

Intelligence artificielle réactive

Un projet à grande portée

Nous publions, ci-après, un projet du Pr. Azedine Boulmakoul (Intelligence artificielle réactive), enseignant à la FST Mohammedia, qui dirige l'équipe IOS et préside l'association IOSIS. Il s'agit d'un système intelligent réactif temps réel de gestion d'événements complexes, d'analytique, de monitoring et de simulation spatio-temporelle de la propagation d'un agent infectieux de type covid-19

Le présent projet, inscrit dans l'effort national pour la gestion de la pandémie du Coronavirus. L'équipe Innovative Open System-IOS de la FST Mohammedia et l'association Innovative Open Spatial Open System-IOSIS, adhèrent à cet élan de solidarité pour notre cher pays et pour soutenir aussi l'effort national. Les résultats de recherche de trois thèses de doctorats (Mohamed Nahri, Wadli Bassi et Soufiane Maguerra) sont projetés et adaptés à la problématique du covid-19. Cette offre est constituée d'un bouquet de composants logiciels, fruit des recherches développées par l'équipe IOS,

pour répondre à une demande urgente pour la gestion de la pandémie covid-19. Ces produits concernent les pratiques de pilotage des pandémies, en termes de :

1- Gestion du confinement à une échelle réduite en utilisant les réseaux spatio-temporels de type voronoï,

2- Analyse spatio-temporelle de la propagation de covid-19, par une approche automates cellulaires ; intégration des phénomènes covid-19 et des opérateurs de navigation à moindre risque ; solution réactive déployée sur le cloud,

3- Un système distribué temps réel réactif de collecte et de visualisation des événements complexes spatio-temporels d'une smart city affectée par l'épidémie covid-19,

4- Système de surveillance spatio-temporel des rumeurs sur les réseaux sociaux et détection des communautés (fake news).

Ainsi, nous proposons une mine logicielle à haute importance pour notre pays. Nos composants logiciels sont innovants, scalables, distribués, qui s'accommodent très bien aux données massives.



Entretien avec Pr Azedine Boulmakoul *

Un système adapté aux fausses informations issues des « social media »

■ Propos recueillis par Mohamed Khalil



Notre projet concerne les pratiques de pilotage des pandémies, notamment celle du covid-19. Entre autres, vous préconisez une gestion du confinement à une échelle réduite.

Le titre de notre projet en dit long. Il s'agit d'un système intelligent réactif et répondant en temps réel pour la gestion d'événements complexes, d'analytique, de monitoring et de simulation spatio-temporelle de la propagation d'un agent infectieux de type covid-19.

Pouvez-vous expliquer à nos lecteurs ce que ce sont les réseaux de type voronoï ?

Ce sont des structures géométriques/topologiques pour organiser l'espace sur la base des éléments générateurs qu'on appelle des germes. Les éléments structuraux issus de ces réseaux permettent d'extraire des formes urbaines pour lesquelles il est possible de déployer certaines opérations (confinement, dé-confinement etc.)

Concrètement, comment pouvez-vous nous expliquer cette fonctionnalité ?

Des requêtes de jointure dites spatiales ou géométriques fournissent les routes exactes qui accordent l'accessibilité à des zones contaminées. Les traitements de contrôle d'accès zonales peuvent être mis en place.

Vous préconisez, également, une solution contre les fake news, dont la situation née du coronavirus a démontré la gravité et la dangerosité pour les nations et peuples. Comment envisagez-vous des résultats probants dans cette démarche hautement viable pour l'avenir de

notre pays, sous peine de subir, sans réagir et sans aucune parade, contre les fausses informations ?

Nous avons développé, par ailleurs, un système de détection de rumeurs et d'élaboration de communautés (rumeurs sur les tweens). Nous allons l'adapter pour les fausses informations issues des « social media ».

Comment pourriez-vous distinguer la rumeur et la fausse information de la vraie information ? quels sont les garde-fous de cette « surveillance » ?

D'abord nous appliquons des méthodes d'apprentissage et des techniques des graphes sémantiques. Les communautés générées seront livrées aux opérateurs chasseurs des rumeurs pour valider les résultats.

Le troisième grand axe de votre projet concerne la compilation, en temps réel, de situations spatiales (une rue, un boulevard, un quartier, une ville) pour aller vers « une ville intelligente » affectée par la pandémie. Comment cela est-ce possible ?

Le système est fondé sur des technologies qui permettent la capture des événements complexes liés à l'événement covid-19 (non-respect des mesures barrières, port de masque ignoré, assemblément non autorisés, etc.). Observer, organiser, historiser et analyser les événements de la ville. Une schématisation globale sera produite pour les centres de commandement des services de l'ordre.

Devrons-nous comprendre qu'un agent d'autorité ou un représentant politique (créd, moqadem, agent des forces auxiliaires, policier... préfet... ou encore homme politique, élu parlementaire ou local) peut avoir une situation donnée (mobilité et dangers) à tout moment ? Y'a-t-il une organisation du système d'information ?

OUI, c'est un système d'information de gestion de dangers (Candyque), mis à disposition des opérateurs habilités.

Il s'agit d'un travail collectif et surtout de réorientation des travaux de thèse et de recherche de votre équipe...

Dans mon équipe, une dizaine de thèse sont programmées. Elles portent principalement sur les problématiques des systèmes intelligents réactifs et applications.

Pour ce projet, trois thèses sont alignées sur la problématique Covid-19 et ont été mises sur la ligne de front. Certes des re-factorisations sont nécessaires :

- Un système intelligent réactif basé sur le Edge-Fog-Cloud pour la Surveillance des événements de congestion du trafic (Mohamed Nahri)
- Ecosystème réactif et évolutif pour la gestion des évé-

nements complexes en temps réel pour la ville intelligente (Wadli Bassi)

- Vers un système réactif de gestion des big data trajectoires et applications (Soufiane Maguerra)
 - CEDOC - Sciences, Techniques, Ingénierie et Développement Durable : STI & 2D » de la FSTM
- Nous sommes organisés en équipe de plusieurs chercheurs (Équipe IOS - Innovative Open Systems, Association IOSIS ; Innovative Open Spatial Information Systems)
- Et l'espace-temps qui nous reste pour nous dé-confiner ..?

Pour l'après Covid-19, il faudra redéfinir l'espace-temps en mode monitoring ... une organisation réfléchie et dé-confinement partiel selon les priorités du pays. Il sera itératif, incrémental et piloté par la gestion des risques.

Professeur à la FST Mohammedia, Université Hassan II de Casablanca.

-Président IOSIS -www.iosis.ma

https://www.researchgate.net/profile/Azedine_Boulmakoul

Quelques publications

Soufiane Maguerra, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Hassan Badir, Towards a reactive system for managing big trajectory data, J Ambient Intell Human Comput, Springer Journal (2019). <https://doi.org/10.1007/s12652-019-01625-3>

Soufiane Maguerra, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Hassan Badir, A Distributed Execution Pipeline for Clustering Trajectories Based on a Fuzzy Similarity Relation. Algorithms, MDPI Journal 12(2): 29 (2019)

Azedine Boulmakoul, Mohamed Hattam Laarabi, Roberto Sacile, Emmanuel Garbolino, An original approach to ranking fuzzy numbers by inclusion index and Bitset Encoding Fuzzy Optimization. Decisión Making, Springer Journal 16(1): 23-49 (2017)

Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Adil El Bouziri, Ahmed Lbath, A System Architecture for Heterogeneous Moving-Object Trajectory Metamodel Using Generic Sensors: Tracking Airport Security Case Study IEEB Systems Journal 9(1): 283-291 (2015)

Mohamed Hattam Laarabi, Azedine Boulmakoul, Roberto Sacile, Emmanuel Garbolino, A scalable communication middleware for real-time data collection of dangerous goods vehicle activities, Transportation Research Part C, Elsevier Journal 48 (2014) 404-417

Mohamed Nahri, Azedine Boulmakoul et al., IoV distributed architecture for real-time traffic data analytics, Procedia Computer Science Volume 130, 2018, Pages 480-487

Ghlyane Cheradi, Adil El Bouziri, Azedine Boulmakoul, Karine Zeitouni, Real-Time HazMat Environmental Information System : A micro-service based architecture, Procedia Computer Science, Volume 109, 2017, Pages 982-987, ISSN 1877-0509

Wadli Bassi, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Ahmed Lbath, Modern approach to

design a distributed and scalable platform architecture for smart cities complex events data collection, Procedia Computer Science, Volume 170, 2020, Pages 63-50, ISSN 1877-0509

Wadli Bassi, Azedine Boulmakoul, 2018. Distributed and scalable framework for smart city real-time complex event processing, in: Conference ASD 2018 Big data & Applications 12th edition of the Conference on Advances of Decisional Systems, Marrakech Morocco.

Lamia Karim, Azedine Boulmakoul, Ahmed Lbath, Near real-time big data analytics for NFC-enabled logistics trajectories. GOL 2016: 1-7

Soufiane Maguerra, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Hassan Badir, Ahmed Lbath, A Reactive System for Big Trajectory Data Management, Procedia Computer Science, Volume 151, 2019, Pages 463-470, ISSN 1877-0509

Soufiane Maguerra, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Hassan Badir, A Survey on the Spam Issue in Twitter. EDA 2018: 253-262

Soufiane Maguerra, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Hassan Badir, A Distributed Execution Pipeline for Clustering Trajectories Based on a Fuzzy Similarity Relation. Algorithms 12(2): 29 (2019)

Aziz Mabrouk, Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Ahmed Lbath, Safest and shortest itineraries for transporting hazardous materials using split points of Voronoi spatial diagrams based on spatial modeling of vulnerable zones, Procedia Computer Science, Volume 109, 2017, Pages 156-163, ISSN 1877-0509

Aziz Mabrouk, Azedine Boulmakoul, Maurizio Bielli, Fuzzy spatial network Voronoi diagram: a spatial decision support for transportation planning, International Journal of Services Sciences, 2009 Vol.2 No.3/4, pp.265 - 280.

https://www.researchgate.net/profile/Azedine_Boulmakoul