

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Computação Inteligente / Reconhecimento de Padrões

Título: Apoio ao diagnóstico de lesões de mama em mamogramas usando *Deep Learning*

Orientador – Wellington Pinheiro dos Santos (wps@ecomppoli.br)

Coorientador – Sérgio Mário Lins Galdino (segio.galdino@ieee.org)

Descrição

O câncer mais comum em mulheres é o câncer de mama. É a segunda causa de morte entre as mulheres. Esforços de pesquisa em todo o mundo têm sido dedicados para tentar encontrar uma cura para esta doença ou qualquer tipo de detecção precoce. Imagem médica da mama por raios-X, também conhecida como mamografia, é frequentemente usado para o diagnóstico que leva a um melhor tratamento. Classificação automática dessas imagens poderão desempenhar um papel fundamental no monitoramento eficiente de grandes populações. Tumores em diferentes tipos de tecidos são caracterizados de forma diferente e com diferentes procedimentos de tratamento. Portanto, a análise automática dos tecidos da mama como capturado por mamografias e a segmentação precisa nas classes conhecidas é vital para a detecção precoce que pode fazer parte do trabalho dos radiologistas.

Redes Neurais Profundas (DNN) tornaram-se populares na compreensão das imagens naturais, bem como nas médicas. Trabalhos recentes demonstram que em muitas tarefas de reconhecimento, características que foram extraídas automaticamente pelo desempenho do DNN descritores heurísticamente elaborados, veja, por exemplo, [1, 2]. Métodos de aprendizagem profunda aplicado à imagens médicas fornecem resultados de estado da arte, ver, por exemplo, [3].

A aprendizagem profunda é um conjunto de métodos de aprendizagem que tentam modelar dados com arquiteturas complexas combinando diferentes transformações não lineares. Os elementos básicos de aprendizagem profunda são as redes neurais, que são combinadas para formar as redes neurais profundas. Essas técnicas permitiram progressos significativos nos campos de reconhecimento de imagens, incluindo reconhecimento facial, reconhecimento de fala, visão computacional, processamento automatizado de linguagem, classificação de texto (por reconhecimento de *spam*). Aplicações potenciais são muito numerosas.

Existem vários tipos de arquiteturas para redes neurais:

- Os perceptrons multicamadas, que são os mais antigos e simples;
- As Redes Neurais Convolutivas (CNN), particularmente adaptadas para processamento de imagens;
- As redes neurais recorrentes, usadas para dados sequenciais, como texto ou série temporais.

Elas são baseados em cascatas profundas de camadas. Eles precisam de algoritmos de otimização estocástica inteligente, e inicialização, e também uma escolha inteligente da estrutura. Eles levam a resultados muito impressionantes, embora muito pouca fundamentação teórica estão disponíveis até agora.

O escopo deste projeto de mestrado será realizar classificação das massas mamárias com base em Deep Learning. Pode haver massas malignas, benignas ou normal nos tecido mamário. Geralmente, as massas mamárias relacionadas ao câncer de mama são malignas. A metodologia será realizada utilizando 2.796 imagens de Banco de dados IRMA, que é dividido em quatro tipos de tecido: gordura, mioma, denso e extremamente denso [4]. A matriz de confusão da classificação da massa mamária baseada no algoritmos serão avaliadas. Métricas de desempenho como sensibilidade, especificidade, precisão de classificação (benigno, maligno, normal) serão calculadas. São esperados resultados satisfatórios para ser razoável usar *Deep Learning* para classificar as massas mamárias como malignas, benignas ou normais para diagnósticos nos diversos tipos de tecido.

Referências Bibliográficas

- [1] C. Farabet, C. Couprie, L. Najman, and Y. LeCun. "Learning hierarchical features for scene labeling. *Pattern Analysis and Machine Intelligence*", IEEE Transactions on, 35(8):1915-1929, 2013.
- [2] P. Sermanet, D. Eigen, X. Zhang, M. Mathieu, R. Fergus, and Y. LeCun. "Overfeat: Integrated recognition, localization and detection using convolutional networks". arXiv preprint arXiv:1312.6229, 2013.
- [3] D. C. Cireşan, A. Giusti, L. M. Gambardella, and J. Schmidhuber. "Mitosis detection in breast cancer histology images with deep neural networks". *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI)*, pages 411-418, 2013.
- [4] W. W. Azevedo, S.M. L. Lima, I. M. M. Fernandes, A. D. D. Rocha, F. R. Cordeiro, A. G. Silva-Filho, and W. P. "Morphological Extreme Learning Machines Applied to Detect and Classify Masses in Mammograms", 2015 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2015.