

# METHODICA-II'09

## 5<sup>ème</sup> COLLOQUE SUR LES MÉTHODES POUR LES LOGICIELS DISTRIBUÉS ADAPTATIFS

ORGANISE PAR :



UNITE DE RECHERCHE EN DEVELOPPEMENT & CONTROLE  
D'APPLICATIONS DISTRIBUEES

[HTTP://WWW.REDCAD.ORG](http://www.redcad.org)

SUPPORTE PAR :



ÉCOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE SFAIX

[HTTP://WWW.ENIS.RNU.TN](http://www.enis.rnu.tn)



ASSOCIATION SCIENTIFIQUE D'ASSISTANCE A LA RECHERCHE  
ET L'INNOVATION SCIENTIFIQUE

[HTTP://WWW.ASARIT.ORG](http://www.asarit.org)

21-24 DECEMBRE 2009

HOTEL SAHARA DOUZ, DOUZ-TUNISIE

## OBJECTIF

Le colloque METHODICA-II'09 est organisé par l'unité de recherches en développement et contrôle d'applications distribuées (ReDCAD) de l'école nationale d'ingénieurs de Sfax avec la collaboration de l'association scientifique d'assistance à la recherche et l'innovation scientifique. Le colloque recueillera les membres de l'unité de recherche ReDCAD pendant quatre jours, et les joindra avec leurs collaborateurs tunisiens et étrangers. L'objectif est de créer une synergie de compétences entre les chercheurs par la présentation et la discussion des états d'avancement de leurs travaux de recherche. En particulier, le colloque METHODICA-II'09 permettra de :

1. Motiver & encourager les jeunes chercheurs à publier leurs travaux de recherche.
2. Donner l'occasion aux jeunes chercheurs à présenter et discuter leurs travaux avec des experts du domaine.
3. Établir des échanges et des collaborations de recherche.

## THEMES

Le programme de ce colloque comportera des séminaires présentés par des conférenciers invités, des professeurs universitaires et directeurs de recherches tunisiens et étrangers ainsi que des exposés présentés par des jeunes chercheurs tunisiens. Les travaux et les séminaires présentés ciblent les techniques et les méthodes de conception et de réalisation d'applications adaptatives distribuées. En particulier, les thèmes suivants seront accentués

- ◆ Approches formelles de conception d'applications distribuées adaptatives.
- ◆ Déploiement et gestion d'applications distribuées adaptatives.
- ◆ Applications distribuées à base d'agents mobiles.
- ◆ Modélisation et évaluation de la qualité de services des réseaux ad-hoc.

### Président

Mohamed JMAIEL, ENI-Sfax

### Comité du programme

Maher BEN JEMAA, ENI - Sfax  
Tarak CHAARI, ISEC - Sfax  
Bilel GARGOURI, FSEG - Sfax  
Ahmed HADJ KACEM, FSEG - Sfax  
Mohamed HADJ KACEM, ISIM - Sfax  
Moez KRICHEN, ISIM - Sfax  
Wassef LOUATI, ISI - Mahdia  
Imen LOULOU, FS - Gabes  
Mohamed MOSBAH, Labri - Bordeaux  
Amira REGAYEG, ISGI - Sfax  
Bechir ZALILA, ENI - Sfax

### Comité d'organisation

Mohamed HADJ KACEM, ISIM-Sfax  
Mahdi BEN ABDERRAHMEN, FS-Gafsa  
Slim KALLEL, FSEG-Sfax  
Monia LOULOU, ISIG-Kairouan

	21 Décembre	22 Décembre	23 Décembre	24 Décembre
08:30-09:00		<b>Conférence plénière : Méthodologie(s) de la recherche en science informatique : Quelques aspects</b> <b>Faiez GARGOURI, ISIM-Sfax</b>	<i>Gestion de la qualité de service globale du système publier/souscrire déployé sur un réseau mobile ad hoc</i> <b>Imen LAHIANI, ENI-Sfax</b>	<i>Adaptation dynamique et distribuée de systèmes de réplication de données en fonction du contexte</i> <b>Mohamed ZOUARI, IRISA-France</b>
09:00-09:30				
09:30-10:00		<i>Modélisation et vérification formelles d'un protocole d'auto-adaptation comportementale</i> <b>Najla HADJ KACEM, FSEG-Sfax</b>	<i>Techniques et mécanismes de support d'exécution pour la reconfiguration dynamique des architectures logicielles à composants pour les systèmes embarqués</i> <b>Fatma KRICHEN, ENI-Sfax</b>	Pause café
10:00-10:30				
10:30-11:00		Pause café	Pause café	<i>A Holistic Approach for Non-Functional Safety Properties: From Formal Specification to Aspect-based Enforcement</i> <b>Slim KALLEL, FSEG-Sfax</b>
11:00-11:30		<i>Une approche basée sur le flux de données pour la sélection des services web d'une composition de services consciente à la sécurité</i> <b>Monia BEN BRAHIM, ENI-Sfax</b>	<i>Une approche formelle basée-style pour l'aide à la conception correcte et à la validation des architectures logicielles dynamiques</i> <b>Ikbel KRICHEN, FM-Sfax</b>	
11:30-12:00				
12:00-12:30		<i>Fiabilité des composants logiciels : Application sur l'environnement Fractal</i> <b>Mariam LAHAMI, ENI-Sfax</b>	<i>Livraison de contenus multimédia dans les réseaux personnels</i> <b>Amina CHAABANE, ISEC-Sfax</b>	Clôture
12:30-13:00				
13:00-15:00	Déjeuner	Déjeuner	Déjeuner	
15:00-15:30	Accueil des participants et inscription	<b>Ateliers de travail en groupes</b>	<b>Ateliers de travail en groupes</b>	
15:30-16:00				
16:00-17:00				
17:00-18:00				

## **METHODOLOGIE(S) DE LA RECHERCHE EN SCIENCE INFORMATIQUE : QUELQUES ASPECTS**

**Faiez GARGOURI**

Université de Sfax, Laboratoire Mir@cl, ISIM-Sfax, Tunisie

Email : Faiez.gargouri@fsegs.rnu.tn

### **RESUME :**

L'exposé présente certains aspects des méthodologies de recherche en science informatique. Il s'adresse principalement aux étudiants du troisième cycle, en master ou préparant une thèse. Comme introduction, on donne les définitions de base du domaine de la recherche scientifique, une brève comparaison entre la science et la recherche ainsi qu'une typologie de la recherche. La deuxième partie de cet exposé présente l'organisation de la recherche en Tunisie, en se basant sur le JORT du 10 mars 2009 N° 20. Le reste de la présentation sera consacrée à la proposition d'une méthodologie de recherche (d'une manière intrinsèque) en explicitant, à travers des exemples, chaque étape de la méthodologie. Quelques conclusions et certaines remarques clôtureront la présentation.

## **MODELISATION ET VERIFICATION FORMELLES D'UN PROTOCOLE D'AUTO-ADAPTATION COMPORTEMENTALE**

**Najla HADJ KACEM**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : najla.hadjkacem@isimsf.rnu.tn

**Encadreurs :** Ahmed HAHJ KACEM (Tunisie) & Khalil DRIRA (France)

**Lieu d'inscription :** FSEG-Sfax

**Date 1<sup>ère</sup> inscription :** 2006

### **RESUME :**

La capacité d'auto-adaptation représente un besoin grandissant dans les systèmes à haute disponibilité. Ces systèmes, dits auto-adaptables, évoluent dans un environnement variable avec une intervention humaine réduite. Préserver la consistance d'un système suite à une adaptation devient dès lors une tâche difficile. En effet, il devient critique de pouvoir s'assurer que les adaptations ne sont pas une menace quant à la cohérence du système.

Afin d'offrir des réponses à cette problématique, de nombreux travaux adressent l'adaptation de structure en attachant une importance relativement faible à l'adaptation de comportement. Au cours de notre étude, nous nous sommes focalisés sur les solutions issues de travaux sur l'adaptation comportementale. De notre étude il ressort que la plupart des solutions sont ad hoc et dépendantes de la plate-forme cible. Contrairement à ces solutions, la contribution de nos travaux repose sur la proposition d'une approche réutilisable et extensible permettant de fiabiliser différents processus d'adaptation comportementale.

Dans cette perspective, nous avons adressé le problème d'adaptation au niveau individuel d'un seul composant et au niveau global de multiples composants dépendants. Notre approche s'articule autour de deux tâches principales.

- La description de divers processus d'adaptation : A la différence des travaux qui proposent un seul processus d'adaptation à la fois, nous introduisons des alternatives de processus.
- La description d'un protocole de coordination : Le protocole permet de régir la communication entre les adaptateurs des composants impliqués dans une adaptation. La coordination que requiert le protocole dépend du processus d'adaptation choisi.

En vue de prouver la préservation de consistance, notre approche nécessite la rigueur issue des méthodes formelles. Nous nous intéressons au formalisme des réseaux de Petri colorés et à l'outil CPN Tools pour la modélisation et l'analyse. Les résultats obtenus confirment que les modèles exhibent les propriétés désirées.

## **UNE APPROCHE BASEE SUR LE FLUX DE DONNEES POUR LA SELECTION DES SERVICES WEB D'UNE COMPOSITION DE SERVICES CONSCIENTE A LA SECURITE**

**Monia BEN BRAHIM**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : monia.benbrahim@redcad.org

**Encadreurs : Maher BEN JEMAA & Mohamed JMAIEL**

**Lieu d'inscription :** ENI-Sfax

**Date 1<sup>ère</sup> inscription :** 2008

### **RESUME :**

L'un des avantages importants des services web est la possibilité de leur composition afin de construire des services plus complexes. Dans le processus de composition, l'étape de sélection des services permet de choisir les services web concrets qui seront, avec le client, les entités participantes à la composition de services. En fait, chacune de ces entités reçoit et fournit des données afin d'accomplir le service requis. De point de vue sécurité des messages, chaque entité possède sa propre politique concernant la protection de ses données entrantes et sortantes. Ainsi, outre les contraintes fonctionnelles, l'étape de sélection de services doit tenir compte des contraintes sécuritaires de chaque entité participante. Dans ce travail, nous nous sommes intéressés aux contraintes liées à la confidentialité des messages. Nous avons proposé une approche de sélection de services qui se base sur le modèle data-flow de la composition et qui permet d'avoir une politique de confidentialité satisfaisant les exigences sécuritaires de toutes les entités participantes à ce flux de données.

## **FIABILITE DES COMPOSANTS LOGICIELS : APPLICATION SUR L'ENVIRONNEMENT FRACTAL**

**Mariem LAHAMI**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email :

**Encadreurs : Mohamed JMAIEL & Moez KRICHEN**

**Lieu d'inscription : ENI-Sfax**

**Date 1<sup>ère</sup> inscription : 2009**

### **RESUME :**

Fondamentalement, un système d'information est constitué d'un ensemble de composants, d'un environnement, d'une suite d'interactions possibles entre composants et éventuellement d'une structure organisationnelle explicite. La prise en compte de tous ces paramètres d'une manière cohérente lors de l'informatisation du SI a été l'objet de nombreuses recherches. Celles-ci ont débouché à une multitude de démarches, de modèles, d'architectures, de langages, etc. Ce faisant, la problématique majeure vers laquelle convergent ces recherches porte sur l'efficacité de la modélisation des divers composants logiciels mis en jeu. Aujourd'hui, bien qu'on constate un grand savoir-faire méthodologique de ces approches, des questions liées à la fiabilité des systèmes qui en découlent sont encore ouvertes.

Dans ce cadre s'inscrit ce travail de thèse qui vise proposer une démarche assistée par des outils, en vue d'étudier voire prouver la fiabilité des divers composants implantés dans le système.

## **GESTION DE LA QUALITE DE SERVICE GLOBALE DU SYSTEME PUBLIER/SOUSCRIRE DEPLOYE SUR UN RESEAU MOBILE AD HOC**

**Imen LAHIANI**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : Lahyani.imene@ieee.org

**Encadreur : Mohamed JMAIEL**

**Lieu d'inscription : ENI-Sfax**

**Date 1<sup>ère</sup> inscription : 2008**

### **RESUME :**

Le déploiement des systèmes publier/souscrire sur les réseaux ad hoc pose divers problèmes liés à la nature même du réseau. Toutefois, ces réseaux introduisent un grand nombre de contraintes tel que la mobilité des noeuds, la topologie dynamique, l'absence d'infrastructure. D'où on voit apparaître un réel besoin de gestion de qualité de service QoS. Dans ce cadre, se situe nos travaux de recherche qui abordent la problématique de QoS globale des systèmes publier/souscrire déployés sur un MANET. Notre objectif principal est de fournir une vision globale du réseau à fin de le superviser et d'agir quand le besoin se présente (en cas de dégradation de QoS). Nous nous focalisons dans nos travaux sur la construction d'un système auto-adaptatif qui supervise le comportement de l'application au cours de son fonctionnement, détecte les dégradations de QoS et finalement adapte le système afin d'améliorer ses performances.

Nous définissons pour cela une approche couvrant toute la boucle de la gestion d'adaptation allant du monitoring de la QoS jusqu'aux actions d'adaptation. Notre architecture globale, selon l'autonomic architecture, fait que chacun des noeuds éparpillés sur le réseau porte un composant logiciel assurant les différentes phases du processus d'auto-adaptabilité proposé par cette architecture. Nous construisons dans un premier temps ce composant logiciel en introduisant la notion d'interaction verticale entre les différentes couches du réseau 'cross layer'. Puis, nous coopérons ces différents composants horizontalement à fin de garantir la QoS globale.

## **TECHNIQUES ET MECANISMES DE SUPPORT D'EXECUTION POUR LA RECONFIGURATION DYNAMIQUE DES ARCHITECTURES LOGICIELLES A COMPOSANTS POUR LES SYSTEMES EMBARQUES**

**Fatma KRICHEN**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : fatma.krichen@redcad.org

**Encadreurs :** Mohamed JMAIEL (Tunisie) & Bernard COULETTE (France) &

Béchir ZALILA (Tunisie)

**Lieu d'inscription :** ENI-Sfax

**Date 1<sup>ère</sup> inscription :** 2008

### **RESUME :**

Un système logiciel embarqué est dit reconfigurable, s'il peut modifier son comportement et son architecture selon l'évolution des exigences de son contexte d'utilisation et la variation des contraintes de son environnement d'exécution. La croissance constante de la complexité afférente et l'autonomie indispensable à la gestion des systèmes logiciels embarqués rendent la reconfiguration de plus en plus importante. Les défis concernent autant le niveau modèle de conception que le niveau environnement de support d'exécution.

Les contributions envisagées par nos travaux portent sur la reconfiguration dynamique guidée par les modèles dans le processus de développement des systèmes logiciels embarqués. Elles cibleront à la fois le niveau modélisation et le niveau plate-forme d'exécution (middleware). Par ailleurs, nous s'intéressons au support du processus de raffinement pour le passage automatisé et fiable des modèles vers l'implantation sans rupture de chaîne. Il est envisagé de réaliser une plate-forme ouverte intégrant processus, méthodologies, outils de modélisation, de production, de validation et d'exécution des systèmes logiciels embarqués à architecture dynamique.

## **UNE APPROCHE FORMELLE BASEE-STYLE POUR L'AIDE A LA CONCEPTION CORRECTE ET A LA VALIDATION DES ARCHITECTURES LOGICIELLES DYNAMIQUES**

**Ikbel KRICHEN**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : ikbel.krichen@fmsf.rnu.tn

**Encadreurs :** Ahmed HADJ KACEM & Imen LOULOU

**Lieu d'inscription :** FSEG-Sfax

**Date 1<sup>ère</sup> inscription :** 2009

### **RESUME :**

L'architecture logicielle est une discipline récente qui promeut la compréhension et la réutilisation dans le développement des systèmes logiciels distribués. Elle se focalise essentiellement sur la structure, le comportement et les propriétés globales d'un logiciel et s'adresse plus particulièrement à la conception de systèmes logiciels dynamiques complexes ou de familles de systèmes logiciels. Bien que la dynamique consiste à évoluer et adapter une architecture aux changements, elle peut créer des perturbations et de l'inconsistance de la structure et du comportement du système. Dans ce cas, il est intéressant d'adopter des modèles architecturaux réutilisables nommés "styles architecturaux" afin d'exprimer des contraintes d'ordre structurel pouvant orienter l'évolution des architectures vers des états corrects et consistants. Il est intéressant aussi de traiter les propriétés comportementales puisqu'elles visent à assurer la fiabilité des systèmes et leur bon fonctionnement. Vu que la description formelle lève toute ambiguïté, des bénéfices peuvent être obtenus derrière l'utilisation du formalisme dans la construction correcte de familles d'architectures logicielles d'un point de vue structurel et comportemental.

## **LIVRAISON DE CONTENUS MULTIMEDIA DANS LES RESEAUX PERSONNELS**

**Amina CHAABANE**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : Amina.Chaabane@redcad.org

**Encadreurs:** Mohamed JMAIEL & Wassef LOUATI

**Lieu d'inscription :** ENI-Sfax

**Date 1<sup>ère</sup> inscription :** 2008

### **RESUME :**

Un réseau personnel est constitué par des équipements et des services personnels localisés autour d'un utilisateur. Les réseaux personnels peuvent se fédérer pour partager des services ou des données. Ce travail s'intéresse en particulier au partage de contenus multimédia entre les utilisateurs.

Un contenu multimédia produit par un utilisateur ne doit être livré qu'aux utilisateurs intéressés par ce contenu. Pour assurer cette livraison sélective, nous construisons dans un premier temps un système publier/souscrire basé contenu et orienté utilisateur permettant la localisation des utilisateurs intéressés. Nous avons défini une modélisation sémantique des souscriptions des utilisateurs, exprimant leurs profils et leurs préférences. Nous avons défini également

un système publier/souscrire orienté équipement pour la sélection des équipements capables de supporter les contenus à recevoir.

## **ADAPTATION DYNAMIQUE ET DISTRIBUEE DE SYSTEMES DE REPLICATION DE DONNEES EN FONCTION DU CONTEXTE**

**Mohamed ZOUARI**

Université de Rennes 1, Unité IRISA, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France

Email : mohamed.zouari@irisa.fr

**Encadreurs** : Françoise ANDRE & Maria-Teresa SEGARRA

**Lieu d'inscription** : Unv. Renne1-France

**Date 1<sup>ère</sup> inscription** : 2007

### **RESUME :**

Les environnements d'exécution des applications distribuées se caractérisent par une grande hétérogénéité et ils sont soumis à des variations importantes. Dans ce cadre, notre objectif est de définir un canevas d'adaptation pour la conception et le développement d'applications distribuées auto-adaptables. Pour illustrer la démarche, nous nous intéressons à la spécialisation de notre modèle d'adaptation pour un système distribué de réplication de données.

Notre présentation portera sur nos travaux autour d'une plate-forme pour l'adaptation dynamique d'applications distribuées. Nous commencerons d'abord par présenter un modèle architectural pour la réplication de données et montrer le besoin d'adaptation de la stratégie de gestion des données selon le contexte. Ensuite, nous détaillerons un modèle pour structurer les fonctionnalités assurant l'adaptation.

Nous avons implémenté ces deux modèles sous forme de deux canevas logiciels à composants. Nous décrirons la manière de spécialiser ces deux canevas pour construire un système adaptable de réplication de données médicales. Le prototype réalisé sera décrit et les résultats de son évaluation présentés. Nous concluons notre présentation avec une discussion sur les coûts et les bénéfices de l'adaptation dynamique et distribuée, ainsi que sur les perspectives ouvertes par ce travail.

## **A HOLISTIC APPROACH FOR NON-FUNCTIONAL SAFETY PROPERTIES: FROM FORMAL SPECIFICATION TO ASPECT-BASED ENFORCEMENT**

**Slim KALLEL**

Université de Sfax, Unité ReDCAD, ENIS, BP 1173, 3038 Sfax, Tunisie

Email : slim.kallel@fsegs.rnu.tn

**Encadreurs** : Mohamed JMAIEL (Tunisie) & Mira MEZINI (Allemagne)

**Lieu d'inscription** : ENI-Sfax

**Date 1<sup>ère</sup> inscription** : 2005

### **RESUME :**

We propose a novel approach to non-functional safety properties, combining formal methods and Aspect-Oriented Programming. The approach supports both the formal specification and the enforcement of such properties through runtime monitoring. We applied our approach for three different applications. In the first one, we are interested

in architectural invariants for object oriented applications. As an example, we consider systems supporting collaborative authoring of structured documents. The second application consists to specify and enforce access control policies and specially RBAC policy, extended by the separation of duties and delegation policies. As proof of concept, we applied our application in a loan bank process example. The third application describes the specification and the enforcement of the temporal properties in Web services compositions. A travel agency scenario is used to verify the proposed application.



## UNITE DE RECHERCHE EN DEVELOPPEMENT & CONTROLE D'APPLICATIONS DISTRIBUEES

École Nationale d'Ingénieurs de Sfax  
Route de Soukra Km 3.5, B.P 1173, 3038 Sfax

Téléphone : 74 274 088 (Poste 358)  
Télécopie : 74 275 595  
Email : [Mohamed.Jmaiel@enis.rnu.tn](mailto:Mohamed.Jmaiel@enis.rnu.tn)  
Site Web : [HTTP://WWW.REDCAD.ORG](http://www.redcad.org)

L'unité de Recherche en Développement et Contrôle d'Applications Distribuées (ReDCAD) a été créée en Octobre 2005 au Département de Génie Informatique et Mathématiques Appliquées de l'École Nationale d'Ingénieurs de Sfax. Les activités principales exercées par les membres de l'équipe incluent : la recherche scientifique, la formation et l'encadrement de jeunes chercheurs, la participation à la vie socioéconomique, la contribution à des projets de recherche nationaux et internationaux et l'organisation de manifestations scientifiques nationales et internationales.

Les activités de recherche au sein de l'équipe ReDCAD s'inscrivent dans le domaine des applications distribuées adaptatives et s'intéressent particulièrement au développement de modèles, approches, techniques et outils qui aident à la conception et à la mise en œuvre d'applications distribuées adaptatives et éventuellement mobiles. Les domaines d'application visés sont : les activités coopératives, les algorithmes distribués, la tolérance aux pannes et les applications pervasives. La mise en œuvre de ces applications considère différentes technologies logicielles, telles que l'objet, l'agent, le composant, et le service WEB, et cible différentes plateformes matérielles, telles que les terminaux mobiles, les grilles de processeurs, les réseaux P2P, et les grilles de cartes à puce.

L'unité ReDCAD compte, en 2009, 56 chercheurs et enseignants chercheurs répartis comme suit :

- 1 professeur
- 1 maître de conférences
- 7 maîtres assistants
- 11 assistants
- 21 doctorants
- 15 étudiants en mastère