

Les posters recherche présentés au forum 2008

Voici les textes de présentation des thèses en cours ayant fait l'objet de posters au forum académique 2008.

Programmation opératoire réactive en situation d'exception

Issam Nouaouri, Sonia Hajri-Gabouj, Daniel Jolly

Laboratoires, Universités : URAlI, Université du 07 Novembre à Carthage (Tunisie)/ LGI2A, Université d'Artois (France)

Collaboration industrielle : HOPITAL CHARLES NICOLLE, TUNISIE ET HOPITAL DE VALENCIENNES, FRANCE

Les catastrophes naturelles (inondations, séismes, etc.) ou provoquées (accidents de la voie publique, explosion industrielle, etc.) engendrent un nombre important de victimes de gravité variable. Face à de telles situations, appelées situations d'exception, les infrastructures hospitalières sont appelées à mettre en œuvre, dans les plus brefs délais, les moyens indispensables à résorber, l'afflux massif de victimes qui leur est évacué. L'efficacité du système de gestion hospitalier est ainsi conditionnée par de multiples facteurs dont l'anticipation, la réactivité, la disponibilité des moyens et la coordination entre les différents acteurs.

L'objectif de notre recherche consiste à contribuer à l'optimisation de l'organisation hospitalière dans de telles situations. Dans ce contexte, nous développons des travaux liés plus particulièrement à la programmation opératoire. Compte tenu des capacités des moyens de transport, les victimes ne peuvent être transférées en une seule fois, et arrivent progressivement à l'hôpital d'accueil. D'un autre côté, les exigences en termes de capacité d'accueil et le caractère soudain de la situation, font que l'équipe médicale peut être renforcée au cours du temps, selon l'ampleur du sinistre, le nombre de victimes et la nature des lésions à traiter. Chaque victime est caractérisée par un délai limite d'intervention au-delà duquel le pronostic vital est mis en jeu. Face à un afflux massif de victimes, l'objectif recherché diffère de ceux utilisés en situation normale, il s'agit de sauver le maximum de vies humaines. Le programme opératoire doit préciser l'heure à laquelle chaque victime est prise en charge, le chirurgien qui va l'opérer et la salle opératoire dans laquelle aura lieu l'intervention.

L'un des défis posés à la programmation opératoire en situation d'exception est l'aptitude à faire face aux aléas. En effet, des victimes inattendues peuvent arriver à l'hôpital d'accueil à n'importe quel instant pour des interventions également urgentes. Aussi, certaines victimes peuvent se voir leurs états se dégrader ou encore s'améliorer, réduisant ou rallongeant ainsi leurs délais d'intervention. Ces événements imprévisibles voient leur impact se répercuter sur les programmes préétablis. Face à cette complexité, la performance d'un système d'organisation hospitalière se trouve fortement tributaire de son aptitude à adapter rapidement les décisions déjà prises, et ainsi devenues obsolètes, aux nouvelles circonstances.

Ainsi, nous développons un modèle réactif de programmation opératoire en situation d'exception dont la finalité est de prendre en charge le maximum de victimes, en adaptant les moyens disponibles à la demande tout en s'adaptant aux changements. Le modèle proposé s'articule autour d'un programme linéaire en nombres entiers que nous résolvons à l'aide du solveur Cplex 10.1. Les résultats expérimentaux permettent d'apprécier l'apport de notre proposition, non seulement dans l'organisation et l'exploitation optimales des ressources disponibles, mais aussi, en tant qu'outil d'aide à la décision.

Optimiser la phase d'expression des besoins pour améliorer la qualité des produits issus de l'industrie informatique

Benjamin CHEVALLEREAU, Alain BERNARD, Pierre MÉVELLEC

Laboratoire, Université : IRCCyN, École Centrale de Nantes

Collaboration industrielle : BLUEXML

L'activité de l'industrie informatique est aujourd'hui en pleine croissance. Celle-ci se justifie par l'informatisation massive de l'ensemble des secteurs à tous les niveaux de l'entreprise. Cette industrie possède aujourd'hui la majorité des connaissances pour relever les défis techniques qu'on lui propose. Malheureusement les potentiels utilisateurs ou clients ne se satisfont pas toujours des produits délivrés par

cette industrie. Cette contradiction est la conséquence de différents problèmes de communication entre les profils techniques chargés de réaliser le système et les profils fonctionnels chargés d'exprimer leurs besoins. Pour résumer, l'industrie informatique a les compétences nécessaires pour construire des outils performants mais rencontre des difficultés à extraire la définition du système obtenue à l'aide de l'expression des besoins. Afin de surmonter cet obstacle, notre méthodologie propose d'organiser l'expression des besoins dans un langage commun aux opérationnels et aux experts techniques. Cette méthodologie a donc pour objectif d'améliorer la communication entre les différents participants d'un projet en automatisant l'ensemble des traductions à effectuer à partir de l'expression des besoins. Celle-ci s'insère dans l'approche proposée par l'ingénierie des modèles (IDM ou MDE en anglais pour Model Driven Engineering) qui propose de mécaniser les différents processus réalisés auparavant à la main.

A systematic automated methodology for the preliminary design of power systems in general and airborne electromechanical actuator in particular.

Jonathan Liscouët, Jean-Charles Maré, Marc Budinger

Laboratoire, Université : Université de Toulouse, LGMT/UPS-INSA

Dans un contexte de compétitivité croissante, les systèmes de puissance en général et aéronautiques en particuliers doivent devenir à la fois plus performants, inclure de nouvelles fonctionnalités, être plus fiables, sûrs et écologiques. Pour atteindre ces objectifs, il est souvent nécessaire de procéder à un saut technologique en optimisant dès la conception préliminaire des systèmes de plus en plus complexes.

Aujourd'hui il n'existe pas de méthode formelle pour la conception préliminaire des systèmes de puissance. L'approche traditionnelle est basée sur l'expérience et un processus itératif. Dans un premier temps des solutions technologiques sont intuitivement identifiées et combinées pour créer des architectures, qui sont ensuite dimensionnées et optimisées avant d'être comparées. Le dimensionnement est généralement réalisé à l'aide de feuilles de calculs (ex. tableur informatique) pour des points de fonctionnement critiques connus. Cette approche implique l'utilisation de solutions technologiques connues combinées de façon originale afin d'obtenir de nouvelles fonctionnalités, minimisant ainsi les risques de développement. Cependant, cette approche est fastidieuse et ne permet pas d'explorer tout l'espace de solution, ni de converger vers un optimum au niveau système pour chaque architecture.

Afin de répondre aux lacunes de l'approche traditionnelle, la méthodologie proposée se base sur la modélisation et est à la fois multidisciplinaire, systématique et largement automatisée. Dans un premier temps, les architectures candidates sont générées systématiquement à partir des contraintes fonctionnelles par une approche déductive. Le nombre élevé de solutions est ensuite ramené à un niveau raisonnable en filtrant par rapport à l'état de l'art et aux contraintes technologiques propres à l'application. L'utilisation de lois d'échelle pour le dimensionnement des différents composants permet ensuite d'étudier l'influence des principaux paramètres de conception au niveau système et de paramétrer automatiquement les modèles de simulations correspondant. Le calcul automatique de la probabilité de défaillance de chaque composant en fonction de ses dimensions, de sa charge variable (effort, température de service, etc.) et de sa durée de vie (ou temps de remplacement) permet finalement de procéder à une analyse de fiabilité au niveau système. De cette façon, il est possible de procéder à l'optimisation très tôt dans le processus de développement et de converger vers la « meilleure » solution. De plus, la pré-spécification automatique des architectures avant la phase de conception détaillée permet d'anticiper cette dernière et évite les boucles d'itérations apparaissant dans la phase d'intégration (right-the-first-time-design).

Le poster sera focalisé sur le dimensionnement, la simulation acausale et l'évaluation de la fiabilité. La méthodologie présentée a d'abord été implémentée dans un environnement Matlab, puis Dymola/Modelica. Une démonstration sur place, à la demande, de la bibliothèque Dymola développée sera possible.

Etude de l'approche de l'interopérabilité par médiation dans le cadre d'une dynamique de collaboration

Sébastien Truptil, Frédéric Benaben, Hervé Pingaud

Laboratoire, Université : Centre de Génie Industriel - Enstimac, Université de TOULOUSE-MINES D'ALBI

Cette thèse est en relation avec le projet ANR ISyCri . L'objectif de ce projet est de déterminer une méthode de conception d'un système de systèmes (SoS) entre des partenaires hétérogènes en contexte de crise. Dans le cadre de la réponse à la crise, les partenaires doivent pouvoir communiquer ainsi que coordonner leurs activités dans l'urgence, ce qui correspond au but du SoS. Ce but implique que chaque crise ait son propre SoS. Cependant, ce SoS est composé d'un ensemble de systèmes autonomes dont la gouvernance appartient au partenaire, c'est pourquoi son architecture se base sur un système d'information médiateur (SIM), connecté à l'ensemble des systèmes d'information autonomes, qui supporte la communication ainsi que la coordination entre partenaires.

L'objectif du projet revient alors à déterminer une méthode de conception d'un SIM à partir d'un modèle d'une crise. Cette méthode de conception basée sur les principes MDA doit pouvoir fournir un résultat technique à partir d'un modèle de crise. Pour cela, elle est composée de différents niveaux correspondant chacun à un workpackage (WP) du projet : (i) WP1 : Ce WP consiste à déduire d'un modèle de crise et de la définition des activités des partenaires, un processus collaboratif de réponse (CIM) à une crise. En se basant sur les travaux de thèse de Touzi, l'architecture logique du SIM (PIM) en est déduite. (ii) WP2 : Ce WP consiste à étudier une plate-forme technique (PM) pouvant supporter le SoS. WP3 : Ce WP consiste à étudier l'agilité du SoS. En effet, une crise par définition évolue dans le temps, le SoS doit être capable de suivre cette évolution. WP4 : Ce WP consiste à tester ce SoS (PSM) aux niveaux conceptuels (jeux de rôle), logique (simulation), technique (prototype).

Cette thèse est liée au WP1 et WP3 de cette démarche. En effet, les objectifs de la thèse sont de déduire un processus collaboratif à partir du modèle de crise et d'étudier l'agilité au niveau du SIM.

L'outil de déduction de processus collaboratif se base sur un métamodèle, afin de s'assurer que chaque modèle est cohérent par rapport aux autres. Ce métamodèle est composé de quatre parties : (i) le système d'étude, correspondant à la sous partie du monde affectée par la crise. (ii) la caractérisation de la crise. (iii) le système de traitement, permettant de définir l'ensemble des activités des partenaires. (iv) le processus collaboratif. En se basant sur ce métamodèle, il est possible de déduire, grâce à l'utilisation d'une ontologie et à l'arbitrage de l'utilisateur, un processus collaboratif à partir d'un modèle de crise. L'agilité du SIM correspond à la somme de sa réactivité et de sa flexibilité. La méthode de conception est réactive car elle est hautement automatisée. Il faut ensuite étudier la flexibilité à chaque niveau de la démarche : (i) au niveau technique (SIM), au niveau logique (processus collaboratif), au niveau métier (modèle de la crise).

Formalisation de la relation d'interopérabilité dans un contexte de systèmes d'information centrés sur le produit

Esma Yahia, Alexis Aubry, Hervé Panetto, Lawrence Whitman

Laboratoire, Université : CRAN – UMR 7039, Nancy-Université, CNRS et Wichita State University (USA)

Dans le contexte de systèmes contrôlés par le produit, l'organisation de l'interopération des différents systèmes hétérogènes de pilotage et de gestion (APS, ERP, MES, SCEM), composant la chaîne de production et de logistique des entreprises,

s'avère ardue par la diversité de la sémantique des concepts manipulés par ces applications. Ce travail de recherche s'appuie sur une interprétation du paradigme 'Holon Manufacturing Systems' pour expérimenter l'intérêt de rendre le produit et, au-delà l'ensemble du procédé, interactif afin d'organiser de façon plus collaborative l'inter-opérationnalité des différents systèmes hétérogènes de pilotage et de gestion composant la chaîne de production et de logistique des entreprises. Cette interprétation tire partie des progrès et de la miniaturisation croissante des technologies infotroniques (RFID, communications sans-fils, etc.) et mécatroniques (composants logiciels embarqués) pour faire de ce produit actif un objet composite assurant une relation récursive logiciel-matériel entre les services et les biens associés aux produits en reliant tout objet logique de contrôle ou de gestion à au moins un objet physique du procédé. Notre objectif est de formaliser les connaissances, les modèles et les méthodologies qui alimentent un savoir-faire en ingénierie organisationnelle (plutôt que technologique) visant à faire inter-opérer, au travers de leur système d'information, des objets actifs, avec les applications qui les manipulent. Il s'agit ainsi de proposer des mécanismes et des invariants de modélisation limitant la perte sémantique lors de l'interopération de ces systèmes avec le produit, afin de palier le manque de formalisation des modèles de systèmes et des systèmes d'informations qui en émergent, ainsi que la définition de la sémantique des concepts qu'ils mettent en œuvre, pour assurer leur compréhension commune. Nous proposons ainsi d'observer, pragmatiquement, l'interopération entre systèmes d'entreprises afin d'en étudier ses propriétés et identifier des indicateurs, tant quantitatifs que qualitatifs, permettant de mesurer ses performances et sa robustesse. Cette formalisation des relations d'interopérabilité doit donner lieu à des métriques et un modèle de maturité qui contribuera à la compréhension du processus d'interopérabilité et du processus d'ingénierie qui s'y rattache.

Nous étudions les apports potentiels d'outils mathématiques tels que la définition d'ontologies des domaines d'application ainsi que des logiques du premier ordre, des logiques de description ou d'autres logiques moins standards (théorie des situations, logique quantique, ..) pour la formalisation de cette relation d'interopérabilité centrée sur le produit.

Le verrou industriel concerne ainsi le manque de formalisation des modèles de systèmes et des systèmes d'informations qui en émergent, ainsi que la définition de la sémantique des concepts qu'ils mettent en œuvre, pour assurer leur compréhension commune.

Enrichissement sémantique de la modélisation d'entreprise – Utilisation des ontologies

Nabila Zouggar, Bruno Vallespir, David Chen

Laboratoire, Université : IMS – LAPS/GRAI, Université de Bordeaux

Nos travaux de recherche traitent de l'enrichissement sémantique de la modélisation d'entreprise. L'étude de l'existant a révélé que les langages de modélisation d'entreprise existant depuis plus de vingt ans sont conçus sur une base essentiellement syntaxique. Les modèles d'entreprise basés sur ces langages accusent un déficit sémantique conséquent entravant fortement la compréhension et l'exploitation de ces modèles.

L'étude approfondie du processus de création des modèles d'entreprise et la comparaison faite avec le processus de conversion des connaissances (SECI) a permis de distinguer différents types de conflits sémantiques en modélisation d'entreprise et

d'affirmer que ces conflits peuvent être diminués avec l'apport d'une sémantique davantage explicite.

Les ontologies sont caractérisées par leurs capacités à définir des concepts de façon formelle et d'explicitier leur sémantique. Une méthodologie a été proposée en se basant sur les ontologies et les techniques qui lui sont associées. Cette méthodologie s'articule autour de trois éléments dont le premier est le cadre d'enrichissement qui identifie et structure le modèle d'enrichissement sémantique en tenant compte des langages de modélisation d'entreprise et des ontologies des domaines concernées. Le deuxième élément de la méthodologie est la passerelle d'enrichissement qui permet de faire le lien entre les modèles d'entreprise et la sémantique en se basant sur les annotations sémantiques. Enfin, une démarche structurée définit les étapes à suivre permettant la construction pas à pas d'un modèle sémantiquement enrichi. Elle représente le dernier élément de la méthodologie basée sur les ontologies pour l'enrichissement sémantique de la modélisation d'entreprise.