
Gestion de la qualité des Modèles de Processus Métier : Méthode et Outil

Sarah Ayad

CEDRIC-CNAM
292 rue Saint martin
F-75141 Paris cedex 03, France
ayad_sa1@auditeur.cnam.fr

RÉSUMÉ. La problématique scientifique abordée correspond à la modélisation et à l'amélioration des processus métiers. Ce problème est d'un intérêt croissant pour les entreprises qui prennent conscience de l'impact indéniable que peuvent avoir une meilleure compréhension et une meilleure gestion des processus métiers (PM) sur l'efficacité, la cohérence et la transparence de leurs activités. Le travail envisagé dans le cadre de la thèse vise à proposer une méthode et un outil pour mesurer et améliorer la qualité des modèles de processus métier. L'originalité de l'approche est qu'elle vise la qualité sémantique en s'appuyant notamment sur les connaissances des domaines..

ABSTRACT. The scientific problem addressed in this thesis is related to modeling and improving Business Process (BP) models quality. This problem has been of growing interest as companies are realizing the undeniable impact of a better understanding of business processes (BP) on the effectiveness, consistency and transparency of their business operations. The work consists of a method and a tool for quality measurement and improvement. We propose a semantic approach of quality based on domain knowledge.

MOTS-CLÉS : évaluation de la qualité, qualité des modèles de processus métier, amélioration de la qualité, qualité sémantique.

KEYWORDS: quality assessment, Business process model quality, quality improvement, semantic quality.

1. Introduction de la problématique de recherche

La modélisation et l'amélioration de la qualité des processus métier ont connu un intérêt croissant durant les dernières années. En effet, les entreprises prennent conscience de l'impact indéniable que peuvent avoir une meilleure compréhension et une meilleure gestion des processus métier (PM) sur l'efficacité, la cohérence et la transparence de leurs activités. Une meilleure modélisation des processus métier vise à assister l'entreprise et ses décideurs dans la prise en charge de leurs objectifs stratégiques en mettant à leur disposition une description structurée et bien documentée des activités à mener et des outils méthodologiques sur lesquels s'appuyer. Nous proposons d'assister cette modélisation par une démarche centrée sur la qualité qui vise à exploiter des connaissances de domaine exprimées sous forme d'ontologie. Cette démarche s'appuie sur les techniques de métamodélisation pour rapprocher les connaissances du domaine de la connaissance exprimée par les modèles de processus métier, le but étant d'améliorer la complétude et l'expressivité de ces modèles.

2. Tour d'horizon des approches existantes

L'amélioration de la compréhension, la fiabilité et la réutilisation des modèles de PM exigent qu'on leur confère une certaine qualité. Diverses approches pour l'amélioration de la qualité des modèles de PM ont été proposées dans la littérature. Notre étude nous a permis de les classer en trois catégories : les approches centrées sur les méthodes, les approches d'évaluation de la qualité des PM et enfin les approches d'évaluation de la qualité des modèles de PM.

Les approches centrées sur les méthodes couvrent toutes les recherches qui proposent des guides méthodologiques et des bonnes pratiques pour assurer la qualité des modèles de PM produits. Dans (Becker, 2000) les auteurs proposent un ensemble de guides pour améliorer certaines caractéristiques telles que l'exactitude, la compréhension etc. des modèles de PM. Une autre approche proposée dans (Mendling , 2010) discute de l'impact d'une bonne documentation, de règles de nommage et d'icônes graphiques adéquates sur l'amélioration de la compréhension et de l'adoption des modèles de PM. D'autres auteurs proposent des motifs de conception réutilisables qui aident à produire des modèles de PM (Van der Aalst, 2003). Les approches d'évaluation de la qualité des PM s'intéressent à ces derniers au niveau d'exécution et de leur contrôle. Dans (Jansen-Vullers & Netjes, 2006) les auteurs présentent plusieurs techniques pour la vérification, la validation et l'amélioration des performances des PM.

Dans nos travaux, nous nous intéressons à l'évaluation et à l'amélioration des modèles de PM. Cette évaluation passe souvent par la mesure de la qualité à travers la définition de métriques de qualité. Les approches qui s'inscrivent dans ce courant mentionnent les similitudes entre un processus logiciel et un processus métier. Ils

appliquent les métriques logicielles pour évaluer les modèles de processus métier. Dans (Rolon., 2006) un ensemble de mesures pour l'évaluation de la maintenabilité des modèles de PM est défini. Leur proposition suppose l'adaptation et l'extension du cadre FMESP (Framework for the Modeling and Evaluation of Software Processes). FMESP comprend un ensemble de paramètres, qui fournit la base nécessaire quantitative pour trouver la maintenabilité des modèles de processus logiciels comme nombre d'activités du modèle de processus logiciel ou nombre de rôles qui participent dans le processus. L'applicabilité des métriques de qualité dans la gestion des processus métier est étudiée dans (Cardoso , 2006) où ils ont étudié plusieurs contributions du génie logiciel, des sciences cognitives, et de la théorie des graphes, et ils ont discuté quelle mesures peuvent être définies pour les modèles de processus métier. Ils ont conclu que la métrique de CFC (Control-flow Complexity) est très corrélée avec la complexité des processus. Cette métrique, par conséquent, peut être utilisée par les analystes de processus métier et les concepteurs d'analyse de complexité de ces processus. Ainsi dans (Mendling ,2007), les auteurs ont posé six questions de recherche, ils se sont concentrés sur les relations entre personnel et le modèle . Leurs résultats suggèrent que des facteurs personnels influent sur la capacité de comprendre les modèles de processus. De même le questionnaire semblent confirmer l'idée que la taille du modèle est d'une importance dominante sur la compréhensibilité du modèle. D'après leur analyse , les connecteurs sont le facteur le plus convaincant qui est relié à la compréhensibilité du model. (Van Belle., 2004) décrit un cadre permettant l'évaluation et la comparaison des modèles de PM en se basant sur une analyse syntaxique, sémantique et pragmatique. Ce cadre est également considéré comme un moyen idéal pour la conception et génération de nouveaux critères ou des mesures. En effet, de nombreux paramètres proposés dans cette étude étaient inspiré en se basant sur les dimensions identifiées par ce cadre, les métriques syntaxiques, sémantiques et pragmatiques. Ils mentionnent cinq des mesures qu'ils considèrent importantes : couplage, cohésion, complexité, modularité, et enfin taille. Dans (Gruhn , 2006) les auteurs ont présenté un ensemble d'enquêtes où ils ont étudié l'importance de l'exactitude des modèles de PM d'un point de vue empirique. Ils ont défini deux métriques qui quantifient la bonne organisation structurelle (structuredness). La taille du modèle: le nombre d'activités dans le modèle et le nombre cyclomatique qui est calculé à partir du graphe de flot de contrôle et mesure le nombre de tous les flux de contrôle possibles dans un programme. Enfin, les auteurs dans (Vanderfeesten, 2008) proposent des métriques pour mesurer la cohésion des modèles de PM.

En conclusion, la qualité des modèles de processus métier est un sujet de recherche très actif. Cependant, la littérature sur le sujet considère essentiellement la qualité d'un point de vue structurel, y compris lorsqu'il s'agit de la compréhensibilité de ceux-ci. Nous estimons qu'il est important de considérer la sémantique de ces modèles aussi bien lors de l'évaluation que lors de l'amélioration de leur qualité.

3. L'approche proposée

La modélisation des processus métiers permet notamment de mieux les comprendre pour pouvoir détecter les axes d'amélioration, les redondances, les tâches sans valeur ajoutée, etc. Analyser les modèles sur le seul plan structurel limite considérablement les possibilités d'amélioration. C'est pourquoi, nous proposons de nous appuyer sur des ontologies de domaine pour améliorer la qualité sémantique des modèles de PM. Notre travail comprend le développement d'un prototype qui met en oeuvre la méthode développée, laquelle s'appuie sur des ontologies de domaine, sur des modèles de processus métier et sur une approche de mesure de la qualité. L'expérimentation et la validation des hypothèses de recherche seront faites sur des cas réels.

La première étape de ce travail est tout d'abord de définir un méta-modèle pour les processus métier et un autre pour les ontologies de domaine afin d'avoir une approche indépendante de la notation (section 3.1). La détection des défauts s'appuie sur la découverte de similitudes entre les éléments du modèle de processus et les concepts de l'ontologie de domaine (section 3.2). Nous proposons un ensemble de métriques pour mesurer la qualité des processus métier, allant au delà des considérations syntaxiques en intégrant aussi le sens des modèles avec les besoins et exigences du domaine. Ainsi nous visons la définition d'une méthode de conception des processus métier intégrant la dimension de la qualité (section 3.3).

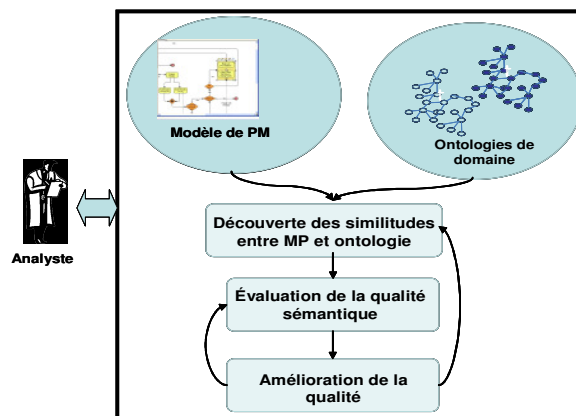


Figure 1. Vue d'ensemble de l'approche proposée

La validation de l'approche auprès des experts en modélisation de processus métier aura pour objectif de mieux intégrer leurs attentes et leurs pratiques dans le domaine de la qualité, d'effectuer un rapprochement entre la qualité perçue par les professionnels et celle définie par les travaux de recherche et enfin d'initier un travail sur la capitalisation des pratiques de modélisation des processus métier. Cette connaissance sera structurée sous la forme de guides méthodologiques.

3.1. Définition des méta-modèles

Les deux méta-modèles des ontologies et des modèles de PM sont le résultat d'un travail de fédération de travaux existants. Des extraits de ces deux méta-modèles sont présentés dans les figures 2 et 3.

Un processus métier est composé de flux d'objets, d'artefacts et de connecteurs. Un flux d'objet peut être un branchement conditionnel, un événement ou une activité. Les connecteurs peuvent être des associations, séquences ou flux de message. Les activités exigent des ressources. Ces dernières peuvent être des informations ou des objets.

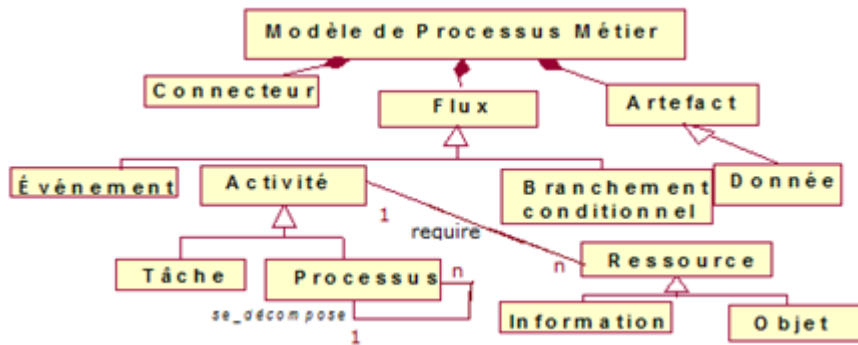


Figure 2. Méta-modèle pour les modèles de PM

Une ontologie est composée de classes et de relations. Une classe représente un concept identifiable. Une classe peut avoir des liens structurels et/ou sémantiques avec d'autres classes. Pour préciser le concept de classe nous avons adopté la classification proposée par (Purao et al., 2005). Une classe peut être un acteur, une action ou un artefact. Un acteur est une entité capable d'accomplir une action. L'action représente l'accomplissement d'un acte sur un objet. Enfin, l'artefact est un objet inanimé incapable d'accomplir une action.

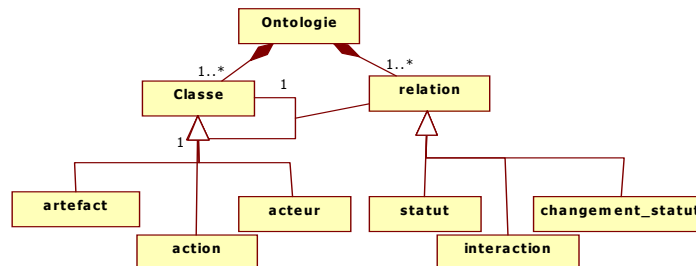


Figure 3. Méta-modèle pour les ontologies

3.2. Rapprochement des deux méta-modèles

Dans une première étape nous avons d'abord défini des alignements entre les concepts des méta-modèles. Grâce à la catégorisation précise des concepts à la fois dans l'ontologie et dans les modèles de PM nous sommes en mesure d'établir des correspondances entre les concepts. Un extrait des correspondances entre les concepts des deux méta-modèles est donné dans le tableau 1.

BP meta-model concept	Domain Ontology meta-model concept
Ressource Humaine	Acteur
Ressource Abstraite	Concept abstrait
Ressource Information	Connaissance
Processus/ Activité	Action

Table 1. Correspondances entre les concepts des deux méta-modèles

En nous fondant sur les méta-modèles présentés, nous avons développé un ensemble de règles de correspondance, permettant la réconciliation de l'ontologie de domaine avec les concepts des modèle de processus. Elles sont écrites en OCL (OMG, 2010). A titre d'exemple, la fonction `synonym_a_p` vérifie si une ressource de type `human_ressource` (du modèle de processus) a une proximité de type synonymie avec une classe de type `acteur` de l'ontologie de domaine. La proximité de synonymie est ici calculée en comparant l'existence de noms communs ou de synonymes communs connus.

```
Synonym_a_p(a: Actor, p: PeopleRessource) :Boolean
post:
if (a.synonym-> exists (b:Actor | p.name=b.name OR a.name =
p.name)) then result= true else result =false
endif
```

La deuxième fonction `synonyms_p` retourne un ensemble de concepts (de type `acteur`) de l'ontologie considérée comme des synonymes d'un concept (de type `human_ressource`) du modèle de processus.

```
Synonyms_p(People p): Set (Actor)
For each a in Actor
if(synonym_a_p(a,p)) then add ( syn, a) , return syn
endif
```

3.3. Mesure et amélioration de la qualité

Nous avons commencé par identifier quelques caractéristiques liées à la qualité sémantique. Nous nous sommes tout d'abord intéressés à l'expressivité des modèles. Un modèle est dit expressif quand il représente les besoins des utilisateurs de manière naturelle (Batini et al. , 1992).

3.3.1. Détection des défauts d'expressivité

Nous avons identifié un ensemble de ce que nous appelons défauts d'expressivité. Ces défauts correspondent à des choix de modélisation qui pourraient diminuer

l'expressivité des modèles, conduisant à des erreurs dans leur interprétation et leur mise en œuvre.

Défaut de clarté: désigne les ambiguïtés qui conduisent souvent à des erreurs d'interprétation. Une ambiguïté survient lorsque plusieurs termes dans le modèle sont utilisées pour désigner des concepts distincts alors que, d'après l'ontologie du domaine, ces termes sont identifiés comme synonymes.

Défaut d'abstraction: caractérise le choix d'un niveau d'abstraction non approprié. En effet, dans certains cas, l'utilisation de concepts généraux au lieu de concepts plus précis spécifique domaine du problème peut créer une confusion, un manque de précision et diminuer ainsi l'efficacité lors de l'exécution du processus. Au contraire, dans d'autres situations l'utilisation de termes précis peut diminuer l'efficacité des processus par exemple en offrant pas la possibilité de substitution de ressources à l'exécution ou en freinant la délégation de tâches etc. Le choix pertinent d'un niveau d'abstraction dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels nous pouvons mentionner l'usage du modèle de PM (les développeurs ou les utilisateurs), l'objectif du modèle (explication ou mise en œuvre), etc.

Défaut de complétude: se produit quand un concept est complexe et quand une partie de ses composantes seulement est représentée dans le modèle. Il est nécessaire de vérifier si la couverture partielle des composants est voulue ou est due à une méconnaissance du domaine du problème.

3.3.2. Mesure des défauts d'expressivité

Nous proposons ici un exemple de métrique de qualité permettant de mesurer la clarté sémantique.

$$\text{Degré de clarté sémantique} = \sum_{ci \in MP} (1 / \text{NbSyn}(ci) / |MP| .$$

Où MP est un modèle de processus, ci un concept de ce modèle (activité, processus, ressource, acteur etc.), |MP| est la taille de MP en termes de nombre de concepts ci, et Syn(ci) calcule le nombre de synonymes de ci.

Une fois les défauts détectés et la valeur de qualité calculée, nous proposons un ensemble de guides pour améliorer la qualité des modèles de BP.

3.3.3. Amélioration des défauts d'expressivité

L'activité d'amélioration de la qualité fournit à l'analyste ou à l'expert qualité un ensemble de directives d'amélioration afin de corriger les défauts. Dans tous les cas, les améliorations sont à confirmer par l'expert.

- Correction des défauts de clarté: consiste à remplacer les concepts synonymes, si cette synonymie est confirmée par l'expert ou l'analyste, par un nom de concept unique. Une fois encore, l'ontologie fournit la liste des synonymes pour aider l'analyste à choisir le terme approprié.

- Correction des défauts d'abstraction: en fonction de la situation, les concepts pourraient être remplacés par d'autres plus génériques si plus de généralité est nécessaire. Cependant, si des descriptions plus détaillées sont nécessaires, le concept général dans le modèle est remplacé par d'autres plus spécifiques.
- Correction des défauts d'incomplétude: l'amélioration de la complétude consiste à s'appuyer sur les connaissances fournies par l'ontologie pour compléter les parties manquantes du modèle. Par exemple, si une ressource manquante est détectée cela devrait conduire à l'ajout de cette ressource et éventuellement du fragment du processus qui la manipule.

4. Suite des travaux

Le travail présenté ici est une première étape. Par la suite, nous envisageons tout d'abord d'enrichir les métriques de qualité et les guides d'amélioration qui s'y rapportent. Nous comptons aussi continuer l'enrichissement et la formalisation des règles de rapprochement des méta-modèles introduits ici. Nous avons déjà commencé à implémenter l'approche proposée. Enfin, nous comptons conduire plusieurs validations empiriques.

5. Bibliographie

- Batini C., Ceri S., Navathe S.B., « Conceptual Database Design: An Entity-Relationship Approach » Addison Wesley 1992 | 470 Pages | ISBN: 0805302441
- Becker J., Rosemann M., Von Uthmann C. " Guidelines of Business Process Modeling" in Business Process Management 2000: 30-49
- Cardoso J., Jan Mendling, Gustaf Neumann, Hajo A. Reijers, « A Discourse on Complexity of Process Models» Business Process Management Workshops 2006: 117-128
- Gruhn V., Laue R., « Complexity metrics for business process models » 9th international conference on business information systems (BIS 2006), volume 85 of Lecture Notes in Informatics
- Jansen-Vullers M., Netjes M., Business process simulation – a tool survey, in: Workshop and Tutorial on Practical Use of Coloured Petri Nets and the CPN Tools, Aarhus, Denmark, October 2006.
- Mendling J., Recker J. and Reijers H.A. " On the Usage of Labels and Icons in Business Process Modeling" in IJISMD 1(2): 40-58 (2010)
- Mendling J., Reijers, Cardoso, « What Makes Process Models Understandable? » Lecture Notes in Computer Science, 2007.
- Object Management Group: UML 2.2 OCL specification, 2010.
- Purao S. , Storey V. « A multi-layered ontology for comparing relationship semantics in conceptual models of databases. » , Journal Applied Ontology archive Volume 1 Issue 1, January 2005

- Rolon E., Ruiz, Garcia , Piattini M. , « Applying Software metrics to evaluate Business Process Models» CLEIEI Ectronic Journal, volume 9, number1, paper 5, june 2006
- Van Belle J.P., « A proposed framework for the analysis and evaluation of business models» Proceedings of the 2004 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries
- Van der Aalst W.M.P., Hofstede A.H.M. ter, Kiepuszewski B., and Barros A.P.. Workflow Patterns. Distributed and Parallel Databases, 14(3), pages 5-51, July 2003.
- Vanderfeesten I., Reijers, Mendling J., aalst, Cardos, « On a quest for good Process Models: The Cross-Connectivity Metric» Advanced Information Systems Engineering (20th International Conference, CAiSE'08, Montpellier, France, June 18-20, 2008, Proceedings) / Ed. Z. Bellahsène, M. Léonard. - Berlin : Springer, 2008. - ISBN 978-3-540-69533-2. - (Lecture Notes in Computer Science ; 5074). - p. 480-494

