جامعة سيدي محمد بن عبد الله بفاس
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵙⵉⴷⵉ ⵎⵓⵃⵎⵎⴰⴷ ⴱⵏ ⵄⴱⴷⵍⵍⴰⵀ ⵏ ⴼⴰⵙ
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FES

Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : ACHRAF DAOUI

Discipline : Sciences de l'Ingénieur

Spécialité : Génie Electrique

Sujet de la thèse : Analyse stable et optimale des signaux numériques par les transformées des moments discrets: développement et implémentation.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le samedi 03 décembre 2022 à 11h à l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Hassan QJIDAA	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Président
Rachid TAOUIL	PES	Faculté des Sciences et Techniques Errachidia	Rapporteur
Larbi LASRI	PES	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Meknès	Rapporteur
Zakaria CHALH	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Rapporteur
Hassan MOUSTABCHIR	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Examinateur
Ayoub AZZAYANI	PH	Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales de Salé	Examinateur
Jawad EL-MEKKAOUI	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examinateur
Mhamed SAYYOURI	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire d'Ingénierie, Systèmes et Applications

Etablissement : Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès.

Résumé de la thèse

Les travaux présentés dans cette thèse portent sur le développement théorique et les applications pratiques des transformées des moments discrets dans le domaine de traitement numérique du signal. En effet, les contributions de cette thèse peuvent être réparties en trois axes principaux. Dans le premier axe, nous avons présenté des nouvelles approches permettant de surmonter le problème d'instabilité numérique qui limite l'implémentation des moments discrets de Charlier, Meixner, Hahn, Shmaliy, dual Hahn et Racah dans le domaine de traitement numérique du signal. Les approches proposées pour résoudre ce problème sont essentiellement basées sur le développement des nouvelles relations récursives, des relations récursives modifiées et sur l'utilisation des méthodes qui préservent la propriété d'orthogonalité des bases polynomiales qui constituent les fonctions noyaux des transformées des moments discrets. Dans le deuxième axe, nous avons présenté une nouvelle approche basée sur des algorithmes méta-heuristiques pour l'optimisation des paramètres des moments discrets afin de maximiser leurs performances dans des applications liées au domaine de traitement du signal, à savoir la reconstruction, la compression, l'acquisition comprimée, le zéro-tatouage et le cryptage des signaux unidimensionnels et multidimensionnels. En effet, les performances des approches proposées sont testées sur différents types de signaux numériques tels que les signaux biomédicaux et les images 2D et 3D de grandes tailles. Dans le troisième axe, nous avons présenté des exemples l'implémentation pratique de schémas de sécurité pour l'Internet des objets médicaux. Ces schémas qui sont basés sur les transformées des moments discrets et des systèmes chaotiques proposés sont implémentés sur des cartes Raspberry Pi.

Mots clés : Implémentation, traitement du signal, transformées orthogonales, moments discrets, polynômes discrets, stabilité numérique, optimisation, méta-heuristiques, reconstruction, compression, détection comprimée, zéro-tatouage, cryptage, Raspberry Pi.