

École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes
Centre d'Études Doctorales en Sciences des Technologies de l'Information et de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT

Abir ISMAILI-ALAOUI

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat en Informatique

Le Mercredi 07 Decembre 2022 à 10H00 au Grand amphi à l'ENSIAS

Intitulé de la thèse

METHODOLOGY FOR AN AUGMENTED BUSINESS PROCESS MANAGEMENT IN IOT ENVIRONMENT

Devant le Jury composé de :

Président :

Pr. Kamel Smaïli, Professeur des universités, Université de Lorraine, France

Directeur de thèse :

Pr. Karim Baïna, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Khalid Benali, MCF HDR, Université de Lorraine, France

Rapporteurs :

Pr. Selmin Nurcan, MCF HDR, Université Paris 1 - Panthéon - Sorbonne, France, Rabat

Pr. Nissrine Souissi, PES, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat

Pr. Walid Gaaloul, Professeur des universités, Institut Polytechnique de Paris, France

Examineur :

Pr. Hanan El Bakkali, PES, Université Mohammed V de Rabat

Invité Industriel :

Dr. M. Jamal Baïna, Moselle Fibre, Metz, France



Résumé : Les processus métiers peuvent être vu comme une collection d'activités exécutées et coordonnées afin de produire un résultat bien spécifique, répondant aux besoins d'un client (interne et/ou externe). La gestion des processus métiers (Business process management - BPM) est un domaine de recherche très actif dans la discipline des systèmes d'informations. Il a pour objectif l'amélioration continue de l'efficacité et la performance des processus d'une entreprise, par le biais des méthodes, des techniques et des outils qu'il offre afin d'appuyer la conception, la mise en oeuvre, la gestion, l'analyse, et l'automatisation, dans la mesure du possible, des processus métier, et donc gagner en termes d'agilité, de flexibilité et de performance.

Même si plusieurs méthodes d'amélioration des processus métier (Business Process Improvement- BPI) sont disponibles dans la littérature, les organisations rencontrent toujours des difficultés pour les appliquer efficacement. Ces difficultés peuvent être justifiées par le fait que les méthodes BPI existantes ne répondent pas à toutes les exigences récentes des organisations et ne s'adaptent pas aux progrès réalisés, ces dernières années, dans plusieurs domaines tels que l'intelligence artificielle, les techniques d'analyse des données, l'apprentissage automatique, le process mining et le traitement des (flux) événements, etc.

En outre, avec cette nouvelle ère de digitalisation et l'essor de plusieurs nouvelles technologies telles que le Big Data, l'Internet des objets (IoT), le Cloud Computing, etc, les organisations sont confrontées à de nouveaux facteurs et défis redéfinissant le marché et qui génèrent de réels changements dans le BPM traditionnel. Parmi ces nouveaux défis on trouve la quantité de données et d'événements, provenant, avec une très grande vélocité, de différentes sources hétérogènes (des interactions internes ou externes de l'entreprise, IoT, etc). Ces données doivent être bien analysées et exploitées afin d'en extraire, des résultats à forte valeur ajoutée qui peuvent aider l'entreprise dans son processus de prise de décision. Cependant, les outils traditionnels proposés par la méthode du management des processus métiers présentent différentes limites concernant le traitement, la fouille et l'analyse des données et l'exploitation des résultats de ces analyses en temps réel.

La nature interdisciplinaire du BPM est un facteur clé qui favorise les perspectives d'amélioration dans ce domaine. L'objectif de ce travail de thèse est de proposer de nouvelles approches pour augmenter les processus métier, en s'appuyant principalement sur l'analyse des données, les algorithmes d'apprentissage automatique et le traitement des événements complexes, afin d'exploiter les données et événements générés par l'exécution des processus métier et de trouver des moyens d'améliorer ces processus sous différents angles tels que l'ordonnancement des instances et la gestion des événements dans un environnement IoT.

Mots-clés : Apprentissage, BPM augmentée, gestion des processus métier, Internet des objets, sciences des données, traitement des événements complexes.



Abstract: Business Processes (BP) is a set of operations that are carried out and coordinated in order to achieve a specified outcome and suit the demands of a client (internal and/or external). BP management (BPM) is a very active study subject, with the goal of providing a thorough and intelligent analysis of the product flow, as well as identifying inefficiencies and possible improvement areas in the process to obtain improved decision making and outcomes.

Although there are various BP Improvement (BPI) methodologies available in the literature, firms are still having difficulty efficiently implementing these strategies. These difficulties can be justified by the fact that existing BPI methods do not meet all of the most recent organizational requirements, as well as the progress that the world has made in recent years in several domains such as Artificial Intelligence, Data Analytics techniques, Machine Learning, Process Mining, and Event (Stream) Processing, among others. Furthermore, with this new digital era and the advent of various new technologies such as Big Data, Internet of Things (IoT), Cloud computing, and so on, organizations are confronted with a plethora of causes and issues that result in significant changes in conventional BPM. Among these problems is the massive volume of data and event data that is constantly collected within the firm. These data constitute a true development engine for enterprises, and they must be properly utilized to extract high added value that may support the firm in its decision-making process. Furthermore, businesses are looking for sophisticated technology that will help them save time and money while increasing agility, productivity, and, most crucially, proactivity. Traditional BPM systems, on the other hand, have various limitations in that they do not support the application of information generated from this data by BPs since they lack statistical functions and real-time data analysis and manipulation tools.

BPM's transdisciplinary character is a significant aspect that promotes potential for progress in this discipline. The goal of this thesis work is to propose new approaches for augmenting business processes, primarily through data analysis, machine learning algorithms, and complex event processing, in order to exploit the data generated by business process execution (event data, event logs) and find ways to improve these processes from various perspectives, such as instance scheduling and event management in an IoT environment.

Keywords: Augmented Business process management (BPM), complex event processing, data science, Internet of Things, Machine learning.

