



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

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Monsieur YAHYA SAHMOUDI

Discipline : Informatique

Spécialité : Informatique et Intelligence artificielle

Sujet de la thèse

Amélioration et optimisation des techniques d'intelligence artificielle pour la classification et la reconnaissance de formes

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique"

Thèse présentée et soutenue **le vendredi 07 novembre 2026 à 10h** à l'Ecole Supérieure de Technologie de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ETABLISSEMENT	
AHMED EL KHALFI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
SAID AGOUJIL	PES	Ecole Nationale de Commerce et de Gestion de Meknès	Rapporteur
OUMAYMA BANOUAR	MCH	Faculté des Sciences et Techniques de Marrakech	Rapporteur
ADIL HACHMOUD	MCH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
MOHAMED BENSLIMANE	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examineur
AMAL HJOUJI	MCH	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Examineur
JAOUAD EL MEKKAoui	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Laboratoire Sciences, Ingénierie et Gestion

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès



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

Résumé de la thèse

Les travaux présentés dans cette thèse s'inscrivent dans le domaine de la vision par ordinateur et de l'intelligence artificielle, avec un intérêt particulier pour la classification et la reconnaissance d'images. Les avancées récentes de l'apprentissage automatique, notamment celles fondées sur le Deep Learning, ont permis d'améliorer considérablement les performances des systèmes de classification d'images. Toutefois, ces approches peuvent demeurer sensibles à certaines transformations géométriques et nécessiter d'importantes bases de données annotées pour atteindre des performances élevées. Afin de pallier certaines de ces limites, cette thèse propose l'utilisation de moments orthogonaux fondés sur des polynômes orthogonaux pour la représentation et la caractérisation des images. Ces moments constituent des descripteurs mathématiques compacts et discriminants, permettant de caractériser les propriétés structurelles et spatiales des images. Leur propriété d'orthogonalité contribue à limiter la redondance entre les composantes du descripteur, tandis que des constructions et normalisations appropriées permettent d'améliorer leur robustesse vis-à-vis de certaines transformations géométriques. Afin d'optimiser les paramètres des moments et d'améliorer leurs performances, différents algorithmes d'optimisation bio-inspirés sont employés. Ces méthodes permettent de déterminer les paramètres optimaux des moments orthogonaux selon des fonctions objectifs appropriées, conduisant ainsi à la construction de descripteurs optimisés. Ces derniers sont ensuite utilisés comme entrées de différents modèles d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond pour les tâches de classification et de reconnaissance d'images. L'approche proposée repose ainsi sur la combinaison de descripteurs mathématiques optimisés et de modèles modernes d'intelligence artificielle, dans le but d'améliorer le pouvoir discriminant des représentations et les performances globales des systèmes de classification. Les approches développées sont évaluées à travers différentes expérimentations portant notamment sur la reconstruction, l'invariance, la robustesse au bruit et la classification d'images. Des études comparatives avec plusieurs méthodes de l'état de l'art sont également réalisées afin d'évaluer la pertinence et les performances des solutions proposées. Logo

Mots-clés : Apprentissage automatique, apprentissage profond, moments orthogonaux, algorithmes bio-inspirés, descripteurs optimisés, reconstruction d'images, classification d'images.