

FÉVRIER 2010

18

NUMÉRO

**noir
SUR
blanc**



page 2

Éditorial

pages 3 à 8

Équipe

MACAO

Processus de développement à base de modèles

Transformation de modèles

Interopérabilité des modèles et des langages

Ingénierie système et composants

La plate-forme Neptune

Projets

page 9

Invités

Dorina C. Petriu

François Terrier

pages 10 & 11

Événements

page 12

**Valorisation
et Europe**

C'est à Osirim qu'on le doit

La recherche menée dans les projets européens AMALTHEA et TERESA

*Processus
de développement*

Interopérabilité

Transformation

Modèles

Langages

Composants



Luis Fariñas del Cerro Directeur de l'IRIT

La production de logiciel est une des activités importantes en informatique. À ses débuts, chaque programmeur concevait des objets logiciels bien particuliers, de telle sorte que lui seul avait la maîtrise de ces objets durant leur conception, mais aussi hélas pendant la vie des programmes eux-mêmes. Les besoins de rationalisation se sont fait sentir rapidement afin d'accompagner le changement d'échelle lié au développement des technologies de l'information et de la communication.

Toulouse et les groupes de chercheurs qui ont précédé puis constitué l'IRIT ont participé fortement à l'évolution de l'ingénierie du logiciel. L'équipe MACAO, dont les travaux constituent le dossier de ce *Noir sur Blanc*, apporte une contribution essentielle au domaine de l'ingénierie dirigée par les modèles. Son activité couvre aussi bien le processus de développement lui-même que la construction et la transformation des modèles qui jalonnent ce processus.

Afin de pérenniser les travaux réalisés au cours du temps et d'expérimenter dans de bonnes conditions, l'équipe a construit et fait évoluer sa plate-forme NEPTUNE (Nice Environment with a Process and Tools Using Norms and Examples).

Les besoins industriels étant très importants dans ce domaine, les collaborations avec le monde socio-économique sont nombreuses tant au plan national qu'europpéen. Cependant les recherches qui sont menées dans l'équipe MACAO conservent une composante théorique fondamentale qui constitue le socle d'un domaine en constante mutation, dans lequel l'IRIT continuera à œuvrer.

En 2010, l'IRIT fête ses 20 ans. Sa vitalité s'exprime dans les nouvelles orientations de la recherche en informatique, elle continue cependant de s'affirmer dans les domaines que l'on peut qualifier de classiques, indispensables à tous les autres.

Couverture: « There are no extra pieces in the universe. Everyone is here because he or she has a place to fill, and every piece must fit into the big jigsaw puzzle ». Deepak Chopra

Directeur de la publication: Luis Fariñas del Cerro **Directeur adjoint de la publication:** Jean-Luc Soubie
Secrétariat de rédaction: Véronique Debats **Comité de rédaction:** Dominique Bertrand, Cédric Beucher, Vincent Charvillat, Gérard Padiou, Pascal Sainrat, Jacques Virbel **Conception et création de la maquette:** Ludovic Chacun
Ont collaboré à ce numéro: les membres de l'équipe MACAO

Contact de la rédaction: 05 61 55 65 10 - nsb@irit.fr - www.irit.fr
 118 Route de Narbonne - 31062 Toulouse cedex 9



MACAO, MODÈLES, ASPECTS ET COMPOSANTS POUR DES ARCHITECTURES À OBJETS

Le génie logiciel a pour finalité la spécification, la conception, la fabrication et la maintenance de systèmes logiciels complexes, sûrs et de qualité. Il nourrit les autres branches de l'informatique et se caractérise notamment par le développement de ses propres outils. Son spectre technique le conduit à expérimenter aussi bien des méthodes formelles que des démarches empiriques.

L'équipe MACAO (Modèles, Aspects et Composants pour des Architectures à Objets) qui regroupe 16 permanents et 15 doctorants et post-doctorants fédère des chercheurs de sensibilités diverses, à l'instar du génie logiciel: composants, langages multi-paradigmes, méthodes formelles, processus de développement, modélisation temps réel. Les travaux de l'équipe ont pour dénominateur commun la notion de modèle. Un modèle correspond à une représentation abstraite et simplifiée d'un système permettant de le comprendre et de le manipuler. Ainsi, aujourd'hui, tout ou partie d'une application informatique se dérive plus ou moins automatiquement de modèles, là où les ingénieurs avaient autrefois pour habitude d'élaborer directement des programmes. D'où l'acronyme IDM (Ingénierie du logiciel Dirigée par les Modèles) qui caractérise cette approche. L'équipe étudie plus particulièrement les processus de développement à base de modèles interprétables et manipulables par l'ordinateur.

Se manifeste dès lors le besoin d'exprimer des transformations, rendant les modèles productifs. L'interopérabilité des modèles et des composants logiciels qui en découlent revêt ainsi un intérêt particulier. Les recherches visent aussi à intégrer des modèles de code dérivés des langages de programmation et à faire interopérer des langages dédiés à un même secteur d'activités. Dans les deux cas, il s'agit de permettre aux experts d'un domaine d'exploiter des programmes à partir de leurs modèles métier.

Processus de développement à base de modèles

Il est communément admis que la qualité des logiciels dépend largement de celle des processus de développement. L'équipe MACAO a ainsi développé une thématique de recherche autour de l'ingénierie des processus logiciels. Son objectif est de fiabiliser le processus en exploitant la notion de modèle. La modélisation des procédés logiciels permet de les définir, les réutiliser et les faire évoluer. Une première étude menée dans l'équipe, portant sur la formalisation de la notion de patron de procédé, a produit le méta-modèle UML-PP (UML for Process Patterns) permettant de guider la définition d'un procédé. Actuellement la formalisation des processus IDM prenant en compte les aspects collaboratifs est au centre des préoccupations.



Christian PERCEBOIS
Professeur à l'Université Paul Sabatier
Responsable de l'équipe MACAO
Christian.Percebois@irit.fr

L'équipe MACAO



C'est ainsi que l'équipe participe au projet GALAXY, une «voie lactée technologique» qui s'intéresse à l'assemblage collaboratif de modèles. De tels systèmes ont été appréhendés au travers du projet VUML (View based Unified Modeling Language) qui propose une modélisation par points de vue partiels qui sont ensuite composés pour produire un modèle global. La composition de modèles y est traitée par l'intermédiaire de règles de transformation. Il est en outre nécessaire de définir des modèles d'exécution de procédés et de construire des outils adéquats. L'équipe s'est intéressée à l'évolution dynamique des processus suite à l'identification de déviations entre le procédé modélisé et le procédé exécuté. Une gestion des déviations fondée sur des indices de tolérance a ainsi été proposée. L'équipe encourage une utilisation des bonnes pratiques de modélisation en outillant une activité de revue de conception dirigée par les patrons (figure 1). L'idée est de détecter des défauts de conception, et de proposer

aux concepteurs des solutions d'amélioration. Le groupe MACAO a également abordé la traçabilité des activités d'un processus de développement. Ce travail s'est concrétisé par la proposition d'un méta-modèle de traçabilité, et la réalisation d'un environnement ciblant dans un premier temps la traçabilité de transformations codées en Java.

Transformation de modèles

«Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme». Cette maxime de Lavoisier empruntée à Anaxagore peut s'appliquer à l'ingénierie dirigée par les modèles puisque toute action sur un modèle est considérée comme une transformation. Initialement cantonnées aux passages entre PIM (Platform Independent Model) et PSM (Platform Specific Model), les transformations de modèles ont été ensuite érigées en «citoyens de première classe» dans le monde de l'IDM; c'est dire qu'elles y jouent un rôle capital.

De ce fait, l'étude et le développement de transformateurs de modèles sont des activités importantes de l'équipe MACAO. Le thème de la transformation y a été abordé de plusieurs manières. Un modèle peut être vu, mathématiquement, comme

un graphe, d'où l'idée de s'appuyer sur des réécritures de graphes pour matérialiser les transformations (figure 2). Le transformateur devient alors une collection de règles de réécriture appelée «grammaire de graphes». Cette approche largement étudiée depuis une décennie a été explorée au sein de l'équipe de manière à exprimer dans un formalisme unique l'évolution de la structure du graphe et le calcul des attributs. Grâce à notre système unifié de réécriture DPoPb (Double Pushout Pullback), d'une part le calcul des attributs est beaucoup plus expressif puisqu'il permet l'emploi de fonctions récursives et d'autre part la preuve de transformations est plus accessible puisque les graphes s'appuient sur la théorie des types. Bien souvent dans l'IDM, les modèles graphiques sont représentés sous forme textuelle. Transformer revient alors à naviguer dans un texte pour reconnaître des motifs spécifiés par des prédicats à réécrire. Le langage OCL (Object Constraint Language) fondé sur des assertions augmentées par des primitives de navigation s'avère être une bonne base pour appréhender les transformations. Il convient toutefois de l'étendre pour intégrer les algorithmes de transformation proprement dits,

SOMMAIRE :

p. 4:

Processus de développement à base de modèles

Transformation de modèles

p. 5:

Interopérabilité des modèles et des langages

p. 6:

Ingénierie système et composants

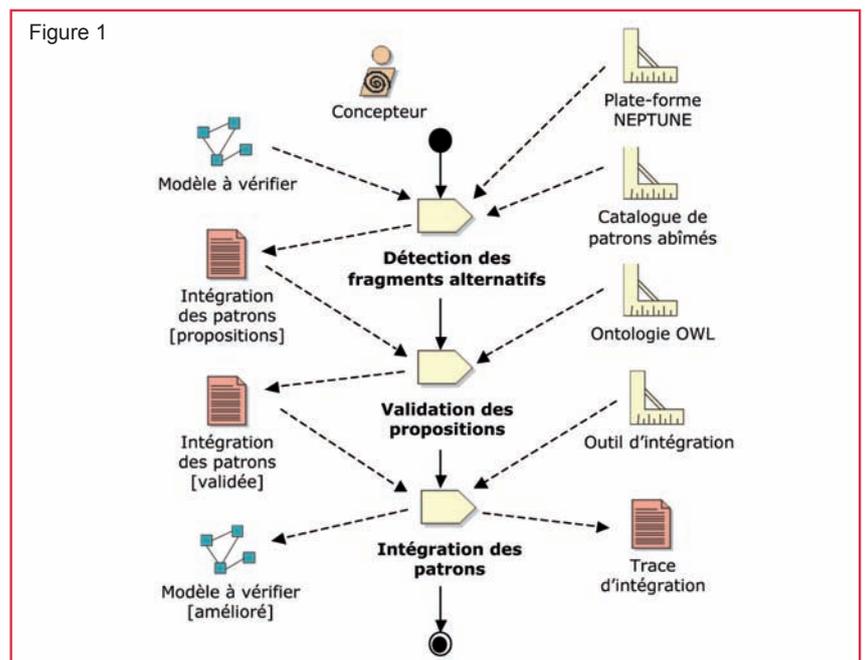
p. 7:

La plate-forme Neptune Projets

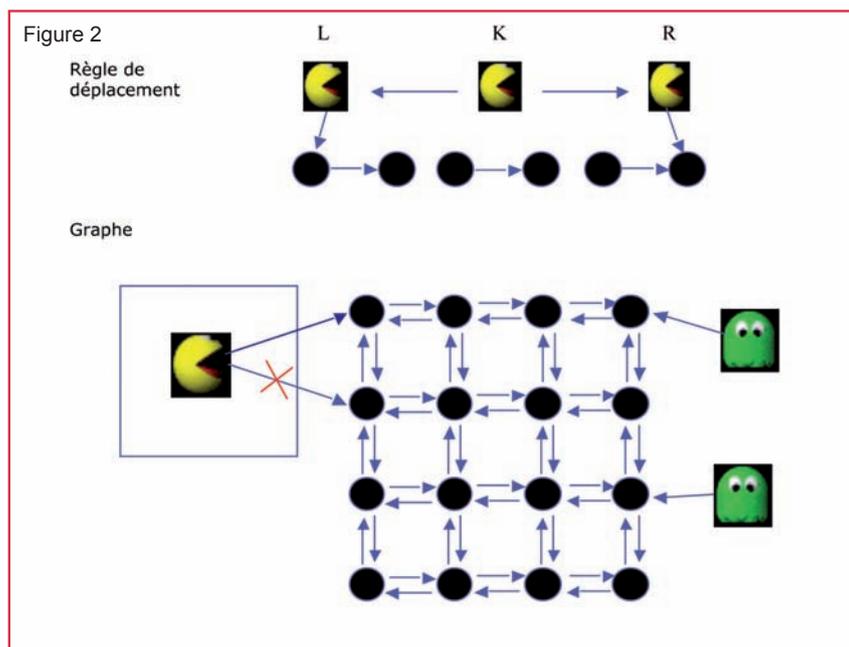
p. 7:

Projets (suite)

Figure 1



À partir d'un catalogue de mauvaises pratiques (patrons abîmés), l'activité détecte des zones du modèle susceptibles d'être améliorées. Le concepteur peut alors réparer son modèle en y intégrant la solution préconisée (patron de conception).



Pacman sait comment passer d'un plot (L) à un autre (R), grâce à la règle de déplacement élémentaire. L'application de cette règle au graphe représentant le labyrinthe, construit un nouveau graphe décrivant la nouvelle configuration du jeu.

ce qui a donné lieu à notre proposition pOCL (procedural Object Constraint Language).

De plus, ce langage a été utilisé pour établir un lien entre les activités de modélisation et la génération du code correspondant. La dérivation automatique de code exécutable à partir de modèles justifie l'intérêt de l'approche IDM. Cet aspect a été abordé dans le groupe de manière originale. Ici, une étape supplémentaire de vérification de propriétés relatives aux PIM et PSM visées s'insère entre les modèles de conception et le code des composants qui en dérive. Tous ces travaux sur les transformations ont donné lieu à des collaborations industrielles fructueuses, notamment au travers des projets TOPCASED et DOMINO.

Interopérabilité des modèles et des langages

Les résultats de recherche du groupe MACAO ne s'adressent pas directement au grand public, mais à d'autres informaticiens, afin de les aider à accroître la productivité et la qualité de leurs développements logiciels. Un problème récurrent en informatique concerne l'interopérabilité, qu'on peut définir comme l'habileté d'un système à utiliser des parties d'un autre système.

Dans bon nombre d'applications, ces composants sont développés par des experts du domaine technologique considéré, comme l'automobile, l'aéronautique ou le spatial.

L'ingénierie des modèles facilite alors le travail de conception en factorisant le savoir-faire métier. Dans ces conditions, une préoccupation constante est d'intégrer au sein des modèles les informations spécifiques au métier. De plus, lorsqu'il s'agit de coder ces modèles, plusieurs langages métier cohabitent. Conformément au mythe de la tour de Babel, les ingénieurs sont censés parler une même et unique langue. En réalité, chaque groupe de spécialistes retranscrit dans son jargon les concepts qu'il manipule au quotidien.

Ce constat a conduit à proposer, au sein du projet DOMINO, une démarche de construction d'un langage commun aux différents langages d'un même domaine d'activités (figure 3). L'approche choisie a consisté à définir initialement et de façon formelle chacun des langages du domaine, puis à exploiter la théorie des catégories pour élaborer le langage commun.

Le langage obtenu présente la particularité d'unifier les concepts similaires tout en conservant les spécificités

Modèle et méta-modèle

Un modèle fournit une abstraction d'un aspect d'un système; il procure aux ingénieurs un moyen de raisonner sur ce système en ignorant certains détails non pertinents.

Un méta-modèle définit un langage d'expression de modèles et facilite les opérations de manipulation des modèles. Les approches dites par méta-modélisation permettent de décrire les concepts, les propriétés et les relations utilisés par un ensemble de modèles.

Procédé logiciel, modèle de procédé et processus de développement

Un procédé logiciel définit les tâches à réaliser, les participants et les produits manipulés pour élaborer ou maintenir un système logiciel. Un modèle de procédé est la description d'un procédé logiciel. Si un modèle de procédé est défini de manière détaillée, des outils peuvent être proposés pour l'exécuter.

Un processus logiciel est l'exécution d'un procédé logiciel pour réaliser un projet de développement logiciel.

PIM, PSM et transformations

La construction de systèmes logiciels repose sur l'utilisation de plates-formes d'exécution, qu'elles soient logicielles ou matérielles. L'ingénierie des modèles a introduit les termes PIM (Platform Independent Model) et PSM (Platform Specific Model) pour caractériser le niveau d'abstraction d'un modèle de plate-forme. Les premiers concrétisent le savoir-faire métier d'une application alors que les seconds intègrent les spécificités d'une plate-forme donnée.

Une transformation de modèles est la production d'un ou de plusieurs modèles cibles à partir d'un ou de plusieurs modèles sources, par exemple d'un modèle PIM vers un modèle PSM.

de chacun des langages à l'origine de la fusion; il s'agit donc de «la plus petite union fédératrice».

Par ce biais, les environnements et les outils spécifiques à chacun des développeurs sont toujours d'actualité. Ce résultat a été validé sur un cas d'étude du CNES (Centre National d'Études Spatiales) concernant l'écriture de procédures opérationnelles chargées d'appliquer un ensemble de services à bord d'un véhicule spatial ou au sol.

L'équipe a par ailleurs développé une approche multi-facette dans l'objectif de mieux gérer la complexité des applications logicielles. Cette technique consiste à modéliser de façon indépendante les différentes facettes d'une application et de composer ultérieurement les modèles qui en découlent. Une des directions de recherche privilégiée de l'équipe vise ce type de développement en couvrant à la fois les aspects structurels (tels que les diagrammes de classes) et comportementaux (à travers les diagrammes de machines à états) de la modélisation.

Ingénierie système et composants

Depuis quelques années, le logiciel des systèmes embarqués vit une véritable révolution. L'usage de ces systèmes dans tous les secteurs

de l'industrie, comme l'aéronautique, l'automobile, le nucléaire, et dans la vie courante, comme les télécommunications et la domotique connaît une croissance fulgurante. La croissance constante de la complexité afférente et l'autonomie indispensable à la gestion de ces systèmes rendent l'évolutivité et l'adaptabilité de plus en plus importantes.

Le développement de ces systèmes selon les processus traditionnels n'est plus applicable dans ce contexte. De nouvelles méthodes sont nécessaires pour concevoir les logiciels embarqués pour des environnements contraints en ressources. L'approche à base de composants est une solution émergente et une voie prometteuse pour résoudre ce paradoxe. Elle permet de dissocier le code métier en lui-même (composants applicatifs réutilisables) de la gestion des ressources (de la responsabilité de l'infrastructure d'accueil). De cette façon, la gestion des ressources s'adapte au contexte d'utilisation sans impacter les composants. Elle constitue une préoccupation des organismes de normalisation internationaux (OMG, OASIS, W3C, notamment).

Les contributions envisagées par MACAO portent sur la modélisation d'architectures logicielles distribuées guidée par les modèles.

Interopérabilité

En informatique, l'interopérabilité concerne la capacité de deux ou plusieurs applications, composants, systèmes ou réseaux à échanger et exploiter de l'information.

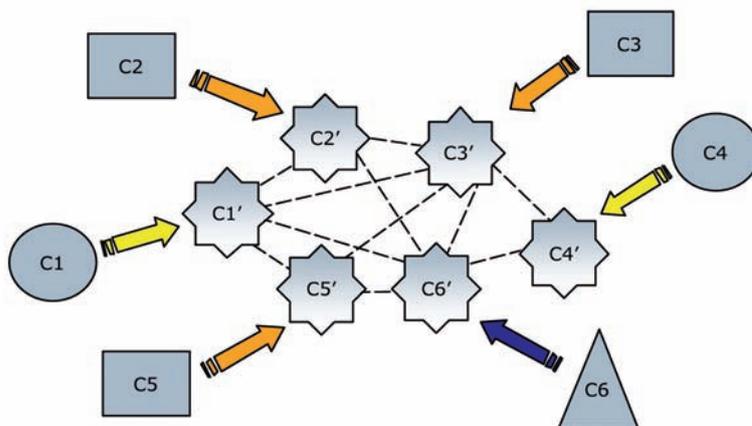
Composant logiciel

C'est un morceau de logiciel indivisible qui ne peut être déployé ou utilisé de manière partielle. Un composant peut être vu comme une boîte noire dotée d'interfaces requises et fournies.

Ces interfaces représentent des services aux points de connexion des composants. Un modèle de composants définit des standards spécifiques d'interaction entre composants logiciels.

Un processus de raffinement pour le passage automatisé et fiable des modèles vers l'implémentation sans rupture de chaîne est envisagé. L'équipe souhaite mettre l'accent sur le paradigme des composants, notamment concernant leur interopérabilité et leur capacité à satisfaire les exigences des utilisateurs. Elle prône ainsi le traitement des caractéristiques extra-fonctionnelles des exigences et des composants au niveau des modèles. Une de ses préoccupations concerne la propagation de nouvelles exigences, la cohérence de modèles répondant à différents cycles de vie ou à différents niveaux d'abstraction. Elle préconise l'utilisation des approches de méta-modélisation et de multi-modélisation pour capturer et ensuite implanter les mécanismes de spécification et de gestion de l'évolutivité des modèles. Les applications visées concernent l'adaptabilité et la reconfiguration multi-niveau des applications et des architectures logicielles à base de composants. Ces travaux ont comme cadre les projets Socket, Full-MDE, SIRSEC, TERESA et AMALTHEA (voir quatrième de couverture).

Figure 3



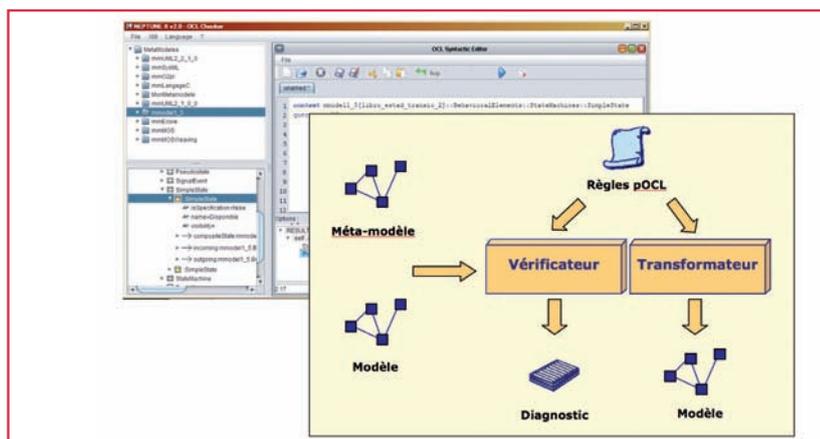
Pour interopérer, les composants C_i rédigés dans des langages distincts sont transformés en composants C_i' compréhensibles par le langage commun. Les ingénieurs peuvent dès lors conserver les environnements qu'ils côtoient au quotidien.

LA PLATE-FORME NEPTUNE

MACAO développe et diffuse la plate-forme NEPTUNE orientée modèles.

Elle permet notamment la manipulation simultanée de plusieurs modèles et méta-modèles, respectant la norme OCL2.0. Cette norme a été étendue afin de transformer des modèles, ce qui a donné lieu à la proposition du langage pOCL. La plate-forme a été expérimentée avec succès dans le cadre de projets associant industriels et universitaires, notamment en ce qui concerne la cohérence multi-modèle, la traçabilité des artefacts de modélisation et la vérification de transformations.

Grâce à son satellite TRITON, NEPTUNE supporte une activité de revue de conception, au même titre qu'il existe des activités de revue de code (figure 1).



Site internet : <http://neptune.irit.fr>

Dieu des mers et des océans dans la mythologie romaine, NEPTUNE résonne différemment au sein de la communauté IDM. Au début des années 2000, cet acronyme a désigné un projet européen dédié à la vérification statique de modèles et à la génération de documents par transformation de modèles.

Ce projet a donné corps à la plate-forme et a pérennisé des journées nationales d'échanges entre mondes académique et industriel sur des questions récurrentes à l'IDM (voir agenda).

PROJETS

Projet	Thématique	Période	Cadre
AMALTHEA	Environnement de développement pour les architectures multi-cœurs	2010-2012	ITEA 2
DOMINO	Développement de composants IDM de confiance	2007-2009	ANR
Full-MDE	Modélisation fonctionnelle de systèmes spatiaux	2009-2011	ESA
GALAXY	Développement collaboratif à base de modèles	2009-2012	ANR
MyCitizSpace	Télé-procédures à espace de données personnelles sécurisé	2007-2010	ANR
SIRSEC	Système d'information réparti sécuritaire	2009-2012	DGE
SoCKET	Méthodologie de développement de systèmes sur puce	2008-2011	DGE
TERESA	Ingénierie de confiance pour des environnements embarqués contraints en ressources	2009-2012	FP7
TOPCASED	Méthodes et outils de conception et de vérification de systèmes embarqués critiques	2006-2010	DGE et Région Midi-Pyrénées

TERESA

L'objectif de TERESA (voir quatrième de couverture) est de définir, démontrer et valider une discipline d'ingénierie de confiance pour le développement des applications supportant des propriétés de sûreté pour des environnements embarqués contraints en ressources. Le projet a pour objectif d'intégrer un processus d'ingénierie de confiance au sein d'un processus de génie logiciel. Divers domaines applicatifs comme l'automobile, la domotique, le contrôle industriel et la métrologie sont envisagés.

Full-MDE

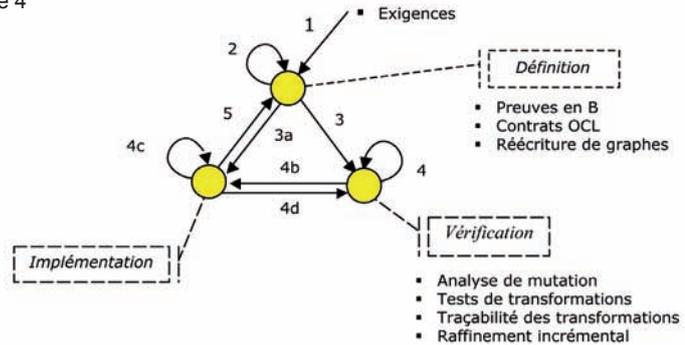
Le projet «Full Model Driven Development for On-Board Software» complète la démarche du projet ASSERT utilisée à l'ESA (Agence Spatiale Européenne) en y ajoutant la modélisation fonctionnelle et la formalisation des exigences au niveau système. Le profil OMEGA UML proposé s'adapte au formalisme SysML. Ce qui autorise, via une passerelle vers l'environnement SCADE dédié à la conception de systèmes critiques, la génération automatique d'un code consistant avec le processus ASSERT.

PROJETS (suite)

DOMINO

Pour supporter les activités logicielles relatives aux modèles, le projet DOMINO suggère de s'appuyer sur des composants IDM dits de confiance et vise à fournir une méthodologie pour valider et qualifier de tels composants. La méthodologie repose essentiellement sur la cohérence et l'intégration de trois facettes du composant : sa définition, son implémentation et sa vérification (figure 4). À chacune des facettes sont associées une ou plusieurs techniques spécifiques.

Figure 4

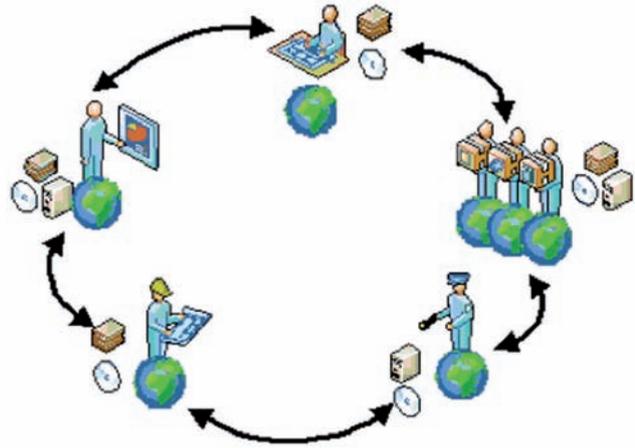


Le processus de développement d'un composant de confiance DOMINO est indépendant des techniques mises en œuvre. La numérotation des transitions entre les sommets du triangle correspond à un chemin possible du processus.

GALAXY

Le projet GALAXY a pour but de relever le défi du passage à l'échelle dans le domaine de l'IDM. Il s'agit de faire face à la complexité grandissante des systèmes logiciels, à la multiplication et à la taille croissante des modèles, au développement collaboratif réparti entre plusieurs équipes et mené dans des environnements hétérogènes. L'un des objectifs du projet est d'assister les développeurs dans leur travail en assurant la synchronisation et la cohérence des modèles élaborés (figure 5).

Figure 5



Le développement collaboratif dirigé par les modèles peut être vu comme un ensemble d'acteurs travaillant sur une galaxie de modèles distribués dans le temps et dans l'espace.

COOPÉRATIONS NATIONALES ET INTERNATIONALES

Nationales

CEA-Leti, CEA-List, ENSETA, ESEO (équipe Trame), IMT (équipe PICARD), INRETS, INRIA (équipes Atlan-Mod et Triskell), IRIT (équipes ACADIE, IHCS, SIERA et TRACES), Lab-STICC, LAAS (équipe OLC), LIG2P, LIG (équipe SIGMA), LIRMM (équipe D'OC), LIP6 (équipe MoVe), TIMA, VERIMAG

Airbus, Akka Technologies, Alstom, Armines, Astrium, Atos Origin, Bull, CNES, CS, Esterel Technologies, Geensys, Génigraph, Itémis France, Magillem Design Services, Praxis, PrismTechn, PSI-S, RealTime-At-Work, Serma Ingénierie, Silcor, Softeam, Soft-Maint, ST Microelectronics, Thales, Trialog

Internationales

ENSIAS de Rabat, EPFL, FH Dortmund, FH Regensburg, Université de Babes-Bolyai, Université Ben M'Sik de Casablanca, Université de Brême, Université de Debrecen, Université des Sciences de Ho Chi Minh-Ville, Université de Leicester, Université de Paderborn (équipes C-Lab et Software Engineering Group), Université Polytechnique de Catalunya, Université de Siegen, Université de Ziguinchor

Bosch, Cirquent, Delphi, Escript, ETAS, Fraunhofer, Ifak, Ikerlan-K4, Itémis



Dorina C. Petriu est professeur d'informatique à l'Université Carleton (Ottawa, Canada).

Ses activités de recherche concernent la modélisation et l'analyse de performances des systèmes logiciels, la génération automatique de modèles de performance et l'intégration, dans un processus de développement centré modèles, de la vérification de propriétés non-fonctionnelles. Elle a reçu le titre de Fellow de l'Institut Canadien des Ingénieurs en 2005. Elle est auteur de plus d'une centaine d'articles du domaine et co-présidente de la conférence MODELS 2010 à Oslo, Norvège.



François Terrier, directeur de recherche en génie logiciel au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), est responsable du laboratoire d'ingénierie dirigée par les modèles pour les systèmes embarqués. Il y dirige des travaux sur la modélisation, la validation formelle et la réalisation à base de composants de systèmes embarqués qui ont conduit notamment à la constitution de la nouvelle norme de l'OMG pour le domaine de l'embarqué, MARTE (www.promarte.org), et au développement d'un modèleur UML en Open Source, Papyrus (www.papyrus-uml.org).

Noir sur Blanc: Quels sont à votre avis les défis les plus importants de l'ingénierie de modèles ?

Dorina C. PETRIU: Le besoin d'outils de qualité, capables de supporter les transformations et vérifications de modèles dans la pratique industrielle, est réel. Un autre défi concerne la maîtrise du développement de systèmes

Dorina C. Petriu & François Terrier

logiciels de plus en plus complexes. On se doit aussi d'intégrer la vérification de propriétés non-fonctionnelles dans les processus de développement centrés modèles.

François TERRIER: L'IDM s'attaque au défi majeur de l'informatique pour les années à venir qui est celui de la double réconciliation entre théorie et ingénierie, et entre monde logiciel et monde physique. Il s'agit de fournir une vision système pouvant s'appréhender aussi bien par la théorie que par la pratique. L'enjeu n'est pas tant de construire un langage unique et universel, mais bien de construire des outils conceptuels et techniques pour faire interopérer différents langages.

NsB: Quels sont les retours positifs et négatifs de l'utilisation des techniques IDM dans l'industrie ?

D.C.P.: L'IDM élève le niveau d'abstraction du développement, ce qui permettra aux concepteurs de logiciels de passer de l'artisanat à l'industrialisation dans la conception du code.

F.T.: On constate une adoption progressive mais continue de l'IDM, au moins dans tous les secteurs industriels développant des systèmes complexes dits à logiciels prépondérants. Les besoins portent sur l'optimisation des coûts et délais de développement, mais aussi sur la volonté de focaliser l'activité des ingénieurs sur le métier applicatif du domaine, plus que sur la technologie logicielle sollicitée.

NsB: Quels sont les instruments que l'IDM met à disposition pour gérer la complexité des systèmes ?

D.C.P.: La séparation des préoccupations dans la construction de systèmes complexes permet de maîtriser cette complexité. On peut aussi exploiter les techniques multi-vues ou mettre en œuvre plusieurs modèles afin de couvrir l'ensemble des besoins.

F.T.: De manière très concrète, il faut souligner le rôle intégrateur d'UML. Parallèlement, les travaux sur les langages de modélisation dédiés fournissent des solutions conceptuelles et techniques pour faciliter les interactions des utilisateurs avec d'autres domaines et langages. Il faut aussi noter la convergence entre l'ingénierie des modèles et les approches par composants.

NsB: Que pensez-vous des travaux de l'équipe MACAO ?

D.C.P.: L'équipe MACAO mène une recherche d'excellence. Elle vise à maîtriser la complexité du développement logiciel par des techniques complémentaires: approches multi-vues, transformations et vérifications de modèles, patrons de conception, composants. Le dénominateur commun des travaux est celui des processus de développement centrés modèles.

F.T.: L'équipe allie la mise en place de cadres théoriques et le développement de solutions pragmatiques pour étayer les principes d'exploitation des langages et des modèles, tout en valorisant un support technique de validation. Ses activités récentes sont centrées sur l'ingénierie système et les composants, ce qui complète de manière pertinente la vision logicielle de l'ingénierie des modèles.

À LIRE

S. Bernardi, J. Merseguer, D. C. Petriu, **A dependability profile within MARTE, Software and Systems Modeling**, (2009).

F. Terrier, S. Gérard, **MDE benefits for distributed, real time and embedded systems**, IFIP, Vol. 225, Springer, (2006).

JOURNÉES « SYSTÈMES SOCIOTECHNIQUES AMBIANTS »

L'axe transversal « Systèmes Sociotechniques Ambiants » de l'IRIT, qui se fédère autour du projet AmIE (« Ambient Intelligent Entities ») (www.irit.fr/SSTA), est fortement impliqué au niveau national dans l'élaboration du projet de « Très Grand Instrument de Recherche », voulu par la concertation entre les experts du ministère et ceux du CNRS.

Un effort de recensement des partenaires actuels et potentiels, tant au niveau académique qu'industriel a donc été décidé par les responsables de l'axe.

Ainsi, en partenariat avec le LAAS, l'IRIT a lancé une série de journées sur les thématiques de l'ambient (systèmes embarqués intelligents, e-santé, bâtiments intelligents...), ouvertes sur un grand quart sud-ouest de la France.

La première journée, axée sur les recherches académiques a réuni des présentations et des chercheurs d'équipes de l'IRIT, du LAAS,

mais aussi de l'École d'ingénieurs ISIS de Castres, de l'Université de Pau et du LABRI.

Cette journée a permis de dresser une cartographie des projets et des verrous technologiques de notre axe transversal. Ouverte aux disciplines connexes, elle a également accueilli des collègues de l'Université Toulouse 1 Capitole et de l'Université du Mirail.

La deuxième journée, plus orientée vers les industriels, a été organisée sur le format de tables rondes et d'échanges, permettant à la fois aux industriels d'exposer leurs projets et attentes, et aux académiques de nouer des contacts pour le montage de futurs projets communs.

Ces deux journées ayant soulevé des problèmes liés aux aspects sociétaux et humains, des contacts ont été noués avec les sociologues de l'Université Toulouse 1 Capitole ainsi que les psychologues cognitivistes de l'Université Toulouse 2



Le Mirail afin d'organiser en collaboration avec Midi-Pyrénées Innovation, la troisième journée de cette série, qui aura lieu le 18 mars 2010. Un projet a d'ailleurs été déposé autour de cette collaboration transdisciplinaire auprès du PRES et de la région.

LES 10 ANS DE LA FORMATION STATISTIQUE ET INFORMATIQUE DÉCISIONNELLE (SID)

2010 a donné l'occasion à l'ensemble des partenaires de la formation Statistique et Informatique Décisionnelle (SID) de fêter les 10 ans de la formation, par l'organisation d'une manifestation conviviale qui s'est déroulée le vendredi 29 Janvier 2010.

Depuis 10 ans, grâce à une précieuse collaboration entre industriels de la Région, enseignants-chercheurs de l'IRIT et de l'Institut de Mathématiques de Toulouse,

la formation développe les compétences des étudiants à l'Université Paul Sabatier, en préservant l'équilibre entre formation généraliste et formation professionnelle.

Ce partenariat Université-Entreprise est renforcé par le réseau des anciens diplômés.

La formation SID de Toulouse offre une spécificité très prisée des industriels car le savoir-faire visé consiste en l'utilisation des méthodes pour

la manipulation des entrepôts de données ainsi que des outils de la statistique et de l'informatique décisionnelle, notamment l'utilisation de la plateforme tétralogie développée par l'équipe de recherche SIG.

En dix ans, cette formation a permis à près de 200 étudiants de s'insérer rapidement dans la vie active, dans des métiers d'aide à la décision et dans des domaines très variés.

LOFT 2010

LOGIC AND THE FOUNDATIONS OF GAME AND DECISION THEORY

L'équipe LLaC organise du 5 au 7 juillet 2010 à l'IRIT, la conférence internationale LOFT (Logic and the Foundations of Game and Decision Theory).

Il s'agit de la 9^e édition d'une série de conférences sur l'application de méthodes issues de la logique à la décision individuelle, collective et/ou distribuée.

La conférence vise des contributions pluridisciplinaires se situant à l'intersection des travaux et problèmes en informatique (notamment intelligence artificielle et informatique théorique), économie (notamment théorie des jeux, choix social, théorie de la décision), logique philosophique, psychologie cognitive et mathématiques.

Les thématiques traitées lors de LOFT ont été très actives ces dernières années.

Les méthodes formelles issues de la logique peuvent être utilisées pour le développement d'applications dans le domaine du commerce électronique (e-commerce), et pour la gestion de politiques publiques et des organisations.

MANIFESTATIONS PASSÉES

17 septembre 2009

1^{re} Journée Systèmes
Sociotechniques Ambiants

IRIT

9 - 10 novembre 2009

JIGOT 2009

Journées Informations
Géographiques
et Observation de la terre

IRIT

<https://lsiit.u-strasbg.fr/fdot>

20 novembre 2009

2^e Journée Systèmes
Sociotechniques Ambiants

IRIT

25 - 26 novembre 2009

Comité de visite de l'AERES
Évaluation du laboratoire

IRIT

14 janvier 2010

Journée COMPIL

Conférence
« Les bases de données
pour la science »

IRIT

www.compil.org

24 - 26 février 2010

ROADEF 2010

Congrès de la Société Française
de Recherche Opérationnelle
et d'Aide à la Décision

Université Toulouse 1 Capitole,
Manufacture des Tabacs

www.roadef2010.fr

MANIFESTATIONS À VENIR

18 mars 2010

3^e journée Systèmes Sociotechniques Ambiants

IRIT

18 - 19 mai 2010

Workshop NEPTUNE 2010

Nice Environment with a Process
and Tools Using Norms and Example

<http://neptune.irit.fr>

Centre de congrès Pierre Baudis, Toulouse

5 - 7 juillet 2010

LOFT 2010

9th Conference on Logic and the Foundations
of Game and Decision Theory

IRIT

www.econ.ucdavis.edu/faculty/bonanno/loft9.html

30 août - 3 sept. 2010

DEXA 2010

Database and Expert Systems Applications

Bilbao, Spain

www.dexa.org

1^{er} - 2 septembre 2010

GLOBE 2010

Third International Conference on Data Management
in Grid and P2P Systems

Bilbao, Spain

www.irit.fr/globe10

27 - 29 septembre 2010

SUM 2010

Fourth International Conference on Scalable Uncertainty Management

<http://www.irit.fr/SUM10/>

19 - 22 octobre 2010

BDA 2010

Bases de Données Avancées

Université Toulouse 1 Capitole,
Manufacture des Tabacs

www.irit.fr/BDA2010/

4 - 5 novembre 2010

RTNS 2010

Real-Time and Network Systems

Université Toulouse 1 Capitole,
Manufacture des Tabacs

www.irit.fr/rtns2010/

Vous pouvez retrouver l'agenda complet sur

www.irit.fr/-Agenda-

C'EST À OSIRIM QU'ON LE DOIT

Dans le cadre, sa politique de création de plates-formes orientées vers le monde académique et l'industrie, l'IRIT s'est doté d'un équipement lourd dénommé Osirim.

Cet équipement, financé par le Contrat Plan État Région (CPER), la région Midi-Pyrénées et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), a pour but de fournir un environnement homogène pour la recherche d'informations dans les contenus multimédias.

Les services communautaires présents sur la toile offrent aujourd'hui des possibilités insoupçonnées de production et de stockage de contenus multimédias.

Ces techniques autrefois réservées aux professionnels sont aujourd'hui accessibles aux particuliers.

Cette « nouvelle donne » 2.0 renvoie à la communauté scientifique la problématique de l'échelle et de la diversité des données ainsi produites. L'évaluation d'outils de recherche d'informations, dans un cadre homogène, sur des corpus extrêmement importants et hétérogènes et la dispersion des compétences scientifiques du domaine sont des problématiques auxquelles Osirim répond.

Osirim, piloté par les équipes SAMOVA (indexation de contenus multimédias) et SIG (recherche d'informations), permet en un seul

et même lieu de rassembler toutes les compétences scientifiques et architecture matérielle (stockage et calcul) pour étudier rigoureusement et dans le même cadre référentiel l'impact d'une modification dans une chaîne de traitement complexes et distantes géographiquement.

Osirim sera ouvert dans un premier temps à la communauté scientifique puis à compter du 1^{er} septembre 2010 aux industriels. L'accès à la plate-forme sera alors facturé au prorata du stockage utilisé par rapport à la capacité totale de l'outil ou selon le temps et la capacité de calcul requis pour la réalisation des études. Le portail d'Osirim est situé à l'adresse suivante: <http://osirim.irit.fr>.

Contact: secteur Valorisation
valo@irit.fr - 05 61 55 76 81

LA RECHERCHE MENÉE DANS LES PROJETS EUROPÉENS AMALTHEA ET TERESA

Les Systèmes Embarqués se généralisent dans notre environnement quotidien en intégrant une part logicielle de plus en plus importante.

AMALTHEA

Alors que l'Europe fait d'énormes progrès en micro et nanoélectronique à travers différents programmes de recherche, le grand défi consiste à concevoir et développer des briques pour les systèmes à forte composante logiciel.

Le programme de recherche ITEA 2 a l'ambition de répondre à ce défi.

Dans ce contexte, l'axe stratégique Systèmes Embarqués de l'IRIT a déposé, sous la coordination d'Ileana Ober de l'équipe MACAO, le projet AMALTHEA (Model Based Open Source Development Environment for Automotive Multi Core Systems) qui regroupe des partenaires français et allemands.

Les principaux objectifs du projet consistent à développer un environnement de développement pour l'industrie automobile, basé sur l'utilisation des modèles.

La contribution de l'IRIT dans AMALTHEA porte sur la mise au point des nouvelles techniques favorisant l'utilisation des modèles dans ces systèmes.

Le démarrage du projet est prévu pour le premier semestre 2010.

Contact: Ileana.Ober@irit.fr

TERESA

Après un parcours sélectif, le projet TERESA (Trusted computing Engineering for Resource constrained Embedded Systems Applications) a été retenu dans le cadre de l'appel FP7-ICT-2009-4.

Sous la responsabilité scientifique, pour l'IRIT, de Brahim Hamid de l'équipe MACAO, il fédère 6 équipes de recherche, privées et publiques, issues de 3 pays européens.

Ce projet a pour but d'accroître la confiance dans le développement d'applications soumises à un environnement contraint en ressources (RCES). Ces applications se caractérisent notamment par de fortes contraintes d'intégrité, ce qui nécessite la mise en place d'un processus de développement sûr intégrant *in fine* les exigences de fiabilité et de sécurité du logiciel à produire.

La participation de l'équipe MACAO dans TERESA vise à renforcer l'ingénierie des modèles pour le développement de telles applications. L'originalité de l'approche concerne la définition et l'exploitation d'une bibliothèque de modèles intégrant des patrons de sûreté génériques et leur adaptation à des domaines RCES, comme l'automobile ou le contrôle industriel.

TERESA a débuté le 1^{er} novembre 2009 et les recherches vont se poursuivre pendant 36 mois.

Contact: Brahim.Hamid@irit.fr

Contact: secteur Affaires européennes
fourcade@irit.fr - 05 61 55 74 48