
Ontologie de multi-représentation comme vue utilisateur pour la spécification des besoins multi-contexte

Achraf Mtibaa Wassim Jaziri

*Laboratoire MIRACL - Institut supérieur d'informatique et du multimédia de Sfax
BP 3030 – CP 3018 Sfax, Tunisie
achraf.mtibaa@issatgb.rnu.tn
wassim.jaziri@isimsf.rnu.tn*

RÉSUMÉ. Lors de la spécification des besoins d'un système d'information, plusieurs paramètres peuvent influencer ce processus. La multitude de contextes et de profils utilisateurs entraîne l'expression de besoins différents, voire contradictoires en conséquence de la divergence des points de vues. Par conséquent, le concepteur doit faire face à divers problèmes liés notamment à l'incohérence, l'ambiguïté sémantique et la difficulté de modéliser les besoins. Pour remédier à ces problèmes et assister les futurs utilisateurs dans l'expression de leurs besoins, nous orientons notre réflexion vers l'utilisation des ontologies connues par leurs apports incontestables au niveau sémantique. L'approche que nous développons se base sur une spécification contextuelle des besoins utilisateurs en utilisant une ontologie de multi-représentation. Cette ontologie est considérée comme une vue utilisateur pour aider ce dernier à spécifier ses besoins multi-contexte.

ABSTRACT. During the information system requirements specification, several parameters can influence this process such as multitude of contexts and user profiles. These parameters have a great effect on the requirements expression caused by viewpoint's differences. Consequently, the designer is faced at diverse problems related notably to the incoherence, the semantic ambiguity and the difficulty to model requirements. To resolve these problems and assist the future users in the requirement specification, we propose to use ontologies. Our approach is based on a contextual requirement specification using a multi-representation ontology. This ontology is considered as a user view to assist the users to specify their multi-context requirements.

MOTS-CLÉS : Ontologie, Multi-représentation, Multi-contexte, Spécification des besoins.

KEYWORDS: Ontology, Multi-representation, Multi-context, Requirements specification.

1. Introduction

Les nouvelles fonctionnalités demandées par les utilisateurs à l'ingénierie des systèmes (IS) nécessitent la conception de nouveaux outils pour la spécification des besoins, l'accès, la recherche et la visualisation des informations. Le développement rapide des systèmes distribués, l'émergence des réseaux de type Web, l'évolution du Web classique au Web sémantique permettent aux utilisateurs d'accéder à un nombre de plus en plus croissant de données et de services. Ces données et ces services sont caractérisés par différents types d'hétérogénéité notamment les différences structurelles liées à la manière de décrire les données ou les services et des différences sémantiques liées à la façon de les interpréter. Ces exigences ont motivé la recherche de nouvelles solutions pour résoudre ces problèmes.

L'étape de spécification des besoins (SB) est, selon (Tudor, 2005), un contrat entre les futurs utilisateurs et les concepteurs. Elle concerne les caractéristiques attendues (exigences fonctionnelles et non fonctionnelles) et se présente comme une étape importante intervenant pendant la phase d'analyse des besoins du cycle de vie d'un système.

Beaucoup de problèmes se posent lors de l'étape de SB, entre autre : la mauvaise collecte d'informations, l'incompréhension et l'incomplétude des besoins, l'ignorance des possibilités et des contraintes des systèmes proposés, etc. En résumé, lors de la SB, les besoins sont souvent vagues et non mesurables. Ceci se matérialise, en particulier, par des conflits de profils, de points de vue et de contextes entre différents utilisateurs, etc.

Nous nous concentrons, dans ce article, sur les problèmes causés par la multitude de contextes et de profils utilisateurs. Cette multitude entraîne une expression de besoins différents, voire contradictoires causés par la divergence des points de vues. Le concepteur, dans ce cas, doit faire face à divers problèmes liés notamment à l'incohérence, l'ambiguïté sémantique et la difficulté de modélisation des besoins. Pour remédier à ces problèmes et assister les futurs utilisateurs dans l'expression de leurs besoins, nous orientons notre réflexion vers l'utilisation des ontologies connues par leurs apports incontestables au niveau sémantique.

C'est à partir des années quatre-vingt-dix que les ontologies sont devenues l'une des plus importantes orientations de recherche, notamment dans l'ingénierie des connaissances, les systèmes distribués, le Web sémantique, la médecine, etc. Une ontologie peut être décrite comme une spécification explicite d'une conceptualisation (Gruber, 1995). Cette conceptualisation permet d'identifier, par un processus d'abstraction, les concepts ou les termes essentiels d'un domaine. La spécification rend explicite la sémantique ou le sens associé aux termes (Leclercq, 2000). Les ontologies comportent des concepts, des instances, des liens entre concepts, et des axiomes. Ces composants sont employés pour modéliser explicitement les phénomènes du monde réel d'un domaine spécifique.

La variation de l'environnement et du contexte d'usage du SI peut entraîner le changement des besoins des utilisateurs, voire même leurs points de vues et attitudes vis-à-vis d'une situation (d'une prise de décision) donnée. La réaction d'un utilisateur et la décision qui en déclenche peuvent donc être influencées par différents aspects, en l'occurrence ses compétences et caractéristiques personnelles (on parle de profil) et la situation dans laquelle il se trouve (le contexte d'usage au moment de la prise de décision). La question qui se pose est donc comment adapter l'ontologie pour prendre en compte la variation de profils d'utilisateurs et de contextes dans un domaine donné. Les ontologies sont prévues pour fournir une compréhension généralement partagée par plusieurs communautés d'utilisateurs. Ces postulats nous amène à prendre en compte ces aspects dans la construction d'une ontologie de multi-contexte afin de pouvoir s'adapter aux différentes situations.

Les différentes représentations d'une même entité du monde réel existent en raison de divers mécanismes abstraits, des points de vue, du niveau de détail, et d'intérêt de l'utilisateur. D'où la notion de multi-représentation couramment utilisé dans les bases de données spatiales et dans la modélisation orientée objet. Selon (Culot et al., 2003), l'information peut être une entité sujette à différentes représentations selon le contexte dans lequel elle est considérée. La représentation multiple consiste, selon (Kilpeläinen, 2000), à conserver, au sein d'une même base de données, différentes représentations d'un même objet.

L'article est organisé comme suit. Nous présentons dans la section 2 les concepts de base de notre domaine. Ensuite, nous exposons notre problématique et un état de l'art sur les solutions proposées dans la littérature. Nous proposons, dans les sections 5 et 6, une ontologie de multi-représentation pour la SB multi-contexte et notre approche de construction de cette ontologie. Enfin, nous exposons l'étape d'alimentation de notre ontologie par un nouveau contexte et nous concluons cet article en citant nos perspectives.

2. Concepts de base

Afin de lever toute ambiguïté, nous donnons dans cette section les concepts de base de notre champ d'étude, à savoir, les concepts de point de vue, de vue, de profil, de contexte et de multi-représentation.

2.1. Point de vue

Un domaine correspond à une unité thématique. Un point de vue est plutôt lié à un type de personne (métier, âge, niveau de formation, etc.) ou d'utilisation (une même personne pourra avoir des points de vue différents en fonction de la tâche qu'elle cherche à accomplir). Un point de vue est donc un ensemble de définitions, chacune d'entre elles étant reliée à un concept différent (Falquet et al., 2001).

La subjectivité comme concept a été introduite par (Harrison et al., 1993). Elle permet d'identifier un ensemble de spécifications et de comportements reflétant la perception du monde réel correspondant à une vision générique d'un acteur. Il existe un certain nombre de modèles qui sont capables de traiter une approche multi-point de vue (KRL, LOOPS, ROME, VIEW, TROPES (Drew, 1993)).

2.2. Vue

Le concept de vue a été étudié dans plusieurs domaines liés au traitement de l'information, les bases de données, la représentation des connaissances, l'analyse et conception des systèmes d'information et les outils de génie logiciel. Par exemple dans les systèmes d'information géographique, la notion de vue permet la représentation des données géographiques selon différents points de vues et en fonction d'objectifs spécifiques à diverses applications (Claramunt, 1998). Les opérateurs de construction des vues spatiales sont aussi étendus pour intégrer la composante spatiale des données géographiques. Dans l'ingénierie logicielle (OMG, 2003), la notion de vue est perçue comme un moyen offert au concepteur pour structurer une conception en fonction des aspects qu'il souhaite modéliser.

2.3. Profil

Un profil est un modèle utilisateur ou source de connaissance qui contient des acquisitions sur tous les aspects de l'utilisateur pouvant être utiles pour le comportement du système (Wahlster et al., 1986).

Outre les informations d'identification de base, le profil utilisateur peut regrouper des informations très diverses selon les besoins. Parmi celles-ci (Jameson 1999) :

- Des caractéristiques personnelles pouvant influencer fortement l'interaction (âge, sexe, etc.).
- Les intérêts et les préférences générales relatives à la tâche à accomplir, qui permettent une adaptation aux attentes de l'utilisateur.
- Les compétences ou le niveau d'expertise relatifs à la tâche (pour déterminer par exemple un degré d'autonomie et déceler un besoin d'aide ou de formation).

2.4. Contexte

Un contexte est un ensemble d'informations qui caractérise une situation (sa particularité). L'ingénieur aura une vision limitative du contexte, il définira le contexte, selon (Brézillon, et al., 2001), comme *l'ensemble des conditions et influences environnantes qui font de la situation une situation unique et permettent*

de la comprendre. La formalisation du contexte avec la logique de description (LD) est un travail en cours de réalisation.

2.5. Multi-représentation

Cette notion est apparue dans le domaine des systèmes d'information géographiques, le but étant de gérer plusieurs représentations différentes des mêmes objets géographiques selon différents points de vue ou selon différents niveaux de résolution.

Dans le domaine de modélisation d'information, le problème de la multi-représentation est connu depuis longtemps au travers l'utilisation des vues dans les bases de données pour personnaliser l'accès d'un groupe d'utilisateurs (Rifaieh, 2004). Selon (Vangenot, 1998), la représentation multiple est la conséquence de la subjectivité de la perception et de la diversité des intérêts durant la phase de modélisation. Selon (Cullot et al., 2003), l'information, peut être une entité sujette à différentes représentations selon le contexte dans lequel elle est considérée.

3. Problématique

Lors de la SB, plusieurs constats peuvent être faits. Un même besoin peut être présenté selon plusieurs formalismes, sous une forme qui varie en fonction du contexte et de la représentation. Un même concept de besoin peut être interprété différemment selon le contexte dans lequel il est spécifié. Une fois défini, un concept peut être associé à un nombre illimité de représentations. Plusieurs problèmes peuvent alors émerger. Par exemple:

- Risque d'incohérence entre les différentes SB provenant des utilisateurs admettant des contextes différents.
- Difficulté de correspondance entre les différentes représentations des besoins.
- Difficulté d'intégrer les besoins dans un référentiel en prenant en compte les aspects de multi-contexte et de multi-formalisme.

Nous résumons notre problématique dans la figure 1. Nous partons d'un ensemble de n utilisateurs de profils différents. Un utilisateur peut spécifier ses besoins selon plusieurs contextes différents. Exemple, l'utilisateur *utilisateur 1*, dans les deux contextes *contexte 1* et *contexte 2*, spécifie des besoins différents *Besoins 1* et *Besoins 2*. Deux utilisateurs *Utilisateur 1* et *Utilisateur 2* admettant des profils différents peuvent spécifier leurs besoins *Besoins 2* et *Besoins 3* selon un même contexte *Contexte 2*. D'autres utilisateurs possédant des profils différents spécifient les besoins selon un même contexte, tel est le cas des utilisateurs *utilisateur 2* et *utilisateur n* pour les besoins *Besoins 5*. Les besoins des différents utilisateurs peuvent être représentés en utilisant des formalismes différents : textuel

(en langage naturel) ou semi-formel (cas d'utilisation) ou formel (en utilisant un langage formel).

Cette multitude de contextes, utilisant des formalismes différents, amène les réalisateurs du système à des problèmes de redondance et d'incohérence. Ces conflits peuvent compliquer considérablement la réalisation du système.

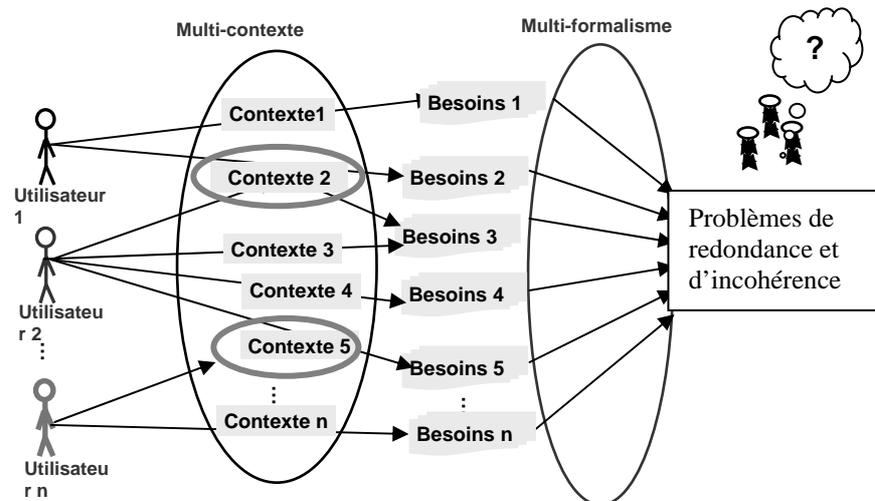


Figure 1. *Problèmes lors de la SB multi-contexte*

Les problèmes, cités précédemment, ont motivé la recherche de solutions pour :

- Résoudre les conflits causés par la multitude de contextes et de formalismes.
- Assister les futurs utilisateurs dans la spécification de leurs besoins.

Ces propos nous ont poussé à proposer une méthode de spécification contextuelle des besoins utilisateurs en recourant à une ontologie de multi-représentation. Ceci est basé sur la définition et la gestion des besoins utilisateurs associés aux liens sémantiques qui existent entre les différents niveaux de la multi-représentation et les différents contextes.

Avant de passer à la présentation de notre solution, nous dressons un bref état de l'art sur les solutions proposées dans la littérature pour résoudre les problèmes de multi-représentation.

4. Etat de l'art

Dans cette section, nous décrivons quelques solutions proposées pour la résolution des problèmes de multi-représentation, en particulier, dans le domaine des bases de données. Nous présentons les avantages et les limites de chaque solution.

4.1. Solution à base de vue

La notion de vue est initialement conçue pour décrire des schémas externes qui donnent la définition de sous-schémas personnalisés du schéma d'origine. La notion de vue est étendue à la notion de vue spatiale pour permettre la représentation des données géographiques selon différents points de vues et en fonction d'objectifs spécifiques à diverses applications (Claramunt, 1998). Les opérations de mise à jour ne sont pas toutes applicables sur les vues. En effet, les vues ne peuvent être utilisées que pour la consultation.

4.2. Solution à base d'intégration

Selon (Devogele et al., 1998), l'objectif de l'intégration est de créer l'interopérabilité de systèmes initialement indépendants. La base de données, ainsi construite par intégration, peut être considérée comme une base de données multi-représentation. Le schéma fédéré décrit pour chaque entité réelle une représentation unifiée de toutes ses représentations possibles. L'appariement assure le lien entre les différents objets représentant cette même entité. Ceci facilite la propagation automatique des mises à jour et par conséquent la résolution des requêtes multi-thème. Parmi ces solutions l'approche des LAV (Local-As-View) et des GLV (Global-As-View) présentés dans (Xu et al., 2004) qui sont orientés pour l'intégration des bases hétérogènes. La limite majeure de ces solutions est liée à la complexité ou l'impossibilité de construction d'un schéma fédéré unifiant toutes les représentations possibles des entités réelles.

4.3. Solution à base de rôle

Le concept de rôle a été utilisé dans les bases de données classiques pour modéliser les différents rôles, facettes ou aspects d'une entité (Li et al., 1998), (Papazoglou et al., 1997). L'exemple classique d'une entité avec plusieurs rôles est celui d'une entité qui passe d'un état à l'autre (*étudiant, fonctionnaire, directeur, etc.*). Chaque rôle correspond à une facette de l'entité réelle. L'entité est alors représentée par une structure commune qui est complétée par des informations relatives à ses différentes facettes (Gentile, 1996). La notion de rôle offre donc une

solution pour le support de la multi-représentation. En effet, elle permet à chaque entité réelle d'être représentée par un ensemble d'objets ou instances appartenant à différentes classes qui correspondent aux rôles de l'entité. Toutefois, cette notion est très peu utilisée parce que, jusqu'à maintenant, il n'existe pas une normalisation de ce concept.

4.4. Solution à base d'ontologie

La solution à base d'ontologies est efficace en particulier pour assurer l'interopérabilité ou la coopération sémantique. Chaque représentation reflète les besoins spécifiques d'un groupe d'utilisateurs. Au cours de nos travaux (Mtibaa et al., 2005), (Mhiri et al., 2005), (Mhiri et al., 2006), nous avons étudié l'ontologie du domaine (conception des systèmes d'information). Cette ontologie définit un concept par un ensemble de propriétés, d'opérations et de liens structurels et sémantiques avec les autres concepts du domaine concerné. Toutefois, cette définition du concept est limitée pour un seul contexte et un seul point de vue. Cette ontologie mono-contextuelle ne permet pas de résoudre les problèmes de multi-contexte.

Pour remédier aux différents inconvénients des solutions proposées dans la section précédente et assister les futurs utilisateurs dans l'expression de leurs besoins, nous orientons notre réflexion vers l'utilisation des ontologies de multi-représentation.

5. Proposition d'une ontologie de multi-représentation

Une ontologie de multi-représentation est définie, selon (Benslimane et al., 2006) comme étant une *ontologie caractérisant les concepts par un ensemble variable de propriétés (statiques et dynamiques) ou d'attributs dans plusieurs contextes et granularités*. Le besoin d'une ontologie de multi-représentation est justifié par la possibilité d'avoir plus qu'un contexte lors de la SB utilisateur. Ainsi, un besoin possède une ou plusieurs interprétations pour un ou plusieurs contextes.

Pour expliciter cette notion d'ontologie de multi-représentation, la figure 2 donne une représentation à trois niveau : niveau concept, niveau interprétation et niveau formalisme.

Au niveau concept, nous considérons un ensemble de n concepts. Chaque concept est interprété selon une ou plusieurs interprétations (niveau interprétation ou contexte). Deux concepts différents peuvent être interprétés selon la même interprétation (cas des concepts $C1$ et $C2$ selon l'interprétation $I1$). Chaque interprétation peut être représentée sous un ou plusieurs formalismes (niveau formalisme). L'interprétation $I1$, par exemple, est représentée selon le formalisme $R1$. L'interprétation $I2$ est représentée selon deux formalismes $R2$ et $R3$. Deux ou

plusieurs interprétations peuvent être représentées selon le même formalisme (interprétations I_2 et I_3 selon le formalisme R_3).

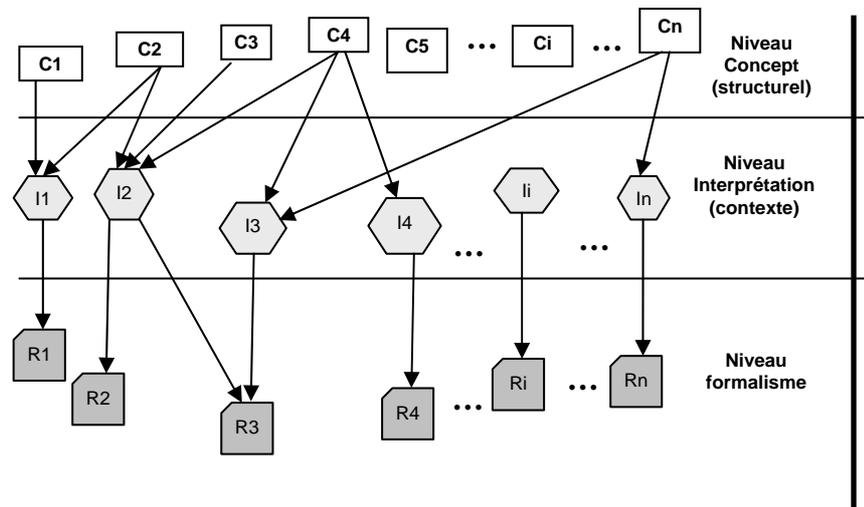


Figure 2. Représentation des concepts accordés à des contextes différents

Nous prenons un exemple de 4 concepts : *Avocat*, *PC*, *Fraise* et *Java* (figure 3). Ces concepts sont interprétés selon 6 interprétations différentes. Pour le concept *Java*, par exemple, il est interprété comme étant *un langage de programmation* selon le contexte *informatique* et comme *un fruit* et comme *un café* dans un contexte *alimentaire*. *Java* est aussi *une île en Indonésie* si nous parlons du contexte *des îles*. Si nous parlons dans le contexte de danse en *Amérique de sud* alors *Java* représente un type de danse. Le concept *Fraise* est interprété selon le contexte *alimentaire* comme étant *un fruit*. Pour le concept *PC*, il est interprété comme *pain au chocolat* dans le contexte *alimentaire* et comme *"personal computer"* dans le contexte *informatique*.

Dans un contexte *informatique* avec un seul formalisme, la vue utilisateur est représentée par un ensemble de concepts permettant d'aider les utilisateurs dans la spécification de leurs besoins (voir figure 3).

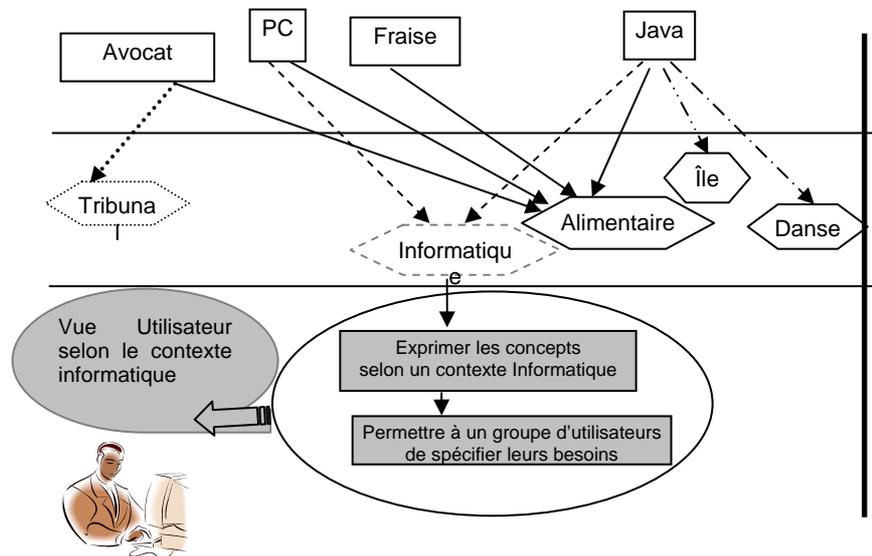


Figure 3. Exemple de représentation des concepts accordés à des contextes différents

Notre ontologie de multi-représentation engendre un ensemble d'ontologies contextuelles. Chacune d'entre elles rassemble un ensemble de concepts relatifs à un contexte donné. Cette ontologie offre une vue utilisateur pour assister ce dernier à spécifier ses besoins selon ce contexte. L'ontologie de multi-représentation représente l'ensemble des ontologies contextuelles. Nous présentons, dans la figure 4, une ontologie de multi-représentation contenant trois ontologies contextuelles.

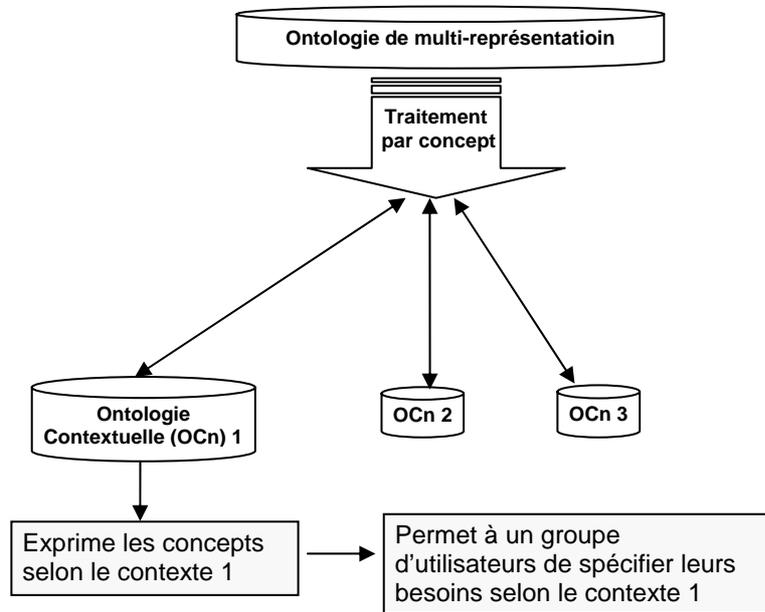


Figure 4. Ontologie de multi-représentation

5.1. Composants d'une ontologie de multi-représentation

Les différents concepts interprétés dans différents contextes et les relations entre ces concepts représentent les composants de notre ontologie de multi-représentation.

5.1.1. Concept

Chaque concept de besoin est décrit par son contexte, un ensemble de fonctionnalités et d'actions. L'étendue du concept varie de façon significative selon les points de vue des auteurs. Une relation entre deux concepts peut être de type lexicographiques ou sémantiques.

5.1.2. Relation lexicographique

Il existe plusieurs relations lexicographiques telles que les relations de *synonymie*, de *polysémie*, d'*homonymie* et d'*antonymie*.

- Relation de *synonymie* : une relation qui existe entre deux items lexicaux (concepts) différents qui peuvent, dans un contexte donné, exprimer le même sens. L'implication mutuelle, c'est-à-dire le fait que l'un des termes implique l'autre, et inversement, peut être vue comme une preuve de synonymie. Par exemple ; Synonymie(Preuve, Témoignage)

- Relation de *polysémie* : un seul concept peut porter plus d'un sens. Il existe une relation de sens entre les deux occurrences de ce concept. Par exemple ; Polysémie(Avocat, Avocat) (comme un maître ou comme fruit)
- Relation d'*homonymie* : un même concept peut avoir deux sens différents. On utilise le terme d'homonymie pour désigner l'état, où il n'existe aucune relation sémantique entre deux formes identiques. Par exemple ; Homonymie(Scolopendre, Scolopendre) (Une scolopendre venimeuse erre sur une scolopendre très feuillue.)
- Relation d'*antonymie* : Il n'existe aucune relation d'implication entre les deux concepts. Par contre, la négation de l'un implique l'affirmation de l'autre et on ne peut pas nier les deux en même temps. Par exemple ; Antonymie(Célibataire, Marié)

5.1.3. Relations sémantiques

Plusieurs travaux de recherche sur la sémantique ont été réalisés. Ces relations se basent sur des comparaisons différentes selon le contexte d'utilisation. Nous présentons la relation de classification *est_un*, la relation de classification *sorte_de*, la relation *partie_de*, la relation d'*identité* et la relation d'*équivalence*.

- Relation de classification *est_un* : C'est une relation de classification entre un concept plus général et un autre concept (différent) plus spécifique. Par exemple ; Est_un(Femme, Personne)
- Relation de classification *sorte_de* : une relation d'inclusion entre deux concepts différents lorsqu'ils ne sont pas exprimés dans le lien *est_un*. Par exemple ; Sorte_de(Camion, Véhicule)
- Relation de composition *partie_de* : C'est une relation de composé/composants et dont le cycle de vie du composant dépend du composant. Par exemple ; Partie_de(Moteur, Voiture)
- Relation d'*identité* : une relation qui existe entre deux concepts identiques et qui ont les même sens. Par exemple ; Identité(Personne, Personne)
- Relation d'*équivalence* : une relation qui existe entre deux concepts différents qui peuvent exprimer, relativement par rapport à la relation de synonymie, le même sens. Par exemple, Equivalence(Personne, Individu).

Dans la figure 5, nous présentons les composants généraux de notre ontologie de multi-représentation cités dans cette sous section. Ces composants sont présentés comme suit :

- (i) un rectangle qui désigne un concept avec un ensemble d'attributs : un contexte dont le concept y appartient, un ensemble d'actions et un ensemble de fonctionnalités,
- (ii) une ellipse qui représente la relation lexicographique et

(iii) un rectangle qui désigne une relation sémantique.

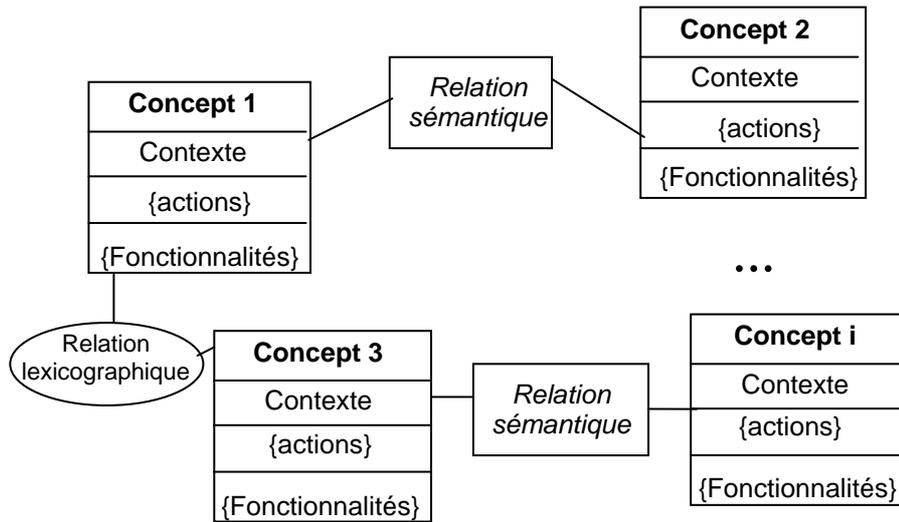


Figure 5. Composants d'une *ontologie de multi-représentation*

Dans la section suivante, nous exposons notre approche de construction d'une ontologie de multi-représentation.

6. Approche de construction d'une ontologie de multi-représentation

Nous exposons, dans la figure 6, notre approche. Nous partons d'un ensemble de spécifications des besoins accordées à des contextes différents. Ces différentes SB représentent notre corpus. Chaque SB est représentée dans un formalisme donné. La première étape de notre approche consiste en un pré-traitement pour déterminer les formalismes et les contextes des différents SB. Nous extrayons, dans la deuxième étape, l'ensemble complet des concepts des besoins selon les acteurs, les contextes, les actions et les fonctionnalités. Un expert du domaine intervient, dans la troisième étape, pour valider la structure conceptuelle et sémantique de l'ontologie. Cette validation concerne les différents concepts accordés à leurs contextes, selon leurs formalismes et avec leurs liens lexicographique et sémantiques. La validation peut se baser sur une terminologie du domaine ou sur un dictionnaire lexicographique (comme Wordnet pour la langue anglaise). Après la validation, nous obtenons une première version de notre ontologie de multi-représentation. Un autre utilisateur

peut ajouter un nouveau contexte à travers une autre SB. Cette alimentation par le nouveau contexte, nous la présenterons en détail dans la septième section. Après l'alimentation de notre ontologie de multi-représentation par l'ensemble de concepts accordés au nouveau contexte en question, une nouvelle version de notre ontologie sera créée. Dans la cinquième étape, nous outillons notre ontologie pour la rendre opérationnelle. Nous intégrons, enfin, l'ontologie de multi-représentation à un atelier de génie logiciel pour assister les futurs utilisateurs à spécifier leurs besoins de multi-contexte.

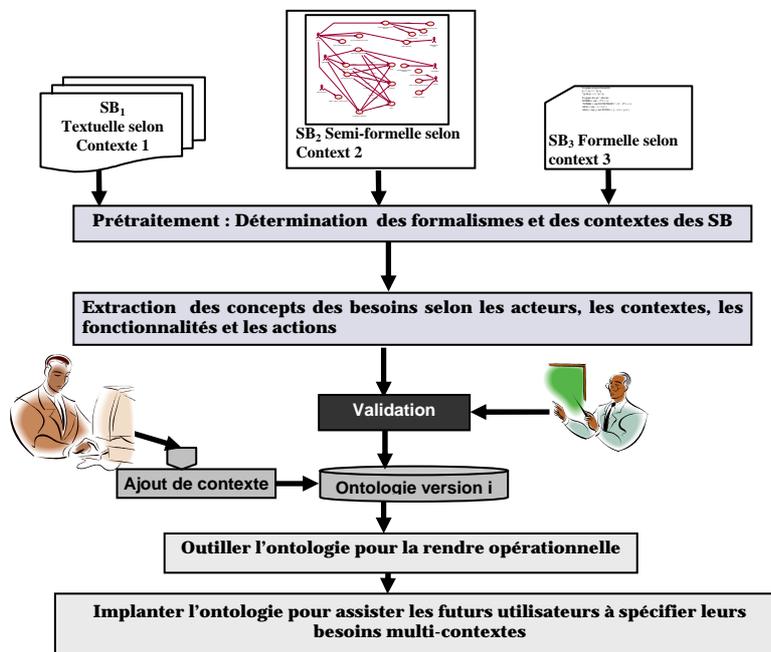


Figure 6. Approche de construction d'une ontologie de multi-représentation.

7. Etape d'alimentation d'une ontologie de multi-représentation par un nouveau contexte

Dans notre approche et après la validation de l'expert, un utilisateur peut ajouter un nouveau contexte à travers une SB selon le nouveau contexte. Cette alimentation de notre ontologie par le nouveau contexte est présentée dans la figure 7.

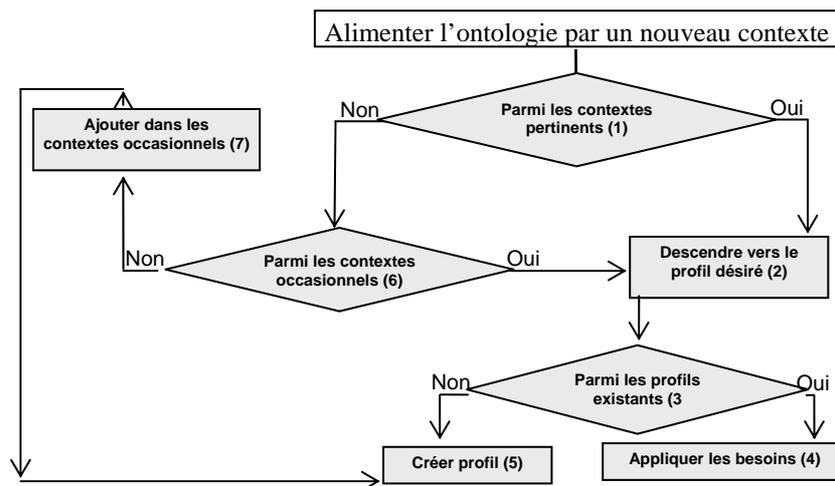


Figure 7. Etape d'alimentation d'une ontologie de multi-représentation.

Nous considérons pour cela :

- Une base de contextes principaux : ce sont les contextes très utilisés par les utilisateurs.
- Une base de contextes occasionnels : ce sont les contextes rarement utilisés par les utilisateurs.
- Nous définissons un degré de pertinence exprimant la fréquence d'utilisation d'un contexte.
- A partir d'un certain nombre d'utilisations, un contexte occasionnel peut être considéré comme un nouveau contexte principal.

Si un utilisateur veut ajouter un contexte, alors nous vérifions si ce contexte est parmi les contextes pertinents (1). Dans le cas positif, nous descendons vers le profil désiré (2). Si le profil existe déjà alors nous appliquons les besoins (4), sinon nous le créons (5). Dans le cas échéant de (1), nous testons si le contexte est parmi les contextes occasionnels (6). Si oui, nous poursuivons l'étape d'alimentation à partir de la tâche (2). Si le contexte n'est pas parmi les contextes occasionnels, nous ajoutons ce contexte dans les contextes occasionnels (7) et finalement nous le créons (5).

8. Conclusion

Dans cet article, nous avons proposé une ontologie de multi-représentation pour la résolution des problèmes de la SB multi-contexte. Cette ontologie est considérée comme vue utilisateur pour lui assister à spécifier ses besoins multi-contexte. Nous avons pu constater que cette ontologie permet d'intégrer les différents besoins représentés selon les différents contextes et formalismes. Nous avons présenté les différents composants de notre ontologie ainsi qu'une approche de construction côté système. Nous sommes en train de réaliser l'aspect interactif avec les utilisateurs pour les assister.

Comme perspectives, nous formaliserons notre solution. Nous cherchons à réaliser un environnement utilisant cette approche de construction pour assurer l'adéquation entre les besoins utilisateurs accordés à des contextes différents. Le développement, aussi, d'un système opérationnel (semi-automatique) permettant d'assister les futurs utilisateurs dans la spécification de leurs besoins multi-contexte.

9. Bibliographie

- Benslimane, D., Arara, A., Falquet, G., Maamar, Z., Thiran, F., Gargouri, F., Contextual Ontologies : Motivations, Challenges, and Solutions, *T. Yakhno and E. Neuhold (Eds.): ADVIS 2006, LNCS 4243*, pp. 168–176, c_Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- Brézillon, P., Pomerol, J.-Ch., Some comments about knowledge and context, Research Report 2001-022, LIP6, Université Paris VI, Paris, France, 2001.
- Claramunt, C., Un modèle de vues spatiales pour une représentation flexible de données géographiques, Thèse de doctorat de l'Université de Bourgogne, 1998.
- Cullot, N., Parent, C., Spaccapietra, S., Vangenot, C., Des SIG aux ontologies géographiques, *Revue Internationale de Géomatique*, Volume 13 - No 3/2003 - Les SIG sur le web, pp. 285-306, 2003.
- Cullot, N., Parent, C., Spaccapietra, S., Vangenot, C. : Des SIG aux ontologies géographiques. *Revue Internationale de Géomatique*, Volume 13 - No 3/2003 - Les SIG sur le web, pp. 285 – 306, 2003.
- Devogele, T. , Parent, C., Spaccapietra, S., On Spatial database integration, *International Journal of Geographic Information Systems*, V. 12, N° 4, pp. 335-352, 1998.
- Drew M., Raisonnement classificatoire dans une représentation à objets multi-points de vue, Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble, 1993.
- Falquet, G., Claire, L., Jiang, M., Navigation hypertexte dans une ontologie multi-points de vue. In Proc. *NimesTIC-01 conférence*, Nîmes, France, 2001.
- Gentile, M., An object-oriented approach to manage the multiple representations of real entities, Thèse de doctorat en informatique, Lausanne, EPFL, N° 1490, 1996,

- Gruber, T., Towards principles for the design of ontologies used for knowledge sharing, *International Journal of Human and computer studies*, Vol 43, n°5, pp. 907-928, 1995.
- Harrison W., Ossher H., 1993 "Subject-oriented programming : a critique of pure objects", Proceedings of *OOPSLA'93*, Washington D.C., Sept. 26-Oct 1, 1993, pp. 411-428.
- Jameson A., User Adaptive Systems An integrated Overview, Tutorial presented at the 7th *International Conference on User Modeling*, June 20-24, 1999.
- Kilpeläinen, T., Maintenance of Multiple Representation Databases for Topographic Data, *The Cartographic Journal*, Vol. 37, No. 2, pp. 101-107, 2000.
- Leclercq, E., Interopérabilité sémantique des systèmes d'information géographique : une approche basée sur la médiation de contexte, Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, Dijon, 2000.
- Li, Q., Lochovski, F., ADOME : An Advanced Object Modeling Environment, *IEEE Transaction on knowledge and data engineering*, vol. 10, NO. 2, pp.255-276, 1998.
- Mhiri, M., Chaabane, S., Mtibaa, A., Gargouri, F., An algorithm for building information system's ontologies, In *the 8th International Conference on Enterprise Information Systems*, Paphos – Cyprus, pp 467-470, 2006.
- Mhiri, M., Mtibaa, A., Gargouri, F., OntoUML: Towards a language for the specification of information systems' ontologies. *The Seventeenth International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering*, Taipei, Taiwan – Chine, pp 743-746, 2005.
- Mtibaa, A., Mhiri, M., Gargouri, F., Démarche de construction d'une ontologie pour la conception des systèmes d'information Cas du Commerce électronique. *Cinquième Journée Scientifique des Jeunes Chercheurs en Génie Electrique et Informatique*, Tunisie, pp 65-75, 2005 .
- OMG, Unified Modeling Language, version 1.5, 2003, <http://www.omg.org/docs/formal/03-03-01.pdf>, 2003.
- Papazoglou, M.P., Krämer, B.J., A Database Model for Object Dynamics, *VLDB Journal*, Vol. 6, 1997.
- Rifaieh, R.,D., Utilisation des ontologies contextuelles pour le partage sémantique entre les systèmes d'information dans l'entreprise, Thèse de doctorat en informatique, Décembre 2004.
- Tudor, H., Guide d'ingénierie des exigences logicielles avec UML, Projet: SPINOV, Guide pratique, 2005.
- Vangenot, Représentation multiple dans les bases de données géographiques, Thèse de doctorat, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, 2001.
- Wahlster W. et Kobsa A., Dialogue-based user models, In *Proceedings of IEEE*, Vol. 74(7), pp. 948-960, 1986.
- Xu L., David W. Embley, Combining the Best of Global-as-View and Local-as-View for Data Integration, *ISTA*, 123-136, 2004.