



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mme (elle) **HNINI Ghizlane**
Soutiendra : le **Lundi 29/05/2023 à 09H30**
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

Content-based email spam classification using neural network approaches

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 SABRI My Abdelouahed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr BELLACH Benaïssa	Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Oujda	PES	Rapporteur & Examinateur
Pr AGHOUTANE Badraddine	Faculté des Sciences, Meknès	PES	Rapporteur & Examinateur
Pr EL FAZAZY Khalid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Rapporteur & Examinateur
Pr YAHYAOUY Ali	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Examinateur
Pr MAHRAZ Mohamed Adnane	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Examinateur
Pr NFAOUI El Habib	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examinateur
Pr RIFFI Jamal	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Co-directeur de thèse
Pr TAIRI Hamid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé

Les emails se caractérisent par leur aspect pratique et pragmatique puisqu'ils garantissent une communication efficace et à faible coût. Ils peuvent concerner des données privées ou des informations sensibles. En revanche, ces moyens ne sont pas toujours utilisés pour assurer la communication entre les personnes, mais ils peuvent être exploités pour d'autres fins.

La réception de courriels non sollicités ou non désirés, communément appelés "spams" représente un véritable danger et un problème épineux pour les particuliers et les organisations. Un spam peut avoir des effets négligeables ou même catastrophiques.

Bien que les systèmes de détection de spams aient progressé, ils ne sont toujours pas en mesure d'assurer une sécurité adéquate et durable des infrastructures informatiques. Les systèmes proposés dans la littérature comportent généralement trois étapes : le prétraitement, l'extraction de caractéristiques et la classification.

Les travaux de cette thèse portent sur l'élaboration des modèles prédictifs performants visant à détecter les Spams emails tout en se basant sur le Machine et le Deep Learning.

La première contribution s'articule autour de la détection de spam basée sur le texte. Le modèle Distributed Bag of Words du Paragraph Vector (PVDBOW) est adopté pour générer les caractéristiques à partir des e-mails qui alimentent, par la suite, différentes méthodes d'apprentissage automatique. Cette architecture est testée sur trois bases de données publiques, et une étude comparative est établie pour garantir et justifier l'efficacité et la robustesse de cette méthode.

La deuxième contribution concerne la proposition d'une architecture hybride pour la détection de spam basée sur les images. Le module d'extraction de caractéristiques utilise le réseau de neurones convolutifs (CNN) enrichi par le module d'attention par blocs convolutifs (CBAM). Pour la partie de classification, le support vecteur machine (SVM) est utilisé. Cette architecture a atteint une exactitude importante sur quatre bases de données publiques et surpasse tous les systèmes existants.

Alors que la troisième contribution porte sur la conception et la proposition d'une architecture multimodale profonde visant la détection de spams hybrides. Le PV-DBOW et le CNN sont adoptés respectivement comme techniques d'extraction de caractéristiques pour le texte et l'image. Les vecteurs caractéristiques extraits sont concaténés et alimentent le classificateur Random Forests (RF) pour distinguer le spam et le Ham. Cette approche a atteint une précision élevée qui surpasse de manière significative les systèmes multimodaux actuels.

Mots clés : PV-DBOW, MobileNetV2, CBAM, Extraction de caractéristiques, Systèmes multimodaux.



Abstract

Emails are characterized by their practicality and pragmatism as they guarantee efficient and low cost communication. They can concern private data or sensitive information. On the other hand, these means are not always used to ensure communication between people, but they can be exploited for other purposes.

The receipt of unsolicited or unwanted e-mails, commonly known as "spam", represents a real danger and a thorny problem for individuals and organizations. Spam can have negligible or even catastrophic effects.

Although spam detection systems have progressed, they are still unable to provide adequate and lasting security for IT infrastructures. The systems proposed in the literature generally consist of three steps: preprocessing, feature extraction and classification.

The work of this thesis focuses on the development of efficient predictive models to detect email spam based on Machine and Deep Learning.

The first contribution focuses on text-based spam detection. The Paragraph Vector Distributed Bag of Words (PVDBOW) is adopted to generate features from emails that subsequently feed different machine learning methods. This architecture is tested on three public databases, and a comparative study is established to ensure and justify the efficiency and robustness of this method.

The second contribution concerns the proposal of hybrid architecture for image-based spam detection. The feature extraction module uses the convolutional neural network (CNN) enriched by the convolutional block attention module (CBAM). For the classification part, the support vector machine (SVM) is used. This architecture has achieved significant accuracy on four public databases and outperforms all existing systems.

While the third contribution deals with the design and proposal of a deep multimodal architecture for hybrid spam detection. PV-DBOW and CNN are adopted as feature extraction techniques for text and image respectively. The extracted feature vectors are concatenated and fed to the Random Forests (RF) classifier to distinguish spam and ham. This approach has achieved high accuracy that significantly outperforms current multimodal systems.

Key words: PV-DBOW, MobileNetV2, CBAM, Feature extraction, Multimodal systems,