

Du 06 au 08
Novembre 2019

PALAIS DU PHARO,
MARSEILLE

Les cancers du sein de demain :
le "big bang" ?

Prévention, Dépistage, Traitements
et Évolutions sociétales

41^{ES} JOURNÉES DE LA SOCIÉTÉ
FRANÇAISE DE SÉNIOLOGIE ET DE
PATHOLOGIE MAMMAIRE

Organisateurs : Brigitte Séradour, Pascal Bonnier, Catherine Noguès et Anthony Gonçalves



E04 : Détection des masses et des micro-calcifications sur des mammographies à l'aide de récents réseaux de neurones convolutifs

Titre

Français : Détection des masses et des micro-calcifications sur des mammographies à l'aide de récents réseaux de neurones convolutifs
Anglais : Detection of masses and micro-calcifications on mammograms using recent convolutional neural networks

Auteurs

X Lessage (1), S Murgo (2), S Mahmoudi (1)

(1) faculté polytechnique, UMon, rue de Houdain, 9, 7000, Mons, Belgique

(2) Imagerie médicale, CHR Mons-Hainaut, Avenue Baudouin de Constantinople, 5, 7000, Mons, Belgique

Responsable de la présentation

Nom : Murgo

Prénom : Salvatore

Adresse professionnelle : Avenue Baudouin de Constantinople, 5

Code postal : 7000

Ville : Mons

Pays : Belgique

Newsletter :

Mots clés

Français : cancer du sein, mammographie, réseaux de neurones convolutifs

Anglais : Breast cancer, mammograms, mammography, convolutional neural networks

Spécialité

Principale : Imagerie (radiologie, médecine nucléaire...)

Secondaire : E-médecine

Texte

Contexte

L'apprentissage profond (deep learning) est une branche de l'intelligence artificielle qui englobe des algorithmes capables d'apprendre par eux-mêmes. Ces algorithmes sont construits sur des architectures de réseaux de neurones convolutifs (RNC) qui ont permis de réaliser des progrès considérables dans l'analyse d'images, telles que la détection d'objets et la segmentation d'images.

Objectifs

Dans ce travail, nous examinons l'efficacité de récents RNC pour la détection d'anomalies mammographiques.

Méthodes

Plusieurs modèles de RNC (InceptionV3(1), Xception(2) and MobileNet(3)) ont été testés sur des bases de données publiques constituées d'images mammographiques annotées (MIAS, INbreast, DDSM, ...). Les algorithmes de détection des anomalies sont construits sur une architecture de RNC dont la performance a été améliorée grâce à différentes actions combinées visant à augmenter les données d'apprentissage:

- apprentissage à partir d'images recadrées sur les anomalies mammographiques (masses et calcifications);
- transfert learning (capacité d'un système à reconnaître et appliquer des connaissances et des compétences apprises à partir de tâches antérieures, sur de nouvelles tâches ou domaines partageant des similitudes) et
- fine tuning (technique qui permet d'augmenter artificiellement la taille du jeu d'entraînement à l'aide de transformation des images (rotation, symétrie, ...)).

Après la phase d'apprentissage, les RNC ont été testés sur base de leurs capacités de classement des mammographies de manière binaire: négatif (ne nécessitant aucun examen complémentaire) ou positif (détection d'une anomalie nécessitant une mise au point complémentaire).

Résultats

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le modèle VVG-16, un RNCP composé de 16 couches. Ce dernier a été entraîné à partir de la base de données publique CBIS-DDSM avec respectivement 1511 et 1592 images comportant à des calcifications et des masses. La répartition des images

d'entraînement et de validation était respectivement de 85 % et 15%.

La précision obtenue est de 94% pour la détection de calcifications et de 88% pour la détection des masses. Nos données démontrent également une amélioration des performances des algorithmes avec le nombre de mammographies utilisées pour l'entraînement des RNC.

Discussion

Les résultats obtenus pour la détection des anomalies mammographiques avec les RNC sont encourageant. Une étude prospective est en cours de préparation avec le CHR de Mons-Hainaut et l'hôpital Erasme de Bruxelles afin de construire une base de données plus importante et ainsi améliorer les performances des algorithmes.

Conclusion

Ces expérimentations préliminaires montrent que ces algorithmes basés sur l'apprentissage profond et secondés par les techniques d'augmentation des données offrent de bons résultats. Les performances des RNC pourraient encore être optimisées grâce à l'utilisation de bases de données avec un nombre plus élevé d'images.

Bibliographie

1. Szegedy C, Vanhoucke V, Loffe S, Shlens J, and Wojna Z. (2015). Rethinking the inception architecture for computer vision. arXiv preprint arXiv:1512.00567.
2. Chollet F. (2016). Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions. arXiv preprint arXiv:1610.02357.
3. Howard AG, Zhu, M, Chen B, Kalenichenko D et al. (2017). Mobilenets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications. arXiv preprint arXiv:1704.04861.