

# Proposition d'opérateurs OLAP pour un modèle multidimensionnel à base d'objets complexes

Doukifli Boukraa \*, Omar Boussaid\*\*

\*Ecole Nationale Supérieure d'Informatique Oued Smar, Alger, Algérie, d\_boukraa@esi.dz

\*\* Laboratoire ERIC, Université Lumière – Lyon 2

5 avenue Pierre Mendès-France, 69676 Bron Cedex

omar.boussaid@univ-lyon2.fr

## 1 Modélisation multidimensionnelle d'objets complexes

Les données nécessaires à la prise de décision sont de plus en plus complexes. Elles peuvent être multisources, multiformats, multistructures, multimodales ou multiversions. En vue d'entreposer et d'analyser les données complexes, nous avons proposé un modèle multidimensionnel d'objets complexes (Boussaid et Boukraa, 2008 ; Boukraa et al, 2009). Dans cet article, nous complétons le modèle par un ensemble d'opérateurs de construction des cubes et de leur analyse. Le modèle multidimensionnel d'objets complexes est centré autour des concepts d'objets complexes, de relations complexes, de hiérarchies d'objets et de hiérarchie d'attributs.. Formellement, un schéma multidimensionnel d'objets complexes est un quadruplet  $SCM = (SO, SR, SAH, SOH)$  où SO désigne l'ensemble de classes d'objets complexes, SR désigne l'ensemble de relations complexes, SAH désigne l'ensemble d'hiérarchies d'attributs et SOH désigne l'ensemble d'hiérarchies d'objets. Un exemple de schéma multidimensionnel est illustré en figure 1

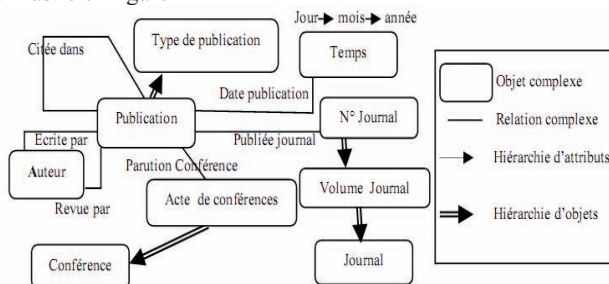


FIG. 1 – Exemple de schéma multidimensionnel d'objets complexes.

## 2 Opérateurs OLAP pour un modèle d'objets complexes

Pour manipuler le modèle, nous avons développé deux ensembles d'opérateurs :

- Pour construire un cube, nous avons développé les opérateurs suivants

## Proposition d'opérateurs OLAP pour un modèle multidimensionnel

- L'opérateur  $\Pi_{CC}$  de projection cubique complexe permet de choisir l'objet-sujet d'analyse. Il est défini par  $\Pi_{CC} \text{ Obj (SCM) = C = (F, SR^C, SD, SAH^C, SOH^C)$  avec  $F \in SO$  désigne le sujet d'analyse,  $SD \subseteq SO$ ,  $SR^C \subseteq SR$ ,  $SAH^C$  est l'ensemble des hiérarchies d'attributs réduites et  $SOH^C$  est l'ensemble des hiérarchies d'objets réduites.
  - L'opérateur  $\Pi_D$  permet de choisir les axes d'analyse à travers les relations. Il est défini par  $\Pi_D R^{C_1, C_2, \dots, C_k} (C) = (F', SR^{C'}, SD', SAH^{C'}, SOH^{C'})$  avec  $F'=F$ ,  $SR^{C'} = \{RC^1, R^{C_2}, \dots, R^{C_k}\} \subseteq SR^C$ ,  $SD' \subseteq SD$ ,  $SAH^{C'} \subseteq SAH^C$  et  $SOH^{C'} \subseteq SOH^C$ ;
  - L'opérateur  $\Pi_{OH}$  permet de choisir les hiérarchies d'objets pertinentes à l'analyse. Il est défini par  $\Pi_{OH} OH^{C_1, C_2, \dots, C_k} (C) = (F', SR^{C'}, SD', SAH^{C'}, SOH^{C'})$  avec  $F'=F$ ,  $SR^{C'} = SR^C$ ,  $SD' \subseteq SD$ ,  $SAH^{C'} = SAH^C$  et  $SOH^{C'} = \{OH^{C_1}, OH^{C_2}, \dots, OH^{C_k}\} \subseteq SAH^C$ ;
  - L'opérateur  $\Pi_{AH}$  permet de choisir les hiérarchies d'attributs pertinentes à l'analyse. Il est défini par  $\Pi_{AH} AH^{C_1, C_2, \dots, C_k} (C) = (F', SR^{C'}, SD', SAH^{C'}, SOH^{C'})$  avec  $F'=F$ ,  $SR^{C'} = SR^C$ ,  $SD' \subseteq SD$ ,  $SOH^{C'} = SOH^C$  et  $SAH^{C'} = \{AH^{C_1}, AH^{C_2}, \dots, AH^{C_k}\} \subseteq SAH^C$ ;
  - L'opérateur  $\Pi_M$  permet de désigner des mesures d'analyse. Il est défini par  $\Pi_M S (C) = (F, SM, SR^{C'}, SD', SAH^{C'}, SOH^{C'})$  tel que  $SR^{C'} = SR^C$ ,  $SD' = SD$ ,  $SAH^{C'} = SAH^C$ ,  $SOH^{C'} = SOH^C$  et  $SM = \{M_i, / i \in N\}$  où  $M_i$  appartient à l'ensemble d'attributs de  $F$ . En outre, on assigne à chaque mesure un ensemble de relations compatibles à travers la fonction  $\text{AggRel}$  définie par  $\text{AggRel}(M_i) = SR^{M_i}$  où  $SR^{M_i} \subset SR^C$ . Enfin, on assigne à chaque mesure un ensemble de fonctions d'agrégation compatibles à travers la fonction  $\text{AggFun}$  définie par  $\text{AggFun}(M_i) = \text{SAF}^{M_i}$  où  $\text{SAF}^{M_i} \subset \text{SAF}$  où  $\text{SAF}$  désigne un ensemble de fonctions d'agrégation.
- Pour analyser un cube nous avons développé (1) des opérateurs d'agrégation permettant d'effectuer des forages vers le haut et vers le bas et de générer des cubes et (2) des opérateurs de sélection de sous-ensembles d'instances de faits ou de sous-ensembles d'instances de dimensions. La formalisation de ces opérateurs est en cours.

## Références

- Boukraa, D. R. Ben Messaoud, and O. Boussaid (2009). Modeling XML warehouses for complex data: the new issues. Open and Novel Issues in XML Database Applications: Future Directions and Advanced Technologies, E. Pardede Ed, IGI publishing, 287-307.
- Boussaïd, O. and D. Boukraa (2008). Multidimensional Modeling of Complex Data", in Encyclopedia of Data Warehousing and Mining, Second Edition, John Wang Eds, Idea Group Publishing.
- Ravat, F., O. Teste, R. Tournier, et G. Zurfluh (2007). Modèle conceptuel pour l'analyse multidimensionnelle de documents. *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information, RNTI-B-3, Entreposés de Données et l'Analyse en ligne (EDA'2007)*, Cépadués, 161-175.