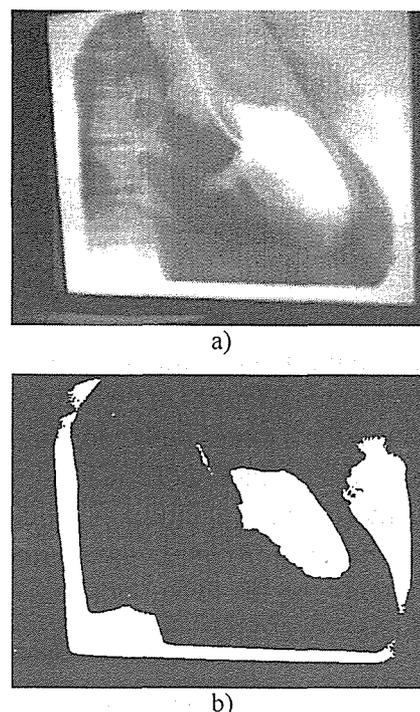


Figura 1: a) imagem original, b) imagem segmentada.

Referências

- [1] KAY, D. C. & LEVINE, J. R. *Graphics file formats*. EUA, McGraw-Hill, 1992.
- [2] GONZALEZ, Rafael C. & WINTZ, Paul. *Digital image processing*. Massachusetts, Addison-Wesley, 1977.
- [3] TOUMAZET, Jean-Jacques. *Traitement de l'image sur micro-ordinateur*. Paris, Sybex, 1987.
- [4] VILAR, Guilherme. *Segmentation des images vertebrales obtenues para absorptiometrie biophotonique: analyse de la reproductibilité*. Compiègne, Université de Technologie de Compiègne, 1990 (Tese de doutorado em Engenharia Biomédica).