

Titre : Modèles graphiques neuronaux des images mammographiques pour une détection explicable du cancer du sein

Mots clés : Dépistage du cancer du sein, Regroupement, Mammographie, Graphes, Réseaux d'attention de graphes, Explications clairsemées attentives

Résumé : Le cancer du sein est une préoccupation de santé publique mondiale importante, avec environ 1,9 million de nouveaux cas diagnostiqués en 2022, représentant 12,7 % de tous les cas de cancer. Il s'agit de la principale cause de décès liés au cancer chez les femmes, ce qui souligne l'importance d'une stratégie de dépistage permettant de réduire considérablement le taux de mortalité. Toutefois, les résultats de la mammographie reposent sur une analyse précise des formes et des motifs texturés de l'image pour distinguer les tissus sains des tissus suspects. De plus, comme la mammographie est réalisée à partir de vues complémentaires, l'analyse de ces images peut être longue, entraînant fatigue et épuisement chez les radiologues. Pour atténuer ces problèmes, des outils d'aide au diagnostic (CAD) ont été développés pour assister les radiologues. Les techniques d'apprentissage profond ont montré leur potentiel pour surmonter les limitations des algorithmes traditionnels de traitement d'images.

Nous avons choisi une approche d'apprentissage profond utilisant la représentation sous forme de graphes des images pour fournir des résultats explicables et pertinents, malgré les défis tels que le besoin d'annotations précises des images, l'hétérogénéité des données et les images haute résolution. Notre méthode consiste à segmenter l'image en clusters à plusieurs échelles basés sur les informations texturales, à créer une représentation graphique et à utiliser un réseau de neurones graphiques (GNN) pour localiser les régions suspectes. Nous introduisons également une représentation graphique de la complémentarité entre les différentes vues de l'examen pour considérer dans l'analyse les données complémentaires. Nos méthodes interconnectées contribuent aux tâches de détection et de classification de l'examen mammographique et ouvrent des voies pour la recherche future.

Title : Graph Neural Representations of Mammographic Images for Explainable Breast Cancer Detection

Keywords : Breast Cancer Screening, Clustering, Mammography, Graphs, Graph Attention Networks, Sparse Attentive Explanations

Abstract : Breast cancer is a significant global health burden, with an estimated 1.9 million new cases diagnosed in 2022, representing 12.7% of all cancer cases. It is the leading cause of cancer-related deaths among women, showing the importance of a screening strategy, allowing it to significantly lower the mortality rate. However, mammography findings rely on precise analysis of shape and texture patterns in the image to discern healthy tissues from suspicious. Moreover, as mammography is acquired with complementary and high-resolution views, analyzing these images can be time-consuming, leading to fatigue and burnout among radiologists. To mitigate these issues, Computer-Aided Diagnostic (CAD) tools have been developed to assist radiologists. Deep learning techniques showed the potential to overcome the limitations of traditional image processing algorithms.

We chose a deep learning approach using graph representation of images to provide explainable and relevant results, despite challenges such as precise image annotations, data heterogeneity, and high-resolution images. Our method involves segmenting the image into clusters based on textural information, creating a graph representation of the image, and using a Graph Neural Network (GNN) to analyze and localize/classify suspicious regions. We also introduce a graph representation of dual-view mammography complementarity to consider similar information from multiple images. Our methods are interconnected and form part of a final solution to evaluate breast malignancy, contributing to the current state of mammography detection and classification tasks and opening the way for future research in the field.