

# Programme journées Semba 2014

Jour 0 –mercredi 16 avril 2014- Accueil

Jour1- jeudi 17 avril 2014

9h-9h30 Accueil

9h30- Présentation des arc 4 et arc6 : Jacques Jay et Yves Ledru

## **Axe ouverture arc 4 (chairman : Jacques Jay)**

10h- Christophe Menezo INSA Lyon "Suivi, détection et prévision de l'évolution des performances de centrales photovoltaïques"

10h30-10h50 pause + présentation poster

11h00- Saber MANSOUR, UBIANT, « Intelligence multi-agent au service de l'efficacité énergétique »

## **Axe 4 : usages (chairman : Nicolas Stouls)**

11h30- Eric Benoit « Une communauté d'objets pour la communication homme-robot »

12h00- Jean-Paul Jamont « L'Homme Connecté : Défis et Challenges du Web des Objets »

12h30-14h repas

## **Axe ouverture arc 4 (Chairman Jacques Jay)**

14h- Yann Gripay « Présentation de la plateforme MARBRE »

## **Axe 1 : architecture et conception de système embarqué (chairman : Frédéric Petrot)**

14h30- Yves Durand « Quelques technologies pour les futurs serveurs: Quelles solutions disponibles aujourd'hui pour améliorer l'efficacité des systèmes ? »

14h55- Lionel Morel « Monitoring Throughput Requirements of Streaming Applications Faced with Varying Execution Conditions”

15H20- 15h50 pause-présentation posters

15h50- Stéphane Mancini « Le CacheND-AP : pré-chargement adaptatif dans les tableaux »

17h Dégustation d'eau

19h00 Diner

Jour2 : vendredi 18 avril 2014

## **Axe 3 : infrastructure logicielle et communicante pour l'embarqué (chairman : Dominique Borrione)**

9h00- Dominique Houzet « Impact des délais des pistes sur la topologie des réseaux sur puces en technologie 2D et 3D" »

## **Axe 2 : évaluation de la qualité des systèmes embarqués (chairman : Emmanuel Simeu)**

9h30- Yves Ledru “Trace-based test suite reduction “

10h : pause + présentation posters

10h30- Christophe Deleuze: "Synchronous Programs Testing Language".

11h00- Clément Raievsky « Émotions artificielles pour l'autonomie des systèmes embarqués »

12h00 Déjeuner

14h: photo et clôture des journées

## Présentations

Auteurs

Christophe Menezo  
( INSA Lyon)

Titre et résumé

"Suivi, détection et prévision de l'évolution des performances de centrales photovoltaïques"

L'énergie solaire est une énergie diffuse et intermittente. Les centrales photovoltaïques (PV) produisent, de manière répartie à l'échelle d'un territoire, de l'électricité dans des conditions environnementales de fonctionnement complexes (tant physiques que dynamiques) difficilement prévisibles. En milieu urbain, ces conditions sont d'autre part très mal connues tant en terme de qualité du gisement radiatif que de comportement de ces centrales en conditions intégrées au bâtiment (photoconversion sous échauffement, empoussiérage, ...).

Dans ce contexte, les enjeux sont multiples tant en terme de garantie de production qu'en prévision de production. `La CETHIL et la Chaire INSA/EDF s'attachent à répondre à ces problématiques suivant deux types d'études :

- l'élaboration de modèles prédictifs suivant les configurations d'installation et de fonctionnement

- l'évaluation des taux de dégradation des performances de ces centrales.

Ces deux approches aux finalités différentes reposent toutes les deux sur le monitoring de centrales PV, l'analyse des données collectées et une modélisation physique de ces systèmes complexes permettant de comprendre les mécanismes pilotant l'évolution des performances. Les perspectives de ces travaux ouvrent sur l'analyse, puis la détection, des modes de dégradation et de défaillance pouvant le cas échéant s'appuyer sur une approche Bayésienne.

Clément Raievsky  
(LCIS)

« Émotions artificielles pour l'autonomie des systèmes embarqués »

Résumé: l'autonomie d'un système artificiel en interaction avec un environnement physique dépend directement de sa capacité à détecter les situations pour lesquelles son comportement courant n'est pas adapté. Or une des principales fonctions des émotions est de signaler ce type de situations à tous les processus cognitifs à l'œuvre dans notre prise de décision. Fournir des capacités de détection des situations anormales aux systèmes embarqués leur permettra de déclencher des mécanismes d'adaptation trop coûteux pour être réalisés en continu et augmentera ainsi leur autonomie. Une fois qu'un système embarqué individuel est en mesure de détecter ce type de situations, il est possible de propager cette information aux systèmes voisins pour déclencher une réponse collective à la situation.

Eric Benoit  
(LISTIC, Annecy)

« Une communauté d'objets pour la communication homme-robot »

Mots clefs: Robotique, objets communicants, informatique ambiante, internet des objets, architecture orientée service (SOA).

Jean-Paul Jamont

« L'Homme Connecté : Défis et Challenges du Web des Objets »

(LCIS)

Résumé: les objets connectés à Internet peuplent l'environnement de l'homme. D'après CISCO, ils ont dépassé le nombre d'êtres humains depuis bientôt dix ans. Le Web des Objets s'intéresse à l'exploitation des fonctionnalités de ces objets en réutilisant les standards du Web afin, entre autres, d'assurer leur interopérabilité. L'analyse de plusieurs scénarios mettant en jeu l'homme connecté et les systèmes embarqués qui peuple son environnement, nous permettra de mettre en lumière différents défis et challenges du Web des Objets.

Yves Durand  
(CEA LETI)

« Quelques technologies pour les futurs serveurs: Quelles solutions disponibles aujourd'hui pour améliorer l'efficacité des systèmes ? »

Résumé: on considère aujourd'hui 3 pistes principales pour améliorer l'efficacité des serveurs et leur TCO: la spécialisation, l'amélioration des technologies d'interconnexion et les nouvelles mémoires non volatiles. Cet exposé présente des réalisations en cours au LETI dans ces 3 directions.

Morel Lionel  
(CITI)

« Monitoring Throughput Requirements of Streaming Applications Faced with Varying Execution Conditions »

Abstract : With the generalization of multicore and manycore chips, streaming languages are considered as a promising programming solution. They seem adequate for expressing many applications quite naturally and have been proven to be a good approach for taking advantage of the intrinsic parallelism of modern CPU architectures. Streaming programs are described as compositions of side-effect free actors that interact only through FIFO channels. Their expressiveness ranges from static models which permit a high level of optimization at compile time to dynamic ones that allow to describe the most general types of programs. In this work we focus on static dataflow applications to be executed along-side legacy applications while satisfying quality-of-service requirements. We propose to monitor such programs at runtime both at the application and system level in order to precisely identify violations of quality-of-service requirements. Our monitoring relies on very little information from the programmer and takes full benefit from the compilation of static dataflow. It allows to detect bottlenecks in the streaming graph and identify causes among cpu or memory overloading. The latter is of particular importance in the case of NUMA architectures. We also sketch how this monitoring can be used to dynamically adapt streaming programs faced with varying runtime conditions due to other applications running on the system.

G. Vega, T. Triki, Y. Ledru, L. du Bousquet (LIG)

“Trace-based test suite reduction “

Résumé: continuous testing and continuous integration often require to reduce the size of an existing test suite. Several test suite reduction techniques have been proposed in the literature. Most of them focus on minimizing the size of the reduced test suite, but the cost of this minimization is often to lower fault detection capabilities. In this poster, we propose a family of test reduction criteria which improve fault detection capabilities and provide preliminary results of an on-going experimentation.

M. Tka, C. Deleuze, I. Parissis  
(LCIS)

“Synchronous Programs Testing Language “

Résumé: SPTL is a language designed to test applications developed for synchronous controllers. It makes possible to provide a specification of the software external environment. This specification can then be processed to generate test input sequences guided by directives such as profiles of use and scenarios.

We introduce a definition and an overview of the language through a simple example of a reactive system.

## Posters

Auteurs  
Alban Bourge  
(TIMA)

Titre et résumé

« Sélection automatique de checkpoints matériels pour systèmes reconfigurables ».

Résumé : Les puces reconfigurables (FPGA) représentent une ressource de calcul flexible et puissante. Actuellement, aucun flot de développement ne permet de profiter à la fois des ces deux atouts. Par exemple, partager une ressource entre plusieurs utilisateurs implique que le système soit capable d'effectuer un changement de contexte au sein de la ressource reconfigurable. Ce poster présente la méthode que nous avons mise au point afin de sélectionner les meilleurs points d'exécution, ou checkpoints, pour effectuer un changement de contexte dans un FPGA.

albert.royo-manjon  
(LCIS)

« Vers une plate-forme à services flexible et sécurisée pour les systèmes embarqués »

Résumé: En approchant les systèmes embarqués à l'Internet of Things, il y a un besoin croissant de connectivité pour ces dispositifs. Dans le futur proche, appareils hétérogènes et avec des ressources restreintes, auront probablement un set de services avec un grand besoin de connectivité. Deux nécessités doivent être fournies obligatoirement: flexibilité et sécurité. Il y a la nécessité d'une certaine isolation entre les services, mais on doit être aussi capables d'altérer l'exécution d'un service donné sans affecter les autres ou la plate-forme même. Ces deux besoins sont apparemment contradictoires, et les balancer est apparemment incompatible. À fin de les concilier, une étude de l'état de l'art dans les plates-formes à services pour l'embarqué (OSGi, Java Card, VirtualSense...) a été faite, qui a permis d'envisager l'architecture de la plate-forme. L'objectif du poster est d'expliquer les besoins et les exigences que cette plate-forme va poser, ainsi que les technologies inspirantes et travaux liés, à fin d'avancer envers une plate-forme à services flexible et sécurisée.

ATEF Dorai  
(LahC, Le2I, ENIM)

« Un algorithme de gestion de collision efficace pour un NoC déployé sur multi-FPGA ».

Résumé : Les plateformes multi-FPGA sont les solutions les plus prometteuses pour l'émulation de MPSoCs (Multi-Processor System-on-Chip) à base de NoC (Network-on-Chip). Le déploiement d'un NoC de grande taille sur une plateforme multi-FPGA nécessite la mise en place d'interfaces pour la communication inter-FPGA. Des goulots d'étranglements apparaissent, ralentissant fortement les performances du système. Dans ce travail, nous proposons un algorithme de gestion de collision permettant de supprimer ces goulots d'étranglement. L'algorithme de gestion de collision est basé sur l'algorithme de backoff utilisé dans les réseaux informatiques. L'architecture proposée est constituée d'un point d'accès (AP) qui vérifie la disponibilité des liens externes ainsi qu'un bloc de contrôle qui gère les accès multiples vers l'AP. Différentes expérimentations intégrant l'algorithme et l'architecture proposée sur le NoC Hermes ont été réalisées sur FPGA Virtex6. Les résultats de timing et ressources montrent l'efficacité de la solution proposée par rapport aux méthodes traditionnelles et ceci sans augmentation significative des ressources du FPGA.

Farouk Mansouri  
(GIPSA-lab)

« SignalPU : Un modèle de programmation parallèle et hétérogène pour le traitement du signal et de l'image ».

Résumé : De nos jours les applications de traitement du signal et des images sont présentes dans plusieurs domaines : les télécommunications numériques, la vision par ordinateur, l'imagerie médicale, l'imagerie radar ou sonar, ... etc. Aussi, à cause de l'évolution technologique et des besoins applicatifs, ces applications traitent des données de taille croissantes (Quantité de données) avec une grande précision (Encodage des données). Elles exploitent des algorithmes complexes (Complexité temporelle) et sont soumises à de fortes contraintes d'exécution de latence ou de débit. Toutes ces raisons font que ces applications nécessitent une puissance de calcul de haute performance. Pour répondre à ce besoin, il est inévitable aujourd'hui d'utiliser des architectures matérielles parallèles et hétérogènes, introduisant des microprocesseurs multi-coeurs soutenus par des accélérateurs many-coeurs. En effet, à cause de plusieurs limitations physiques comme les effets de Joule ou la consommation énergétique, la tendance de la technologie de calcul de haute performance s'oriente vers l'utilisation de plusieurs unités de calcul hétérogènes (CPU, GPU, Cell, Xeon Phi ...etc.) connectées entre elles sous forme de grille de calcul (cluster) à l'image de Tianhe, l'ordinateur le plus puissant au monde selon le classement Top500.

Ce type d'architecture peut atteindre de grandes performances satisfaisant les besoins des applications du traitement du signal et de l'image or, il présente des difficultés d'exploitation. En effet, pour produire les performances attendues, le programmeur doit adresser des unités de calcul hétérogènes avec différents langages et API, gérer les synchronisations et les communications entre les exécutions, et répartir les charges de travail entre les unités de calcul en adéquation avec les contraintes de l'application. D'où la nécessité d'un concept de programmation permettant d'abstraire toutes ces spécificités en garantissant les meilleurs performances possibles.

Pour répondre à cette problématique nous proposons un modèle de programmation parallèle et hétérogène

Otavio Alcantara de Lima  
(LaHC, TIMA)

“Evaluation of SNMP-like protocol to manage a NoC emulation platform”

**Abstract:** The Networks-on-Chip (NoCs) are currently the most appropriate communication structure for many-core embedded systems. An FPGA-based emulation platform can drastically reduce the time needed to evaluate a NoC. Although, an emulation platform is composed by tens or hundreds of distributed components which must be timely managed in order to execute an evaluation traffic scenario. There is a lack of standard protocols targeted at providing efficient communication models to drive FPGA-based NoC emulators.

In this work, we explore the management concepts using SNMP (Simple Network Management Protocol) to build an FPGA-based NoC emulation platform. The SNMP protocol and its related components are adapted to a hardware implementation. This facilitates the configuration of the emulation nodes without FPGA-resynthesis, as well as the extraction of emulation results. Some experiments highlight that this protocol is quite simple to implement and very efficient for a light resources overhead.

Hatem Belhassen  
(LaHC)

“Mathematical modeling for fpga resource estimation applied to on chip network”.

**Abstract:** One main challenge of prototyping a SoC (System on Chip) on FPGA (Field Programmable Gate Array) is to tune at best the communication architecture according to the task graph of the application and the available resources of the FPGA. The exploration of the potential design candidates is time consuming, tedious and does not scale. The sheer number of parameters leads to a wide design space that cannot be explored in a limited time.

The aim of this paper is to identify mathematical models applied to NoC to estimate FPGA resources. Mathematical models are obtained from the full database containing a set of observed results. The mathematical models are then validated with a set of experimental results. The validation shows that the error rate between observed results and the analytically estimated results is less than

5%. The designer can therefore tune the NoC in a short exploration time.

Yufang DAN  
(INSA Lyon)

“An OSGi Monitoring System to support the dynamicity and enhance fault tolerance of OSGi systems”.

Abstract: this work addresses the problem of monitoring stateful services on a dynamic service-oriented architecture (SOA), such as OSGi. Indeed, in such architecture, services may disappear and appear, and if a used service disappears, then the client doesn't receive any notification. In such cases, classical monitoring approaches with statically linked monitors into services cannot be used. In this paper, we propose an OSGi based runtime monitoring system which enables to make security and self-healability enforcement of dynamic services. For monitoring coherent stateful services usage, a transactional approach is defined to preserve the current run and collected data. In order to proof the validation of this solution, we give an implementation guidelines based on OSGi platform.

Houda Omari  
(LaHC, GIPSA Lab)

« **Exploration des paramètres de la Transformée de Hough sur CPU et GPU** ».

Résumé : la transformée de Hough est une technique de reconnaissance de formes très utilisée dans le domaine de traitement d'images numériques mais elle nécessite des puissances de calcul importantes. L'objectif du travail présenté est de réaliser une exploration conjointe algorithme architecture de la transformée de Hough sur CPU et GPU puis de déterminer l'architecture et sa configuration la plus adéquate pour un ensemble de paramètres algorithmiques donnés.

Amany Abderrahim  
(LaHC, Segula)

« **Système embarqué pour anamorphose sur surfaces planes** »

Résumé : le travail présenté consiste à concevoir un système embarqué qui permet un affichage dynamique sur surface plane selon la position des yeux de la personne. Le dispositif met en œuvre un eye tracker couplé à un ordinateur ou à un système portable (laptop, tablette, ..).

Pang ke  
(LaHC, University of Tianjin)

“**Task mapping strategies and Mesh topology exploration for NoC on FPGA**”

Abstract: the aim of the work is to explore the mapping strategies and the shape of the mesh NoC to improve timing performance and energy consumption. Explorations are made on a PC-FPGA system to fully exploit each component and to fully achieve the exploration.