



AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : ABDELLATIF EL OUISSARI

Discipline : Mathématiques appliquées et informatique

Spécialité : Mathématiques appliquées

Sujet de la thèse : Local search and soft neural learning for intelligent optimal control of diabetic population dynamics.

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

Thèse présentée et soutenue le samedi 13 mai 2023 à 10h à la Faculté Polydisciplinaire de Taza devant le

jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Majid BENYAKHLEF	PES	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Président
Abdellatif EL AFIA	PES	École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes Rabat	Rapporteur
Mohamed OUZINEB	PES	École nationale supérieure de l'électronique et de ses applications Rabat	Rapporteur
Mohamed ETTAOUIL	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Jaouad MEKKAOUI	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examineur
Ahmed ABERKI	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Examineur
Abdelhakim CHILLALI	PH	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Examineur
Abdelhai EL AZZOUZI	PH	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Examineur
Karim EL MOUTAOUAKIL	PH	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur.

Etablissement : Faculté Polydisciplinaire de Taza.



Résumé de la thèse

Le rapport le plus récent de la Fédération Mondiale du Diabète indique que le nombre de diabétiques augmente de façon exponentielle, ce nombre devrait continuer à augmenter dans les années à venir.

La plupart des stratégies proposées dans la littérature ont été basées sur des modèles mathématiques très compliqués et la forme explicite des contrôles est difficile, voir impossible à mettre en œuvre; en plus, ces contrôles sont très coûteux qu'un pays en cours de développement est incapable d'adopter. Les travaux réalisés dans le cadre de cette thèse concernent l'estimation des contrôles optimaux intelligents adaptatifs, de la population des diabétiques au Maroc, capable d'atténuer les dommages socio-économiques avec un budget raisonnable. Il s'agit des systèmes automatiques originaux pourtant sur des nouveaux modèles de classification hybrides, des nouveaux modèles d'optimisation multi-objective à contraintes dynamiques, des méthodes de recherche locales les plus récentes, et des méthodes d'apprentissage non-supervisé. Les systèmes de contrôles automatiques proposés dans cette thèse procédant en cinq phases: (a) modélisation du dynamique de la population diabétiques en terme d'un problème d'optimisation multi-objective à contraintes dynamiques; (b) estimation des paramètres de ce modèle par la méthode de moindres carrés en se basant sur les données offertes par l'organisation mondiale de la santé (OMS), (c) utilisation des méthodes de recherche locales pour estimer les différents types de contrôles, (d) structuration de l'espace de contrôle par les méthodes de la quantification vectorielle, et (e) mise en œuvre de ces stratégies tout en implémentant des régimes optimaux personnalisés, la dernière phase implémente des méthodes de classification pour gérer les échanges entre les différents compartiments. Dans ce sens, deux nouvelles versions des machines à vecteur de support ont été proposées dans cette thèse, la machine à vecteur de support floue basée sur la densité (DB-FSVM) et une nouvelle machine à vecteur de support basée sur la densité et les réseaux neurones récurrents (RNN-DBVSM), et que nous avons éduqués à les bases de données PIMA et DADFA issues du site UCI.

Les stratégies produites par différents systèmes proposés ont montré une capacité inédite de traiter la population diabétique étudiée avec un coût raisonnable, et cela grâce au modèle multi-objectif, la structuration adopte l'espace des solutions (GMM ; FCM), des nouvelles versions de SVM (DB-FSVM; RNN-DBSVM) et des méthodes de recherche locale intelligentes (FA, PSO, GA, SFS, BeA, MSA, WDO).

Mots clés :

Contrôle optimal, diabète, classification, machine à vecteurs de support, optimisation, réseau de neurones récurrents, modèle dynamique multi-objectif, regroupement.