



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr **EL ATILLAH** Mouhssine
Soutiendra : le Samedi 20/05/2023 à 15H00
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :
Recognition of Arabic language styles and intrusive alphabets based deep morphological gradient

En vue d'obtenir le **Doctorat**
FD : **Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication**
Spécialité : **Informatique**

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr SATORI Khalid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr TAIRI Hamid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr EL AZAMI Ikram	Faculté des Sciences, Kenitra	PH	Rapporteur & Examineur
Pr AGHOUTANE Badraddine	Faculté des Sciences, Meknès	PH	Rapporteur & Examineur
Pr RIFFI Jamal	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examineur
Pr MAHRAZ Mohamed Adnane	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Examineur
Pr YAHYAOUY Ali	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Examineur
Pr EL FAZAZY Khalid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Directeur de thèse



Résumé :

La langue arabe se caractérise par une grande diversité dans ses styles d'écriture en termes de forme, de taille, de pourcentage d'inclinaison et de méthodes de dessin. Malgré cette grande diversité, les styles arabes se caractérisent également par une énorme similitude qui rend difficile à surmonter pour les méthodes traditionnelles d'apprentissage automatique avec les manuscrits arabes. Le domaine de la reconnaissance optique de caractères était l'un des principaux domaines de preuve pour les méthodes d'apprentissage en profondeur et est devenu l'une des applications les plus réussies de cette technologie. Malgré cela, l'arabe est parmi les langues les plus parlées dans le monde aujourd'hui. La reconnaissance optique des caractères des manuscrits arabes par les algorithmes de deep learning reste insuffisante. Récemment, certaines études se dirigent vers ce côté et donnent des résultats remarquables que ce soit pour la reconnaissance des alphabets ou des nombres arabes. Nous présentons deux architectures profondes. Le premier, pour résoudre le problème de la reconnaissance des caractères manuscrits intrusifs en langue arabe. Nous utilisons une fusion entre la méthode du gradient morphologique pour détecter les contours des alphabets, et le réseau de perceptrons multicouches (MLP) avec des paramètres de régularisation comme la normalisation par lots. Nous appliquons ce modèle pour une base de données que nous avons créée. La précision de la classification était de 100 % avec une très faible perte de 0,2 %. Le second est un réseau de neurones convolutifs à gradient morphologique pour classer les styles arabes (MG-CNN). Le modèle est une combinaison de deux méthodes : un gradient morphologique (MG) pour détecter les contours des images et un réseau neuronal convolutif (CNN) pour extraire les caractéristiques des images et les classer. En raison de l'absence d'ensemble de données sur les styles arabes, nous avons créé une base de données d'images à partir du livre \Teach Yourself Arabic styles : Naskh, Rokaa, Farissi, Tolot, Diwani" [1], puis nous utilisons des méthodes d'augmentation pour augmenter le nombre d'images tout en préservant les caractéristiques de chaque style. Notre architecture donne une précision élevée de 99,97 % pour le jeu de données d'entraînement et de 99,42 % pour le jeu de données de validation.

Mots clés : Apprentissage profond, Perceptron multicouche (MLP), Gradient morphologique, Reconnaissance optique de caractères, Réseau de neurones convolutionnel, Styles arabes, Manuscrits arabes.



Recognition of Arabic language styles and intrusive alphabets based deep morphological gradient

Abstract:

The Arabic language is characterized by a great diversity in its writing styles in terms of the shape, size, and percentage of inclination and methods of drawing. Despite this great diversity, the Arabic styles are also characterized by a huge similarity that makes it difficult for traditional methods of machine learning to overcome with Arabic manuscripts. The optical character recognition field was one of the key areas of evidence for deep learning methods and has become one of the most successful applications of this technology. Despite that, the Arabic is among the most spoken languages in the world today. The optical recognition of Arabic manuscript characters by the algorithms of deep learning remains insufficient. Recently, some studies are moving towards this side and give remarkable results either for the recognition of alphabets or Arabic numbers. We present two deep architectures. The first solves the problem of the recognition of intrusive handwritten characters to Arabic language. We use a fusion between the morphological gradient method to detect the contours of the alphabets, and multi-layer perceptron (MLP) network with regularization parameters like batch normalization. We apply this model for a database that we created. The classification accuracy was 100% with a very small loss of 0.2%. The second is a Morphological Gradient Convolutional Neural Network to Classify the Arabic styles (MG-CNN). The model is a combination of two methods: a Morphological Gradient (MG) to detect images' contours and a Convolutional Neural Network (CNN) to extract images features and classify them. Due to the absence of Arabic styles dataset, we created an image database from the book "Teach Yourself Arabic styles: Naskh, Roka, Farissi, Tolot, Diwani" [1] and then we use augmentation methods to increase number of images while preserving the characteristics of each style. Our architecture gives a high accuracy of 99.97% for the training dataset and 99.42% for the validation dataset.

Keywords: Deep learning, Multilayer perceptron (MLP), Morphological gradient, Optical character recognition, Convolutional Neural Network, Arabic styles, Arabic manuscripts.