
Approche MDA pour la transformation d'un modèle UML en un schéma relationnel

Utilisation de la transformation de modèle pour accompagner la conception de base de données de qualité

Antoine Wiedemann

*Laboratoire L3i
Pôle Sciences et Technologie
Université de La Rochelle
17042 La Rochelle Cedex 1 - FRANCE
awiede01@univ-lr.fr*

RÉSUMÉ. Cet article traite de l'exploitation de transformations de modèles pour l'implémentation d'une démarche de conception de base de données. Cette démarche s'appuie sur une dénormalisation contrôlée des formes normales existantes (3NF, BCNF) pour obtenir un système acceptant les valeurs nulles. En partant d'un diagramme de classe UML, l'utilisation de transformation de modèle fournit une aide à la définition des clés et englobe la dénormalisation dans un processus semi-automatique permettant à l'utilisateur la production de DDL SQL.

ABSTRACT. This article deals with models transformation applied to a new data-base modelisation scheme. The scheme involves a controlled de-normalization of the standard normal forms (3NF, BCNF) to achieve a system which accept null-value. Starting from a UML class diagram, the use of model transformation provides a help to key definition, and embed the de-normalization in a semiautomatic process, enabling user to produce SQL DDL.

MOTS-CLÉS : Transformation de modèle, conception de base de données, normalisation, MDA, UML, CWM.

KEYWORDS: Model transformation, database design, normalization, MDA, UML, CWM.

1. Introduction

L'expérience montre l'intérêt de l'utilisation du modèle E/A pour la modélisation de systèmes de base de données (Antony *et al.*, 2002). Le modèle de domaine exprimé sous forme d'un diagramme UML se rapproche du modèle original (Chen, 1976). Pourtant, dans les AGL du marché, l'exploitation des diagrammes conceptuels de l'utilisateur est souvent problématique, en matière d'ergonomie et de normalisation (Lafaye *et al.*, 2004). Nous cherchons à mettre au point un procédé de conception produisant un schéma acceptant les valeurs nulles, où la définition des clés est assistée, et tirant parti des nouvelles approches d'ingénierie dirigée par les modèles.

2. Problématique et proposition

Dans de nombreux ateliers de génie logiciel (AGL), l'utilisateur peut, à partir d'un diagramme de classes UML, générer un nouveau modèle conforme à CWM¹ pour la persistance des données. Cette opération, bien que presque toujours disponible est implantée avec un succès inégal dans les outils, où plusieurs problèmes sont rencontrés : le calcul des clés est souvent déficient conduisant à un schéma relationnel non normalisé, les possibilités d'identification des classes persistantes sont anormalement bridées, des informations impérativement exigées de l'utilisateur sont inexploitées, et le non-respect des étapes classiques de conception de base de données brouille la distinction entre le modèle logique et le modèle physique.

Notre proposition de procédé semi-automatisé (Lafaye *et al.*, 2007) s'attaque à tous ces problèmes et s'appuie sur l'approche MDA² pour son implémentation. Nous y assistons l'utilisateur lors de la définition des clés sur le modèle du domaine (à l'aide d'une annotation prédéfinie), ainsi que dans le calcul du modèle logique relationnel dénormalisé avec exclusivement les tables, leurs clés, leurs attributs et les dépendances de référence.

Les opérations automatiques (mais aussi les interventions de l'utilisateur) se font toujours sur une instance de différents métamodèles, spécifiques à chaque étape du processus. La transformation de modèle en utilisant des langages dédiés est alors utilisée pour ces opérations.

3. Objectifs scientifiques

Nos recherches actuelles portent sur deux aspects du procédé décrit ci-dessus. Il nous faut d'une part valider théoriquement notre approche, en exprimant formellement la dénormalisation que nous utilisons et ainsi prouver qu'elle n'introduit pas de redondance dans la base de donnée produite (cette question nous amène parallèlement à définir la notion de redondance (Vincent, 1994)), en n'utilisant que des contraintes de

1. Common Warehouse Metamodel, <http://www.omg.org/cwm/>

2. Model Driven Architecture, <http://www.omg.org/mda/>

clé (Levene *et al.*, 2000) et de dépendance de référence. D'autre part, nous continuons à affiner les métamodèles dont nous avons besoin à chaque étape de notre processus. Certains sont standard (UML, CWM) d'autres non. Ces métamodèles soutiennent la chaîne de traitement semi-automatique où sont mis en oeuvre des langages de transformations de modèle (ATL³(Bézivin *et al.*, 2004), KerMeta⁴), dont nous explorons et comparons les possibilités.

Dans un second temps, nous prévoyons également de prendre en compte la dynamique du modèle du domaine en exploitant non seulement le diagramme de classe mais aussi le diagramme états transitions de ses classes. La mise au point d'un prototype d'AGL permettant d'intégrer le fruit de ces recherches est en cours de développement.

4. Conclusion

“Cent fois sur le métier remettre son ouvrage”

Bien que la conception de base de données relationnelles par modélisation soit pour une grande partie de la communauté scientifique un problème résolu, l'utilisation et l'examen des implémentations concrètes nous pousse à nous intéresser à nouveau au problème. Nous bénéficions de la masse de recherche déjà menée dans ce domaine, et y contribuons en ayant une approche plus pragmatique et opérationnelle, en apportant de nouvelles idées sur la normalisation classique, et en mettant en oeuvre le nouveau paradigme MDA.

5. Bibliographie

- Antony S. R., Batra D., « CODASYS : a consulting tool for novice database designers », *SIG-MIS Database*, vol. 33, n° 3, p. 54-68, 2002.
- Bézivin J., Jouault F., Valduriez P., An Eclipse-based IDE for the ATL model transformation language, Technical report, LINA, 2004.
- Chen P. P.-S., « The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data », *ACM Transactions on Database Systems*, vol. 1, n° 1, p. 9-36, 1976.
- Lafaye M.-C., Lafaye J.-Y., Louis G., Wiedemann A., « L'approche MDA pour la conception des bases de données relationnelles, une illusoire simplicité », *Actes des 3èmes journées sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles*, 167-181, 2007.
- Lafaye M.-C., Lafaye J.-Y., Paillard J.-P., Téouri S., « Qualité de conception des bases de données relationnelles avec UML. », *Ingénierie des Systèmes d'Information*, vol. 9, n° 5-6, p. 69-101, 2004.
- Levene M., Vincent M. W., « Justification for Inclusion Dependency Normal Form », *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, vol. 12, n° 2, p. 281-291, 2000.
- Vincent M. W., The semantic justification for normal forms in relational database design, PhD thesis, Departement of Computer Science, Monash University, Melbourne, Australia, 1994.

3. Atlas Transformation Language, <http://www.eclipse.org/m2m/atl/>

4. <http://www.kermeta.org/>

ANNEXE POUR LE SERVICE FABRICATION
A FOURNIR PAR LES AUTEURS AVEC UN EXEMPLAIRE PAPIER
DE LEUR ARTICLE ET LE COPYRIGHT SIGNE PAR COURRIER
LE FICHER PDF CORRESPONDANT SERA ENVOYE PAR E-MAIL

1. ARTICLE POUR LA REVUE :
INFORSID 2007, Forum Jeunes Chercheurs
2. AUTEURS :
Antoine Wiedemann
3. TITRE DE L'ARTICLE :
Approche MDA pour la transformation d'un modèle UML en un schéma relationnel
4. TITRE ABRÉGÉ POUR LE HAUT DE PAGE MOINS DE 40 SIGNES :
Modélisation de base de données de qualité
5. DATE DE CETTE VERSION :
26 mars 2007
6. COORDONNÉES DES AUTEURS :
 - adresse postale :
Laboratoire L3i
Pôle Sciences et Technologie
Université de La Rochelle
17042 La Rochelle Cedex 1 - FRANCE
awiede01@univ-lr.fr
 - téléphone : 00 00 00 00 00
 - télécopie : 00 00 00 00 00
 - e-mail : awiede01@univ-lr.fr
7. LOGICIEL UTILISÉ POUR LA PRÉPARATION DE CET ARTICLE :
L^AT_EX, avec le fichier de style `article-hermes.cls`,
version 1.2 du 03/03/2005.
8. FORMULAIRE DE COPYRIGHT :
Retourner le formulaire de copyright signé par les auteurs, téléchargé sur :
<http://www.revuesonline.com>

SERVICE ÉDITORIAL – HERMES-LAVOISIER
14 rue de Provigny, F-94236 Cachan cedex
Tél : 01-47-40-67-67
E-mail : revues@lavoisier.fr
Serveur web : <http://www.revuesonline.com>