

IOPE: Interactive Ontology Population and Enrichment Guided by Ontological Constraints

S. Baghernezhad-Tabasi¹ L. Druette² F. Jouanot¹ C. Meurger² MC. Rousset^{1,3}

¹ Université Grenoble Alpes CNRS, LIG

² Université Claude Bernard Lyon 1, SAMSEI

³ Institut Universitaire de France Paris

Mots-clés

Ontology Engineering, Knowledge Acquisition, Automation Form Generation, Simulation-based Training in Medecine.

1 Introduction

Dans cet article, nous abordons la construction d'ontologies métiers pour capturer les compétences de spécialistes experts du domaine, et cela dans un but de partage avec une communauté d'apprenants et de spécialistes moins expérimentés. Les ontologies sont l'épine dorsale de nombreux systèmes d'information qui nécessitent un accès à des connaissances structurées. De par leur nature même, les ontologies du monde réel sont des artefacts dynamiques qui évoluent à la fois dans leur structure (le modèle de données) et leur contenu (les instances). Les maintenir à jour est une opération critique pour la plupart des applications qui s'appuient sur les technologies du Web sémantique. Ces mises à jour englobent à la fois les aspects d'enrichissement et de peuplement des ontologies. L'enrichissement consiste à étendre une ontologie avec de nouveaux concepts et de nouvelles relations sémantiques, tandis que le peuplement consiste à ajouter de nouvelles instances. Construite sur la base de documentation métier, la mise à jour d'une ontologie est généralement effectuée de manière exploratoire et requière des interactions nombreuses avec l'expert pour prendre en compte les connaissances non documentées. Cependant, ces mises à jour manuelles pèsent sur les experts et rendent l'ensemble de l'écosystème ontologique inefficace. Dans cet article, nous préconisons une approche alternative et plus efficace, et proposons de gérer automatiquement les mises à jour grâce à des interactions avec l'expert via une interface utilisateur.

Cette approche de mises à jour automatiques et interactives présentent deux défis : **1)** Alors que les ontologies sont généralement représentées sous la forme de graphes, il est intrinsèquement difficile et contre-intuitif de fournir une représentation graphique des ontologies à l'usage des experts. **2)** Il est difficile d'évaluer comment les experts pourraient réaliser des mises à jour sur une ontologie d'une manière interactive, sans qu'ils possèdent une connaissance préalable de la syntaxe formelle et de la sémantique des langages pour les ontologies.

Dans cet article, nous proposons IOPE (Interactive Onto-

logy Population and Enrichment), un framework pour la construction automatique d'une interface utilisateur (IHM) composée de pages Web pré-remplies. Nous exploitons les pages Web comme un moyen d'interaction naturel pour relever le défi des représentations graphiques peu intuitives des ontologies. IOPE génère les pages Web à partir de *contraintes ontologiques*, supportant à la fois le processus de mise à jour contrôlée pour une ontologie donnée, et le préremplissage des pages générées à partir des instances de l'ontologie. Bien que IOPE soit générique et applicable à des ontologies de divers domaines, nous utilisons une ontologie appelée ONTOSAMSEI [2] comme cas d'utilisation dans lequel des experts sont guidés pour spécifier des ateliers de simulation de gestes médicaux. Dans [1] nous utilisons un ensemble d'expérimentations dans ce domaine pour montrer l'efficacité et l'efficacité de notre approche. L'interface graphique IOPE de ONTOSAMSEI est accessible via le lien suivant : <http://iope.tabasi.info>. L'ontologie ONTOSAMSEI est disponible sur la plateforme Perscido de partage des données de la recherche : <https://perscido.univ-grenoble-alpes.fr/datasets/DS352>. Une version longue révisée de cet article publiée à WISE'21 est disponible sur HAL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03671035>.

2 Présentation d'IOPE

Notre approche consiste à transformer la représentation des données RDF et des contraintes d'une ontologie de domaine sous forme d'une interface graphique interactive. Cette interface guide les experts du domaine dans l'exploration de l'ontologie et permet de modifier et enrichir cette ontologie via des composants interactifs. Toutes les interactions des experts dans IOPE sont traduites en triplets RDF qui sont contrôlés par un spécialiste en gestion de connaissance pour valider la cohérence de l'ontologie. Les différentes étapes d'IOPE sont brièvement présentés ci-dessous.

Input : Une ontologie de domaine est le point de départ pour construire l'interface graphique. Un algorithme de saturation, détaillé dans [1], s'emploie à saturer l'ensemble des contraintes de l'ontologie relative à une même hiérarchie de concepts.

IOPE GUI : L'interface graphique se compose d'un ensemble de pages Web liées et pré-remplies, générées auto-

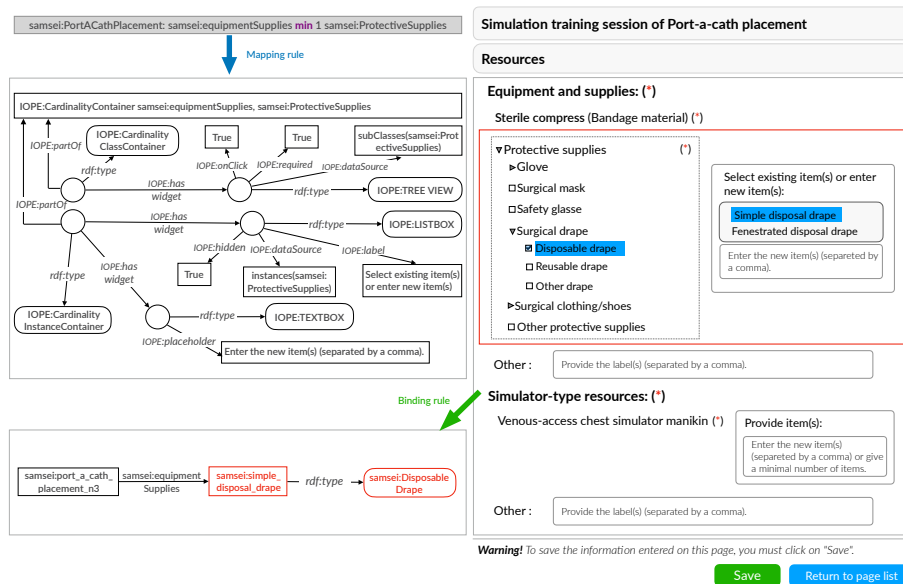


FIGURE 1 – Une exemple de page web pré-remplie avec ses règles de mapping et binding.

matiquement à partir des contraintes de l'ontologie. Un ensemble de 16 règles de mapping spécifie le changement de représentation. L'application de ces règles suit une logique de chaînage avant. Un ensemble de 9 règles de binding permet de tisser des liens entre les formulaires Web et l'ontologie afin de générer un graphe RDF résultat des interactions de l'expert du domaine.

Output : Un ensemble de triplets RDF, résultat des interactions utilisateurs (ajouts et modifications des données).

La figure 1 montre l'une des pages Web préremplies (à droite) générées à partir des règles de mapping sur les contraintes (à gauche) et représente ici les ressources requises d'un atelier (comme l'équipement, les fournitures, et les types de simulateur). En haut à gauche de la figure, une contrainte ontologique au format Turtle, explicite qu'au moins un équipement de type "protection" est obligatoire pour cet atelier. Évidemment, le format Turtle est difficile à comprendre pour les utilisateurs sans connaissances OWL/RDFS. L'implémentation HTML est mise en évidence par un liseré rouge. Les interactions de l'utili-

sateur avec la page Web pré-remplie sont surlignées en bleu : le formateur sélectionne une sous-classe Disposable drape/Draps jetables dans la hiérarchie Protective supplies/Fournitures de protection, et choisit l'instance Draps jetables simples dans la liste d'instances fournies. Les interactions sont transformées en graphes RDF en utilisant la règle indiquée dans la partie inférieure gauche de la figure (binding rule). Cette transformation aboutit à deux triplets RDF : une relation entre une instance de l'atelier et l'instance sélectionnée, et une relation entre cette dernière et sa classe.

Références

- [1] Shadi Baghernezhad-Tabasi et al. IOPE : Interactive ontology population and enrichment guided by ontological constraints. In *WISE*, 2021.
- [2] Shadi Baghernezhad-Tabasi et al. OntoSAMSEI : Interactive ontology engineering for supporting simulation-based training in medicine. In *WETICE*, 2021.