AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de thèse de Doctorat en

« Sciences de la vie et de l'environnement»

aura lieu le 22/07/2023 à 10H à l'ENSA Kénitra

La Thèse sera présentée par **Mr CHALA MOHAMED**

Sous le thème :

Traitement d'images biomédicales : Application à l'imagerie en ophtalmologie

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
OULAD HAj THAMI RACHID	Président/ Rapporteur	ENSIAS, Rabat
RZIZA MOHAMMED	Rapporteur	Faculté des Sciences, Rabat
SADIQ ABDELALIM	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
NSIRI BENAYAD	Examinateur	ENSAM, Rabat
SOULAYMANI ABDELMAJID	Examinateur	Faculté des Sciences, Kénitra
BENAJI BRAHIM	Co-Directeur de thèse	ENSAM, Rabat
MOKHTARI ABDELRHANI	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra

Nom et Prénom : CHALA MOHAMED
Date de soutenance : 22/07/2023
Directeur de Thèse : MOKHTARI ABDELRHANI

Sujet de thèse:

Traitement d'images biomédicales : Application à l'imagerie en ophtalmologie

Résumé:

L'imagerie du fond de l'œil (CF) est largement utilisée par les ophtalmologistes pour visualiser la surface et la structure de la rétine. Une segmentation précise des structures anatomiques est indispensable pour évaluer les déformations structurelles qui caractérisent les maladies rétiniennes telles que le glaucome, l'œdème maculaire diabétique et la dégénérescence maculaire liée à l'âge. L'utilisation des nouvelles approches de traitement d'images jouent un rôle crucial dans l'analyse des images médicales. Ces travaux s'inscrivent dans un cadre de collaboration multidisciplinaire en sciences biomédicale. Nous étudions les méthodes d'apprentissage profond et nous proposons différents modèles pour l'extraction automatique des structures anatomiques pertinentes. Premièrement nous étudions le problème de segmentation du disque optique. Notre méthode propose un nouveau modèle de réseaux convolutifs, qui repose sur l'architecture encodeur décodeur, notre principale contribution consiste à ajouter des niveaux en profondeur, afin d'avoir des cartes de caractéristiques plus larges dans l'objective d'obtenir de meilleurs résultats. Ces derniers montrent que le modèle proposé est aussi performant que les experts. Par la suite, nous proposons une nouvelle architecture multi-encodeurs-décodeur pour la segmentation des vaisseaux rétiniennes. Le modèle proposé permet d'extraire automatiquement l'arbre des vaisseaux rétiniens. Nos principales contributions consistent à introduire pour la première fois le concept de multi-encodeurs, ce qui permet d'avoir des entrés distinct. Un autre concept est présenté pour détecter les vaisseaux les plus fines, il s'agit d'un sous-CNN capable d'extraire les caractéristiques des vaisseaux fines. Notre méthode a été testée sur deux ensembles de données publiques DRIVE, STARE. Les résultats obtenus montrent que notre méthode est plus efficace que les autres méthodes discutées.

Abstract:

Fundus imaging (FE) is widely used by ophthalmologists to visualize the surface and structure of the retina. Accurate segmentation of anatomical structures is essential for assessing the structural deformations that characterize retinal diseases such as glaucoma, diabetic macular edema and age-related macular degeneration. The use of new image processing approaches plays a crucial role in the analysis of medical images. This work is conducted as part of a multidisciplinary collaboration in the biomedical sciences. We study deep learning methods and propose various models for the automatic extraction of relevant anatomical structures. First, we study the problem of optic disc segmentation. Our method proposes a new convolutional network model, based on encoder-decoder architecture. Our main contribution is to add depth levels, in order to have larger feature maps with the objective of obtaining better results. These show that the proposed model performs as well as the experts. Next, we propose a new multi-encoder-decoder architecture for retinal vessel segmentation. The proposed model automatically extracts the retinal vessel tree. Our main contributions consist in introducing for the first time the concept of multi-encoders, which allows for distinct inputs. Another concept is presented for detecting the finest vessels, namely a sub-CNN capable of extracting the characteristics of fine vessels. Our method was tested on two public datasets, DRIVE and STARE. The results obtained show that our method is more efficient than the other methods discussed.