

Equipe de recherche : Intelligence Artificielle pour les Sciences de l'Ingénieur IASI-Meknès

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL HASSANI IBTISSAM

Numéro de sujet : **35**

Directeur de thèse : Pr. MASROUR TAWFIK

Co-directeur de thèse : RAMCHOUN HASSAN

Mot clés : Apprentissage profond, Hyper-paramètres, Optimisation Multiobjectif, Dropout, Pruning, Complexité du modèle, méta-heuristiques

Descriptive :

L'objectif de la thèse sera donc d'étudier, modéliser, développer et proposer de nouvelles techniques et modèles multiobjectifs d'apprentissage et d'estimation des paramètres ainsi que leur nombre pour les réseaux de neurones profonds. Par la suite nous validons les modèles proposés en intelligence économique.

Profil recherché :

- Les candidats doivent être détenteurs d'un diplôme Master/Ingénieur (d'état) dans l'un des domaines suivants : Science de données, mathématiques appliquées, avec un fort intérêt pour l'optimisation et l'apprentissage automatique.
- Les candidats doivent avoir des connaissances solides en programmation : C/C++, Python ainsi qu'en mathématiques : Optimisation, Statistique,...
- Les candidats doivent disposer d'un esprit créatif, critique et autonome. Des qualités rédactionnelles en Français et Anglais sont essentielles.

Les Grandes Lignes de la thèse:

Ce travail se fera en plusieurs étapes la première étape : élaboration de modèles d'apprentissage. La deuxième étape : mise en œuvre informatique du ou des modèles conçus en l'étape 1. La troisième étape : conception de plateformes virtuelles (informatiques) de simulation des scénarios en intelligence économique.

Equipe de recherche : Artificial Intelligence for Engineering Sciences Team (IASI)

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL HASSANI IBTISSAM

Numéro de sujet : **36**

Directeur de thèse : Pr. IBTISSAM EL HASSANI

Co-directeur de thèse : ANASS CHERRAFI

Mot clés : Blockchain; Supply Chain; Supply Chain Resilience

Descriptive :

Coronavirus (COVID-19), causé par le virus SARS-CoV-2, a créé des défis importants pour les Supply Chain (SC) au niveau mondial et a relancé le débat sur la résilience de la Supply Chain (SCR). Ainsi, lors de la première vague de la pandémie, de nombreux fabricants et détaillants ont subi des dommages importants, et certains ont dû fermer leurs entreprises. Plusieurs chercheurs et praticiens ont réclamé une gestion améliorée de la Supply Chain capable de faire face aux graves perturbations causées par la pandémie. Ainsi, pour faire face à cette situation critique, les chercheurs se concentrent de plus en plus sur les SCR en tirant parti des technologies émergentes. En effet, pour faire face aux retards de production et de distribution causés par les perturbations de la SC, de nombreux chercheurs et organisations ont exploité les nouvelles technologies numériques telles que la technologie Blockchain (BT), l'Intelligence Artificielle, les systèmes cyber-physiques, et des produits intelligents et connectés.

En particulier, BT a un excellent potentiel pour changer radicalement nos systèmes socio-économiques en garantissant des transactions sécurisées entre des entités non-fiables, en réduisant leur coût et en simplifiant de nombreux processus. Cependant, les recherches sur le BT pour la résilience de la Supply Chain sont encore rares.

Cette thèse a pour objectif de :

- Étudier le rôle de la technologie blockchain dans l'amélioration de la résilience et la durabilité des SC dans le contexte de la pandémie de COVID-19
- Proposer un framework basé sur la blockchain pour améliorer les SCR.
- Développer une solution Blockchain pour améliorer les SCR.

Equipe de recherche : Mathematical Modeling, Analyse et Simulation (M2AS)

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Numéro de sujet : **37**

Directeur de thèse : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Co-directeur de thèse : BEN-AZZA HUSSAIN

Mot clés : Blockchain, Chaînes Logistiques, ERP

Descriptive :

La globalisation et la croissance du marché poussent les entreprises à décentraliser leurs chaînes logistiques (CL) et de créer des écosystèmes afin optimiser leurs coûts et de réduire leurs délais. La CL décentralisée se caractérise par des opérations qui s'étalent sur un réseau de nœuds. Chaque nœud peut avoir un niveau d'autonomie de gestion, de production et de stockage différent, et Il génère des transactions flux entrant/sortant d'information, de matière et d'échange des ressources financière.

L'automatisation et la digitalisation des échanges entre les partenaires est devenu primordiale pour réduire l'intervention humaine, et par conséquent, le risque d'erreur et le temps de traitement. La majorité des échanges d'information inter-organisationnel se fait actuellement par des messages EDI (Electronic Data Interchange) standardisés pour réaliser des échanges de données entre deux systèmes d'information sans aucune intervention humaine.

Le projet de recherche porte sur l'utilisation de la technologie de blockchain pour assurer l'échange des données inter-organisationnelle. Cette solution permettra aux entreprises non seulement d'échanger des données, mais aussi d'établir des contrats intelligent entre eux tout en assurant la décentralisation, la sécurité, la traçabilité et l'intégrité des données échangées.

Equipe de recherche : Mathematical Modeling, Analysis and Simulation

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Numéro de sujet : **38**

Directeur de thèse : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Co-directeur de thèse : EZZIANI ABDELAZIZ

Mot clés : milieux poreux, hétérogénéité, anisotropie, volumes finis, calcul scientifique

Descriptive :

On s'intéresse à la modélisation numérique de l'écoulement des fluides dans les milieux poreux fortement hétérogènes et anisotropes. Les méthodes d'approximation classiques de type (éléments finis, volumes finis) nécessitent beaucoup d'investissement en calcul scientifique pour résoudre ce type de problème. En effet, dû au fort contraste des paramètres physiques (la perméabilité, la porosité, la diffusion, ...), la résolution des systèmes linéaires, qui seront souvent mal conditionnés, demandent des outils très puissants et qui sont très coûteux en terme de temps CPU. L'objectif de cette thèse est de développer des méthodes numériques robustes et avancées qui prennent en compte l'hétérogénéité et l'anisotropie des milieux poreux et qui permettent de réduire le temps CPU ainsi que de garder au moins le même ordre de précision que les méthodes classiques.

Equipe de recherche : Mathematical Modeling, Analysis and Simulation (M2AS)

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Numéro de sujet : **39**

Directeur de thèse : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Co-directeur de thèse : FASSI FIHRI ABDELKADER

Mot clés : Blockchain, Gestion, Finances, smart contract, Bitcoin

Descriptive :

Actuellement la digitalisation des services des entreprises, qu'elles soient grandes ou petites, gagne chaque jour du terrain et certaines technologies et innovations se présentent comme des leviers de transformation et de nouvelles alternatives à nos systèmes actuels.

La Blockchain, issue de la monnaie « Bitcoin » et déjà utilisée par de nombreuses sociétés dans le monde, fait partie de ces innovations qui pourraient révolutionner le monde des entreprises et pourrait s'appliquer à d'autres domaines de la vie courante dont les services bancaires.

L'essor de la technologie Blockchain dans les services financiers peut augmenter considérablement l'efficacité opérationnelle des processus clés du secteur en réduisant les coûts, en améliorant la sécurité et la transparence des transactions et en accélérant le processus de paiements.

Notre étude portera, primo, sur l'étude des secteurs financiers susceptibles d'adopter cette technologie en étudiant ses grands principes et sa portée dans chaque domaine et service.

Secundo, élucider pour chaque domaine les opportunités et les limites de la Blockchain en définissant la nature de la Blockchain à adopter.

Tertio, traiter les cas d'usage pour les domaines éligibles à la blockchain en exploitant les « smart contract » et en les évaluant suivant leur contexte et conditions selon lesquelles une transaction ou un échange peut avoir lieu.

Equipe de recherche : Mathematical Modeling, Analysis and Simulation (M2AS)

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Numéro de sujet : **40**

Directeur de thèse : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Co-directeur de thèse : BEN-AZZA HUSSAIN

Mot clés : Blockchain, Chaines Logistiques

Descriptive :

La globalisation et la croissance du marché poussent les entreprises à décentraliser leurs chaînes logistiques (CL) et de créer des écosystèmes afin optimiser leurs coûts et de réduire leurs délais. La CL décentralisée se caractérise par des opérations qui s'étalent sur un réseau de nœuds. Chaque nœud peut avoir un niveau d'autonomie de gestion, de production et de stockage différent, et Il génère des transactions flux entrant/sortant d'information, de matière et d'échange des ressources financière.

L'automatisation et la digitalisation des échanges entre les partenaires est devenu primordiale pour réduire l'intervention humaine, et par conséquent, le risque d'erreur et le temps de traitement. La majorité des échanges d'information inter-organisationnel se fait actuellement par des messages EDI (Electronic Data Interchange) standardisés pour réaliser des échanges de données entre deux systèmes d'information sans aucune intervention humaine.

Le projet de recherche porte sur l'utilisation de la technologie de blockchain pour assurer l'échange des données inter-organisationnelle. Cette solution permettra aux entreprises non seulement d'échanger des données, mais aussi d'établir des contrats intelligent entre eux tout en assurant la décentralisation, la sécurité, la traçabilité et l'intégrité des données échangées.

Equipe de recherche : Mathematical Modeling, Analysis and Simulation (M2AS)

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Numéro de sujet : **41**

Directeur de thèse : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Co-directeur de thèse : ZINE RABIE ET EL ALAMI ABDESSAMAD

Mot clés : controllability, stability ,parabolic/hyperbolic systems

Descriptive :

In real-life problems, parameter-dependent system modeling seems to be a difficult processes. In this case of unknown value parameter, it is not possible to control each realization of the system by a single control (using an independent control of the parameter). The average controllability introduced by Zuazua, purpose to check the averaged state of a parameterized system instead of the state against the unknown parameter. Moreover, the problem of average controllability has recently been introduced infinite dimensional linear systems and in partial differential equations.

In this project, we discuss the global and regional averaged stability problems constrained by distributed parabolic/hyperbolic systems.

Equipe de recherche : Modélisation Mathématique, Analyse et Simulation (M2AS)

Responsable de l'équipe de recherche : Pr. EL OSSMANI MUSTAPHA

Numéro de sujet : **42**

Directeur de thèse : Pr. TAAKILI ABDELAZIZ

Co-directeur de thèse : EL OSSMANI MUSTAPHA

Mot clés : Transport réactif, Galerkin discontinue, Newton-Krylov, Préconditionnement, Méthode adaptative, analyse de la convergence

Descriptive :

Dans ce travail, on s'intéresse à un modèle du transport réactif dans un milieu poreux. C'est un système couplé des équations aux dérivées partielles, des équations différentielles ordinaires et des équations algébriques. Le système est non linéaire et de grande taille, car le nombre d'inconnues est le nombre de grilles multiplié par le nombre d'espèces chimiques. Une méthode a été introduite par Kern et al. où les équations chimiques sont

éliminées, et un ensemble d'équations de transport sont résolus, avec un terme source implicite représentant l'effet de la chimie. Le problème qui en résulte est résolu par la méthode de Newton-Krylov, où le système linéaire est résolu par une méthode itérative. Cependant, trouver un préconditionneur efficace est un problème difficile. En effet, aucune

matrice n'est construite dans la méthode de Newton-Krylov, et on voudrait préserver le

découplage entre le transport et la chimie. L'objectif de cette thèse est d'une part de développer un schéma numérique adaptatif monotone d'ordre plus élevé de type Galerkin Discontinue pour la discrétisation du modèle mathématique. D'autre part d'introduire quelques préconditionneurs pour le système linéaire tout en respectant la structure par blocs de la matrice jacobienne puis étudier l'indépendance de taux de convergence de la méthode GMRES appliquée au système linéaire préconditionné par rapport au maillage.