

SOFTWARE PARA INSERÇÃO DIGITAL DE LESÕES MAMÁRIAS SIMULADAS

Rafael Romaquela Baptista

Prof.Dr.Homero Schiabel

Escola de Engenharia de São Carlos(EESC)/Universidade de São Paulo
(USP)

rafaelromaquela@usp.br

Objetivos

A força motriz deste trabalho parte da necessidade de criar uma base de dados/imagens destinado a avaliação de esquemas CADe (*Computer - Aided Detection*) e CADx (*Computer - Aided Diagnosis*), a partir de exposições de um *phantom* previamente desenvolvido no grupo. Dadas as características de baixo contraste na representação de estruturas de interesse para análise visual das imagens (como nódulos e microcalcificações simuladas), foi desenvolvido um *software* que, partindo das radiografias digitais originais, objetiva a inserção digital de lesões artificiais, permitindo alterações quanto à intensidade de contraste, posição e natureza/tipo destas estruturas. Isso possibilita gerar uma quantidade muito grande de combinações e, portanto, de imagens.

Métodos e Procedimentos

As imagens utilizadas são arquivos digitais de radiografias de *phantoms* e lesões mamárias simuladas. O *phantom* empregado para simular as características internas de uma mama é constituído por placas contendo parafina em gel e filmes de PVC, que buscam simular diferentes distribuições e densidades.

As lesões simuladas foram confeccionadas essencialmente por material plástico em impressoras 3D, enquanto as microcalcificações por hidroxiapatita granuladas, com distribuição em 4 grupos que representam casos comumente encontrados em mamas reais. Dada a confusão entre muitas dessas estruturas e o fundo da imagem do *phantom* em determinadas exposições que geram baixo contraste, uma opção para aumentar o grau de aleatoriedade e, ao mesmo tempo, a possibilidade de sua visualização foi desenvolver um programa para inserir digitalmente aqueles tipos de sinais nas imagens obtidas.

A união entre a imagem base e a lesão desejada ocorre por *Alpha Blending*: construída uma matriz contendo os valores do canal alfa da lesão e utilizando uma região de interesse da imagem como *background*.

Assim, conforme o valor disponível na matriz *alphamask*, será:

- a) *Alphamask* = 1 , o valor de pixel na imagem final será aquele presente na *imgforeground*

- b) $\text{Alphamask} = 0$, o valor de pixel na imagem final será aquele presente na *imgbackground*
- c) $0 < \text{Alphamask} < 1$, o valor do pixel na imagem final será uma composição do presente tanto na *imgforeground* como na *imgbackground*.

e através desse procedimento, insere-se digitalmente a estrutura de interesse (com base no modelo utilizado para gerar o nódulo simulado, por exemplo) para gerar imagens com diferentes contrastes entre lesão e mamografia base.

Resultados

Como exemplo da execução do software, são ilustradas duas imagens: na figura 1, a imagem original do *phantom*, e na figura 2, uma variação desta mesma imagem contendo inserção de um nódulo espiculado pequeno em alto contraste:

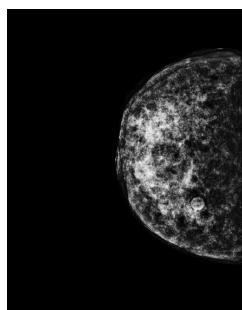


Figura 1: Imagem Original

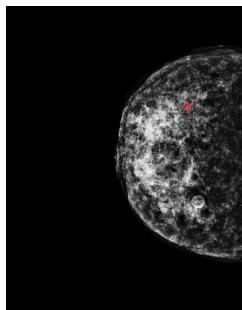


Figura 2: Inserção de Alto contraste

Conclusões

O código para *Alpha Blending* permite produzir uma grande variedade de combinações entre mamografia base e lesão, com a configuração de contraste desejável para tornar as lesões mais ou menos evidentes, tornando possível já utilizar os conjuntos de imagens variados com as lesões simuladas no intuito de compor uma ampla base para testes de técnicas de processamento para sua detecção. Deste modo, a criação de uma ferramenta que possa simular com precisão mamografias reais destinadas a exames clínicos fornece implicações de recursos valiosos para o treinamento de profissionais de saúde e para a validação de novos algoritmos e a realização de estudos controlados. Ao fazê-lo, ajuda a avançar tanto o conhecimento como as formas através das quais o meio acadêmico pode continuar a inovar e a melhorar as práticas – sejam elas clínicas ou tecnológicas.

Referências

1. SOUSA, M.A. Z. Desenvolvimento de um objeto simulador de mama: investigações da percepção visual da imagem e do desempenho de esquemas CADx. Tese, EESC-USP, 2017 (doi: 10.11606/T.18.2018.tde-22122017-081218).
2. VERÇOSA, L.B. O impacto da integração do esquema CAD como ferramenta auxiliar na mamografia. Tese, EESC-USP, 2014 (doi:10.11606/D.18.2014.tde-15052014-15573)
3. Documentação Biblioteca Python PyQt5. Disponível em: <https://www.riverbankcomputing.com/static/Docs/PyQt5/>
4. Documentação Biblioteca Python pydicom. Disponível em: <https://pydicom.github.io/pydicom/stable/>