

**Simulation de grilles de calcul**

Martin Quinson, Équipe INRIA ALGorille, Centre Grand-Est.

**Simulation de réseaux pair-à-pair**

Julien Bourgeois, LIFC, Univ. de Franche-Comté.

**Simulation de réseaux sans-fil, de la complexité d'évaluer un protocole**

Guillaume Chelius, Équipe INRIA D-NET, LIP, ENS-Lyon

Durant cet exposé, nous aborderons les problèmes liés à l'évaluation de protocoles dans les réseaux sans-fil et nous nous concentrerons plus particulièrement sur la simulation. Nous donnerons un aperçu rapide du bestiaire constitué des nombreux simulateurs disponibles en mettant en lumière les principales différences quant à la modélisation du médium radio. Nous concluons avec une étude de l'impact que cette modélisation du médium radio peut avoir sur les performances évaluées des protocoles de communication.

**Modèles de performance pour le dimensionnement autonome d'applications distribuées à base de composants**

**Introducing queuing network-based performance awareness in autonomic systems**

Jean-Marc Vincent,

Joint work with Ahmed Harbaoui, Nabila Salmi, Bruno Dillenseger,

Orange Labs, Grenoble, France

LIG, Projet MESCAL, Grenoble, France

This multi-disciplinary paper advocates for the introduction of performance awareness in autonomic systems. The motivation is to be able to predict the performance of a target configuration when a self-\* feature is planning a system reconfiguration. We propose a global and partially automated process based on queues and queuing networks models. This process includes decomposing a distributed application into black boxes, identifying the queue model for each black box and assembling these models into a queuing network according to the candidate target configuration. Finally, performance prediction is performed either through simulation or analysis. This paper sketches the global process and focuses on the black box model identification step. This step is automated thanks to a load testing platform enhanced with a workload control loop. Model identification is then based on statistical tests. The model identification process is illustrated by experimental results.

**Accurate emulation of CPU performance for Wrekavoc**

Tomasz Buchert, Équipe INRIA ALGorille, Centre Grand-Est

Our work addresses the question of CPU performance emulation, which allows experimenters to evaluate applications under a wide range of reproducible experimental conditions. Specifically, we propose Fracas, a CPU emulator that leverages the Linux Completely Fair Scheduler to achieve performance emulation of homogeneous or heterogeneous multi-core systems. Several benchmarks reproducing different types of workload (CPU-bound, IO-bound) are then used to thoroughly compare Fracas with another CPU emulator and hardware frequency scaling. We show that the design of Fracas results in a more accurate and a less intrusive CPU emulation solution.

## **Une approche de multi-modélisation et multi-simulation pour l'étude des réseaux dynamiques.**

Julien Siebert, Doctorant équipes INRIA MAIA et MADYNES, Centre Grand-Est

Les réseaux dynamiques (comme les réseaux P2P ou mobile ad hoc) présentent une sensibilité relativement importante au comportement de leurs utilisateurs. En effet, dans ce type de réseaux, c'est majoritairement l'utilisateur qui propose le service (partage de l'énergie, bande passante, mémoire, cpu...). La topologie elle-même est influencée par le comportement humain - quelle soit virtuelle (réseaux P2P) ou physique (réseaux mobiles ad hoc). En retour, le comportement humain est lui-même influencé - en partie - par les performances des services offerts par ce type de réseaux (consommation excessive de bande passante, service down...).

Nous cherchons à étudier ce genre de phénomènes : influences entre comportement humain (Qualité d'expérience) et fonctionnement des réseaux dynamiques (Qualité de service). Pour cela, nous nous basons sur une approche de multi-modélisation / multi-simulation - nous utilisons à la fois des modèles et simulateurs issus des sciences humaines, de l'IA et des modèles issus de la communauté des réseaux.

Au cours de cet exposé, je présenterai brièvement notre approche de multi-modélisation et de multi-simulation (approche basée sur le paradigme des systèmes multi-agents). Je présenterai ensuite les travaux en cours et futurs menés au sein des deux équipes (MAIA et MADYNES) sur cette problématique. Ces travaux portent, d'une part, sur le contrôle des réseaux P2P et la problématique du free-riding; et d'autre part, sur l'impact de la mobilité dans les réseaux mobile ad hoc.

## **Évaluation par simulation d'une méthode optimisant la continuité de service sur Ethernet Industriel**

Sylvain Kubler, Eric Rondeau, Jean-Philippe Georges, Centre de Recherche en Automatique de Nancy, UMR 7039, Nancy-Université, CNRS

Les réseaux Ethernet utilisent le protocole de Spanning-tree (STP) pour reconfigurer leur topologie en cas de rupture d'équipements. Le temps mis par STP pour rétablir une topologie fonctionnelle peut s'avérer inadapté dans le contexte industriel. Ce papier présente une méthode basée sur la duplication de paquets. Cela permet d'augmenter la probabilité de succès concernant l'acheminement d'informations entre différents équipements réseau. Pour cela, les transmissions de trames sont dupliquées via une paire de chemins optimale. La sélection de cette paire est réalisée à l'aide d'une méthode basée sur les algorithmes génétiques. Dans ce papier, des simulations sous l'outil OPNET permettent d'analyser et comparer les résultats théoriques.

## **LEMMA, modèles de mobilité et simulation**

Alex Pelov, Post doctorant au LSIT, Univ. Strasbourg.

L'une des principales raisons du succès des réseaux sans fil réside dans la possibilité de se déplacer tout en continuant à bénéficier des services offerts par le réseau. La modélisation des déplacements est par conséquent devenue l'une des thématiques de recherche de premier plan dans le domaine des réseaux sans fil.

Cette présentation introduira l'architecture appelée Layered Mobility Model Architecture (LEMMA) facilitant la création, la modification, la validation et la vérification des modèles de mobilité. LEMMA est basé sur trois principes simples qui imposent très peu de restrictions sur les composants d'un modèle et qui en même temps offrent une grande flexibilité. Le simulateur de LEMMA mettant en pratique cette architecture sera également présenté, ainsi que quelques exemples de développement de modèles de mobilité.

## **Simulation de réseaux de capteurs sans fil de grande taille**

Cheick-Tijane Koné, Centre de Recherche en Automatique de Nancy, UMR 7039, Nancy-Université, CNRS

Nous présentons un protocole de clustering simple et distribué approprié pour les réseaux de capteurs sans fil (RCFSs) de grande taille composés de plusieurs milliers de noeuds capteurs. Une architecture à deux niveaux est utilisée pour assurer performance, passage à l'échelle et durabilité :  $N$  puits bien répartis dans l'espace sont connectés en réseau Wi-Fi de niveau 2 appelé réseau de puits. Un algorithme d'auto-organisation, modélisé sur le simulateur OPNET Modeler, est proposé pour introduire une organisation hiérarchique du réseau de niveau 1 appelé réseau de capteurs. Le réseau de capteurs sera partitionné en plusieurs sous-réseaux ou clusters disjoints ayant sensiblement la même profondeur en nombre de sauts. Ensuite, un mécanisme distribué basé sur les canaux multiples est proposé pour créer une structure cellulaire en allouant un canal par sous-réseau. L'évaluation de la proposition, effectuée à l'aide de simulations, porte sur le taux d'intégration ou de connexité de la structure, la charge du trafic, sur les délais et le taux de livraison des paquets. Une comparaison avec un réseau de capteur à 1 seul canal sur la même topologie montre l'intérêt des canaux multiples

## **La qualité de service dans les réseaux de capteurs sans fils: simulation d'un nouveau protocole d'accès**

Bilel NEFZI, Doctorant équipe INRIA TRIO, Centre Grand-Est.

De nombreuses applications de détections telles que la surveillance des personnes malades ou des incendies exigent des garanties de qualité de service (QoS) dans la pile protocolaire de communication. Ces exigences incluent mais ne sont pas limitées aux garanties de bande passante, de fiabilité et de délai de bout en bout. On se fixe comme objectif le développement d'une pile protocolaire permettant de supporter la QoS mais qui soit simple, pas coûteuse, ne nécessitant pas d'effort de configuration et pouvant s'auto-adapter aux évolutions du réseau. Ainsi, on retient l'utilisation de CSMA/CA dans la couche MAC. Dans ce travail on propose CoSenS, un protocole d'accès au support qui se base sur CSMA/CA et qui permet d'un côté l'amélioration du débit, délai de bout en bout et fiabilité et d'un autre côté de faciliter le développement de mécanismes d'ordonnancement et de gestion de files d'attente, mécanismes nécessaires pour l'offre de la QoS.