

BusinEss procEss webbased Platform for multi modeling and SIMulation – BEEPSIM

Mots Clés

DEVS editor Simulation (simulation Editor), Model Driven Engineering (MDE), Model Driven Interoperable System Engineering, Model Transformation, Meta Modeling

Description du sujet

Les modèles de processus métiers sont plus que jamais utilisés dans de nombreux domaines tels que les industries, la gestion des risques ou l'environnement. Les organisations ont maintenant l'habitude de décrire leur processus à l'aide de langages de modélisation graphique permettant d'observer, d'analyser et de surveiller leur système pour un pilotage et une amélioration continue. Parmi les domaines d'application, la gestion des exploitations apicoles est soumise à des aléas (climatique, humain, technique...) qui demandent de la réactivité mais également de la proactivité pour prédire et anticiper des situations critiques pour le rucher.

Ce projet vise à mettre à disposition les moyens méthodologiques et techniques pour caractériser la situation au travers de modèles de processus et anticiper des situations à risques au travers de la simulation de ces modèles.

D'un côté, plusieurs éditeurs gratuits en ligne de BPMN sont disponibles sur le Web (Synavio, BPMN.io, W4). Néanmoins, ceux-ci n'intègrent pas un moteur de simulation en ligne et ne gèrent pas l'approche multi-modèles. En particulier, BPMN n'est pas directement simulable. Récemment, la WfMC (2016) a proposé le standard BPSim qui étend BPMN aux concepts rendant le modèle BPMN simulable. Cependant, il n'existe actuellement qu'une seule implémentation propriétaire (Sparxsystems) avec un modèle de niveau d'exécution non ouvert.

D'un autre côté, il existe plusieurs langages de simulation (réseaux de Petri, DEVS). Il existe également des outils de simulation en ligne liés à ces paradigmes et des moteurs de simulation tels que Cloudes, CD ++ et autres. Ils offrent une vue de modélisation différente, mais la vue de processus type BPMN n'est pas disponible au stade conceptuel dans ces outils.

Le but de cette thèse est de mettre à disposition une méthode et un outil permettant de s'appuyer et de conserver les avantages de la notation BPMN au travers d'un éditeur (simplicité, interopérabilité, adaptabilité aux méthodes d'amélioration continue) d'une part, conforme à BPSim d'autre part. De plus, les modèles BPMN / BPSim résultants doivent exploiter la puissance de la simulation (analyse de scénario, exécution prédictive du modèle, traitement des données). Ainsi, dans une approche dirigée par les modèles (type MDE), il vise à combler le fossé entre BPMN / BPSim et des modèles formels de simulation. Le cycle résultant à partir de l'éditeur BPMN / BPSim, puis l'aide à la transformation du modèle en modèle de simulation sera cohérent et conforme à l'approche MDA-MDISE proposée récemment par les porteurs du projet (Model Driven Architecture (OMG, 2001) – Model Driven

Interoperable System Engineering (Zacharewicz, Daclin *et al.*, 2020)). Ainsi, les travaux et outils développés fourniront :

- Un modèleur graphique BPMN / BPSim incorporant la spécification BPSIM 2.0 pour la simulation de modèles BPMN. Cette extension doit assurer une structuration basée sur les bonnes pratiques de MDA-MDISE, la possibilité de réutilisation, la visibilité et enfin, l'interopérabilité.
- Un modèleur graphique et un moteur d'exécution DEVS
- Un ensemble de règles pour assurer la transformation du modèle BPMN / BPSim source en modèle DEVS cible. Pour ce faire, le méta-modèle des deux langages sera défini ainsi que les règles de transformation. Les travaux effectués sur le méta-modèle BPMN et le méta-modèle DEVS peuvent servir de base et XSLT ou ATL (Atlas Transformation Language) en tant que langage permettant d'implémenter la transformation.
- Une validation de la transformation permettant de s'assurer que la transformation est correctement effectuée, c'est-à-dire sans perte d'information, modification de la sémantique de l'objet transformé.
- Un client Web en ligne intégrant tous les points mentionnés ci-dessus en termes de modélisation, de transformation et de simulation sera implémenté.

Ces travaux s'inscrivent dans la continuité du Projet PHC Cèdre avec le Liban sur l'utilisation de différentes sources de données pour l'aide à la prise de décision d'une gestion de ruchers basée sur les processus. Ce projet s'alimentera de résultats issus de la thèse de Charbel Kadi débutée en novembre 2020 et de divers travaux (PFE) réalisés sur le sujet et en partenariat avec l'USEK (Université Saint-Esprit de Kaslik) et la société ConnectHive basée à Nîmes. A la différence de ces premiers travaux qui visent à développer les principes de pilotage d'un rucher aux travers de processus, d'objets connectés et de règles métiers identifiées et modélisées, ce projet doit développer et mettre à disposition un environnement complet de modélisation et de simulation (TRL 4) (1) s'appuyant sur des outils et de standards/principes reconnus (BPMN, BPSIM, DEVS, MDE), (2) intégrant les résultats des travaux précédents (collecte des données, règles métiers, process mining) et (3), assisté (pattern de modèles/règles métiers) et automatisé (transformation, analyse) pour permettre une utilisation adaptée à ce contexte.

Ce projet s'inscrit dans la thématique "Ingénierie des Systèmes Complexes face au Risque" (ISCR) du laboratoire des Sciences des Risques (LSR) de l'IMT Mines Ales.

Profil recherché

Le (la) candidat(e) doit être issu(e) d'un Master II Recherche relevant de la 61^{ème}/27^{ème} section ou d'un diplôme d'ingénieur reconnu par l'Ecole Doctorale Information, Structures et Systèmes (I2S) de l'Université Montpellier II.

Le dossier de candidature doit être adressé en version électronique à :

- Nicolas Daclin : nicolas.daclin@mines-ales.fr
- Grégory Zacharewicz : gregory.zacharewicz@mines-ales.fr
- François Troussel : françois.troussel@mines-ales.fr

Ce dossier est composé des pièces suivantes :

- Un CV complet (comprenant entre autres une liste synthétique des cours suivis pendant la scolarité et les expériences significatives),
- Une lettre de motivation décrivant l'intérêt et les souhaits du candidat pour le sujet proposé,

- Les résultats et le classement dans les parties théoriques et pratiques du Master Recherche ou de son équivalent,
- Le rapport de stage du Master Recherche ou de son équivalent et les coordonnées du ou des responsables de ce stage,
- Une ou plusieurs lettres de recommandation.

Une entrevue pourra être proposée à l'issue de l'examen de ce dossier.

Encadrement

- N.Daclin, HdR, Directeur de these, LSR, ISCR
- G. Zacharewicz, Pr., Co-Directeur de thèse, LSR, ISCR
- F. Troussel, Maître-Assistant, LSR, ISCR

Modalités pratiques

Durée : 36 mois

Localisation : laboratoire LSR de l'IMT Mines Alès, 6 rue Jules Renard, 30319 Alès Cedex (<http://mines-ales.fr/>)

Ecole Doctorale : ED I2S (n°166 – Information, Signaux et Systèmes de l'U. Montpellier).

Date début : 1^{er} octobre 2021

Date limite de candidature : 15/06/2021