

Travaux Pratiques

Ingénierie Dirigée par les Modèles:

Compendium

Frédéric Fondement

frederic.fondement@uha.fr

1. Introduction

L'IDM promeut l'utilisation de modèles comme briques d'un développement de système à logiciel prépondérant. En parallèle, beaucoup d'auteurs préconisent l'utilisation de langages (de modélisation) les plus adaptés possibles aux différents aspects du problème à traiter. Une telle approche a pour conséquence directe une prolifération de langages de modélisation de divers domaines (télécommunication, temps réel, mais aussi mécanique des fluides, électrotechnique, etc.) et de divers niveaux d'abstraction (cas d'utilisation, spécification fonctionnelle, schéma d'implantation, etc.). Chacun de ces langages, pour être utile et utilisable, doit être correctement outillé, et être mis en relation avec d'autres langages, que ce soit horizontalement (par exemple entre domaines pour des projets à plusieurs composantes) ou verticalement (relations entre les divers niveaux d'abstractions).

Vu le nombre de ces langages, sachant qu'ils ont parfois même besoin d'adaptation, des techniques et outils d'ingénierie des langages sont nécessaires. Parmi les techniques clefs figurent la méta-modélisation (modélisation des concepts offerts par un langage - aspect statique de l'ingénierie des langages) et les transformations de modèle (modélisation des relations entre langages - aspects dynamiques de l'ingénierie des langages).

Du fait de l'intérêt qui leur est porté tant au niveau académique qu'industriel (IBM, Microsoft, Sun, Nokia, Philips...), ces techniques sont en constante évolution. Nous étudierons dans cette série de TP certains des outils parmi les plus en vue du moment, donc ceux les plus à même d'influencer le futur. Vous aurez ainsi un aperçu de l'état de l'art et de l'intérêt de l'IDM, mais il faudra garder à l'esprit que le but est de vous fournir les clefs qui vous permettront de vous adapter à la pratique de demain.

Nous verrons tout d'abord comment créer et utiliser un métamodèle pour fabriquer des modèles, puis nous donnerons à ce métamodèle une syntaxe de type graphique pour simplifier ladite création de modèle, nous ajouterons des règles de cohérence, et nous ferons en sorte que les modèles produits soient utiles à la réalisation de l'application finale. Vous trouverez peut-être intéressant de constater que chacune de ces phases est supportée par des outils développés en suivant les règles de l'IDM: les diverses spécifications que vous produirez (métamodèles, règle de conformité, etc.) seront elles-mêmes des modèles que vous exprimerez suivant une syntaxe textuelle, graphique, voire directement par instanciation de métamodèle.

Le but du projet est de spécifier, puis bien sûr d'utiliser, un langage que vous avez étudié et manipulé en première année: le langage de composants temps réel embarqué IACA.

2. Organisation

Nous suivrons une approche par projet qui vous demandera de produire des livrables intermédiaires avant une présentation et une démonstration finale. Le point le plus important, par rapport à une série de travaux pratique plus habituelle, est que le résultat d'une phase de travail sera la base nécessaire de la suivante; il vous sera donc nécessaire de veiller à la bonne marche du travail et à maintenir une qualité et une régularité sans lesquelles la réussite ne sera pas possible. Le retard, la mauvaise gestion des délais et l'explosion des coûts sont devenus, dans le secteur du génie logiciel, des faits plus récurrents encore que dans le secteur du génie civil. Il n'appartient qu'à vous, futurs ingénieurs, de renverser la situation!

Le site du cycle de travaux pratiques se trouve sur <http://moogli/Fondement/2007-8/IMM>. Vous y trouverez le présent document ([compendium.pdf](#)), des références techniques, ainsi qu'un modèle d'ingénierie des métamodèles pour le langage des diagrammes d'états (répertoire [StateCharts](#)). Chaque tâche est décrite dans un document séparé (par exemple la [tache1](#)). Votre environnement de travail sera [Eclipse Europa](#) accompagné de ses plugins [EMF](#), [GMF](#), [openArchitectureWare](#), et [ATL](#). La version d'Eclipse que vous trouverez en salle de TP n'est pas adaptée, je vous demande donc d'avoir recours à celle disponible sur le site du cycle de TP ([eclipse.zip](#)), et de l'installer sur votre disque dur local (D:).

Vous disposez de une ou deux séances de TP pour chaque tâche. Chaque séance dure 4 heures. Cependant, vous n'êtes pas limités à ces durées: il vous sera peut-être nécessaire de faire quelques "heures supplémentaires" pour produire les livrables en temps et en heure. Je vous conseille bien sûr très vivement de lire les documentations suggérées *avant* les séances correspondantes. Vous disposerez d'un délai d'une semaine (hors vacances) pour me produire le livrable, mais au plus tard au début de la séance suivante. Un livrable manquant produira irrémédiablement la note 0. Vous aurez cependant la possibilité d'y porter des corrections par après pour la bonne marche du travail. Il est important de préparer les séances, notamment en lisant les ressources indiquées pour chaque étape.

Les livrables sont à me faire parvenir dans les formats demandés par courrier électronique. Il s'agira le plus souvent de projets Eclipse au format ZIP. Je vous demande de préfixer les noms de vos projets par `imm.tp.iaca07.<numéro de groupe>.<initiales>.<numéro de la tâche>`. Par exemple, un étudiant du second groupe dont les initiales sont KD préfixera le nom de son projet de métamodélisation par `imm.tp.iaca07.2.KD.1`. Des explications complémentaires y seront à chaque fois adjointes, au format PDF ou postscript (impression vers un fichier sur une imprimante postscript). Le travail se fait seul, mais il est vivement conseillé de s'entraider. Sachez cependant que des solutions proches seront très mal vues: les modèles (donc les métamodèles) sont comme les programmes, ils varient suivant leur auteur! Par ailleurs, je serai disponible pour vous aider lors des séances de TP et vous pourrez toujours prendre rendez-vous pour me consulter à mon bureau (3.50 - aile LSI,

dernier étage). Il va de soi que votre présence à l'intégralité des séances de TP est requise.

La dernière séance correspondra à la défense du projet accompli. Il inclura une présentation des solutions adoptées, une critique de la méthode et des outils utilisés, une démonstration, voire une manipulation de ma part (après la présentation). La note finale tiendra compte de la qualité des livrables, de la présentation, et du produit fini. Vous pouvez vous aider du «Petit guide sur l'art et la manière de faire un exposé» pour préparer votre défense. Vous assisterez aux défenses de votre groupe. Vous disposerez de 20 min, démonstration incluse.

3. Tâches et livrables

Les informations données ici ne le sont qu'à titre indicatifs. Seul l'emploi du temps officiel et les règles données dans la section précédente font foi. Chaque séance dure 4 heures, et est accompagnée par un fascicule que vous pourrez télécharger sur <http://moogli/Fondement/2007-8/IMM/>.

3.1. Tâche 1: Spécification des concepts

Tâche sur deux séances.

Groupe	Date(s)	Mise disposition du livrable (au plus tard)
1	10/12/07 (8h - PC3) et 21/12/07 (8h - PC2)	09/01/08 (8h)
2	10/12/07 (14h - PC3) et 21/12/07 (14h - PC3)	10/01/08 (8h)
3	11/12/07 (8h - PC3) et 21/12/07 (14h - PC3)	07/01/08

3.2. Tâche 2: Formalisation des contraintes

Tâche sur une séance.

Groupe	Date(s)	Mise disposition du livrable (au plus tard)
1	09/01/08 (8h - PC3)	16/01/08 (8h)
2	10/01/08 (8h - PC3)	15/01/08 (14h)
3	07/01/08 (8h - PC1)	14/01/08

3.3. Tâche 3: Syntaxe graphique

Tâche sur deux séances

Groupe	Date(s)	Mise disposition du livrable (au plus tard)
1	16/01/08 (8h - PC3) et 25/01/08 (14h - PC3)	08/02/08

2	15/01/08 (14h - PC3) et 23/01/08 (8h - PC1)	06/02/08
3	15/12/08 (8h - PC3) et 21/01/08 (14h - PC3)	04/02/08

3.4. Tâche 4: Génération de code

Tâche sur deux séances.

Groupe	Date(s)	Mise disposition du délivrable (au plus tard) ^a
1	20/03/08 (8h - PC3) et 28/03/08 (14h - PC3)	28/04/08 (à 8h)
2	01/04/08 (8h - PC3) et 04/04/08 (8h - PC3)	02/05/08 (à 14h)
3	20/03/08 (14h - PC3) et 04/04/08 (8h - PC3)	30/04/08 8 (à 14h)

a. au vu de votre emploi du temps et de la relative indépendance entre les tâches 4 et 5, vous êtes autorisés à mettre à disposition les délivrables au plus tard lors de votre défense.

3.5. Tâche 4: Transformation de modèles

Tâche sur deux séances.

Groupe	Date(s)	Mise disposition du délivrable (au plus tard)
1	31/03/08 (8h - PC3) et 23/04/08 (14h - PC3)	28/04/08 (à 8h)
2	23/04/08 (8h - PC3) et 30/04/08 (8h - PC3)	02/05/08 (à 14h) ^a
3	04/04/08 (14h - PC3) et 25/04/08 (14h - PC3)	30/04/08 8 (à 14h)

a. attention, vous ne disposez que de deux jours avant la défense.

3.6. Défense.

Groupe	Date(s)
1	28/04/08 (8h - PC2)
2	02/05/08 (14h - PC3)
3	30/04/08 8 (14h - PC3)