

# Une Approche Dirigée par les Modèles pour l'Architecturation de Systèmes Orientés Objet

Encadrant principal : Abdelhak-Djamel SERIAI  
courriel : serialai@ensm-douai.fr  
tél. : 03 27 71 23 81

Co-encadrant(s) : Sylvain Chardigny

## Mots clés

Génie logiciel, Architecture logicielle, Re-ingénierie, Architecturation, IDM, Java.

## 1. Contexte

### ▪ Architecturation de Systèmes Orientés Objet

La modélisation et la représentation de la notion d'architecture logicielle est devenue aujourd'hui une phase importante du processus de développement des systèmes informatiques. L'architecture d'un système décrit sa structure à un haut niveau d'abstraction sous la forme d'un graphe bi-parti dont les composants et les connecteurs forment les sommets. Ce niveau d'abstraction offre ainsi de nombreux avantages tout au long du cycle de vie du logiciel.

Cependant l'architecture du système n'est pas toujours disponible. Nous distinguons deux cas de figures. Le premier est celui des systèmes ne disposant pas d'une représentation de leurs architectures. Le deuxième cas de figure est dû aux écarts qui peuvent exister entre l'architecture d'un système et la représentation dont on dispose : c'est le phénomène d'érosion. Dans les deux cas, l'absence d'architecture ou pire la présence d'une architecture erronée rendent la maintenance, l'évolution et la migration dangereuses.

Partant des constats mentionnés dans la section précédente, nous nous sommes intéressés, dans le cadre du projet ROMANTIC (re-engineering of object-oriented systems by architecture extraction and migration to component based ones.), au développement d'une approche permettant d'extraire l'architecture logicielle d'un système existant à partir de son implémentation objet ; c'est le processus d'architecturation.

Suivant ce processus l'architecture d'un système orienté objet existant est obtenue par l'identification de ses éléments architecturaux : ses composants, ses connecteurs et sa configuration. Dans ce cadre, nous définissons un composant architectural comme le regroupement d'un ensemble d'éléments objets (classes objets, interfaces, etc.). Ces groupements sont identifiés grâce à la définition d'une partition de l'ensemble des classes du système, où chaque partie représentera un futur composant.

### ▪ L'ingénierie du logiciel dirigée par les modèles (IDM).

L'IDM (en Anglais MDE : Model-Driven Engineering) est une approche de développement de logiciel qui met la notion de modèle (plutôt que le code) au centre du cycle de développement. Cette approche s'appuie principalement sur l'initiative MDA (Model-Driven Architecture), menée par l'OMG (Object Management Group). L'initiative MDA vise à organiser le développement dirigé par les modèles en couches, allant des « PIM » (Platform Independent Models) aux « PSM » (Platform-Specific Models). Cette approche en couches permet une meilleure rationalisation des développements (on réutilise les modèles et on génère le code).

## 2. Objectif et travail à réaliser

L'objectif de ce travail de stage est de proposer une approche d'architecturation des systèmes orientés objet qui soit dirigée par les modèles. Pour atteindre cet objectif, le stagiaire réalisera deux étapes :

1. Etude de l'ingénierie dirigée par les modèles et de l'approche d'architecture de composants logiciels.
2. Application /projection de l'IDM pour l'approche d'architecture. L'objectif est de rendre l'approche d'architecture indépendante du code. Toutes les étapes du processus d'architecture seront ainsi réalisées par transformations de modèles. Les modèles à considérer peuvent être :
  - a. Modèle du langage d'implémentation du systèmes OO à architecturer (e.g. Java, Smalltalk, C++, etc.).
  - b. Modèle de l'architecture cible (ACME, Fractal, C2, WRIGHT, etc.).
  - c. Modèle de correspondance entre éléments-architecturaux et implémentation OO (classe unique, multi-classes, composite, etc.)
  - d. Modèle d'abstraction du système objet (Famix, Avid, ISV, etc.)
  - e. etc.

## Références

1. F. Lüders, I. Crnkovic, and A. Sjögren. Case study: Componentization of an industrial control system. In Proc. 26th COMPSAC 2002, Oxford, UK, Aug. 2002. IEEE Computer Society Press.
2. C. Szyperski. *Component Software: Beyond Object-Oriented Programming*. ACM, Press and Addison-Wesley, 1998.
3. M. Oussalah & al. *Ingénierie des composants logiciels Principes et fondements*, juin 2005. Vuibert.
4. Riva, C.: *Architecture Reconstruction in Practice*. In: Proceedings of the 3rd Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA). (2002)
5. Riva, C., Yang, Y.: *Generation of Architectural Documentation using XML*. In: Proceedings of the 9th Working Conference on Reverse Engineering (WCRE). (2002) 161-169
6. 14. K.De Hondt, *A Novel Approach to Architectural Recovery of Object-Oriented Systems*, PhD Theses, Vrije Universiteit Brussel, 1998.
7. Mary Shaw and David Garlan. *Software Architecture. Perspectives on an Emerging Discipline*. Prentice Hall, 1996.
8. T. A. Wiggerts, *Using Clustering Algorithms in Legacy System Remodularization*, Working Conference of Reverse Engineering WCRE '97, pp. 33-43
9. N. C. Mendonça, "Software architecture recovery for distributed systems", PhD Thesis, Imperial College, Department of Computing, 1999.
10. R. Kazman and S. J. Carri`ere. *Playing Detective: Reconstructing Software Architecture from Available Evidence*. *Automated Software Engineering*, 6(2):107-138, Apr. 1999.
11. Nenad Medvidovic and Vladimir Jakobac. *Using software evolution to focus architectural recovery*,. Volume 13, Number 2 / April, 2006. Special Issue Section on Software Architecture Recovery. *Automated Software Engineering journal*. Springer Netherlands. Szyperski C., *Component software : beyond object-oriented programming*, ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., New York, NY, USA, 1998.
12. Favre, J, Bézivin, J, and Bull, I : *Evolution, Rétro-ingénierie, et IDM*. In: *L'ingénierie dirigée par les modèles - au-delà du MDA*, edited by Jean-Marie Favre, Jacky Estublier, Mireille Blay-Fornarino. Hermès Sciences. 2006.
13. Bézivin, J : *sNets: A First Generation Model Engineering Platform*. In: *Lecture Notes in Computer Science, Volume 3844, Satellite Events at the MoDELS 2005 Conference*, edited by Jean-Michel Bruel. Springer-Verlag, Montego Bay, Jamaica, pages 169—181. 2006.
14. Planetmde : <http://idm.imag.fr/>
15. Site de Jean-Marie Favre <http://www-adele.imag.fr/users/Jean-Marie.Favre/>
16. Jean-Marie Favre, Jonathan Musset. *Rétro-ingénierie dirigée par les métamodèles, Concepts, Méthodes et Outils*. Actes des 2èmes Journées sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles, June 2005, ISBN 2-7261-1290-8. actes disponibles à partir <http://planetmde.org/idm06>
17. Jean-Marie Favre. *Concepts fondamentaux de l'IDM. De l'Ancienne Egypte à l'Ingénierie des Langages*, Tutorial,
18. Raphaël Marvie. *Ingénierie des modèles*.
19. Bran Selic: *The Pragmatics of Model-Driven Development*. *IEEE Software* 20(5): 19-25 (2003)
20. Jeff Gray, Yuehua Lin, Jing Zhang: *Automating Change Evolution in Model-Driven Engineering*. *IEEE Computer* 39(2): 51-58 (2006)