



ESTUDO EM DUAS DIMENSÕES DO PROBLEMA DO CORREGISTRO DE IMAGENS CEREBRAIS DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Dias, C. S. B. *; Castellano, G.

Grupo de Neurofísica, DRCC, IFGW, UNICAMP.

Introdução: No estudo tanto anatômico quanto funcional do cérebro através de imagens de ressonância magnética (RM), um problema de grande importância consiste no corregristo, ou alinhamento, de imagens distintas. Estas podem ser provenientes de sujeitos distintos, ou de um mesmo sujeito obtidas com diferentes parâmetros ou em diferentes instâncias. O objetivo deste trabalho foi um estudo preliminar e posterior aplicação em 2 dimensões das técnicas mais comumente utilizadas no corregristo de imagens de RM, em particular, dos métodos de block-matching, cross-correlation e phase-correlation. Estes métodos foram aplicados no corregristo de pares de imagens de RM do cérebro, compostos de uma imagem original e outra desalinhada artificialmente (através da aplicação de transformações lineares na imagem original). Foram utilizados um total de 9 pares de imagens nos experimentos.

Método: Inicialmente foram implementadas rotinas em Matlab para a aplicação de transformações de translação e rotação em imagens reais de RM, de forma a gerar pares de imagens desalinhadas entre si. Como estas transformações geram novas posições espaciais nem sempre inteiras, foram implementadas rotinas para a interpolação dos níveis de cinza. A seguir, foram implementados os métodos de corregristo citados acima para criar um mapa vetorial de translações que relacionasse cada pixel numa imagem com uma posição na outra. Estes mapas foram aplicados nas imagens “desalinhadas” de forma a realinhá-las. Para verificar o efeito do corregristo, calculou-se a imagem módulo da diferença entre as imagens realinhada e original, e entre as imagens desalinhada e original, e o respectivo desvio quadrático da média. Comparando-se esses desvios quadráticos, pôde-se verificar se o algoritmo de corregristo melhorou o alinhamento entre as duas imagens.

Resultados: Os resultados obtidos mostraram que todos os algoritmos estudados melhoram o alinhamento entre as imagens (todos diminuem o desvio quadrático calculado). Todos funcionaram melhor para o caso em que o “desalinhamento” foi feito apenas com transformações de translação (sem rotação), como esperado. No entanto, cada método apresentou seus problemas. O método do block-matching apenas calcula mapas vetoriais com valores inteiros para as translações. O método de cross-correlation não funciona bem para transformações locais, funciona bem apenas para o caso em que uma transformação global desalinhou as imagens. Já o método de phase-correlation, embora seja capaz de estimar mapas vetoriais não-inteiros e localizados, foi o que apresentou maiores problemas em relação às transformações de rotação (nestes casos o mapa estimado não reduziu o desvio quadrático).

Discussão e Conclusões: Concluímos que os métodos de corregristo estudados, embora melhorem o alinhamento entre as imagens, ainda assim possuem sérias deficiências. Como este foi um estudo preliminar, pretende-se continuar o estudo implementando hierarquia nesses métodos. Essa é uma abordagem bastante citada na literatura nos problemas de corregristo.

Agradecimentos: O primeiro autor recebe apoio financeiro da Fapesp.

Referências:

[1] Tekalp, A. M., Digital Video Processing, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 1995.