

Sujet de master recherche « Architectures logicielles distribuées » 2005–2006

## AOP et évolution dynamique des systèmes d'exploitation : Application à la gestion d'énergie dans les grilles informatiques

Encadrant principal : Jean-Marc MENAUD  
courriel : Jean-Marc.Menaud@lemm.fr  
tél. : 02 51 85 82 35

### Objectif du stage

Pour résoudre des problèmes scientifiques particulièrement complexes, un centre de recherche (public ou privé) dispose en général d'une grappe informatique composée de dizaines, centaines, voire milliers de machines interconnectées sur un même site. Avec l'apparition des liens haut débits et donc l'interconnexion des grappes, une nouvelle classe d'infrastructure informatique émerge : la grille informatique. L'objectif de cette fédération de moyen est essentiellement de proposer à tout instant une puissance de calculs maximale aux utilisateurs. La disponibilité est donc un critère important.

Pendant, des études récentes ont montré que 80% du coût d'un logiciel complexe comme un système d'exploitation est lié aux problèmes de maintenance. En effet, un logiciel utilisé dans un environnement réel doit nécessairement évoluer, sinon il devient de moins en moins utile dans cet environnement [2]. Dans le cas d'un système d'exploitation, le besoin de maintenance est lié à l'environnement changeant et aux corrections de bogues. Classiquement, la mise à jour d'un système est effectuée statiquement ce qui, dans le contexte des grilles informatiques, entraîne un arrêt du service et donc une perte de puissance. En plus de ce problème de disponibilité, nous avons montré que sans méthodologie adaptée, le suivi complet des mises à jour nécessite, pour l'administration de 100 machines, un temps de travail de 157 semaines par an [3]. Nous avons également établi que la programmation par Aspect avec son approche génie logicielle offre une solution langage et technique à ces problèmes [1].

L'objectif du stage sera d'étudier et d'apporter une réponse à la problématique de mise à jour distribuée et dynamique des systèmes informatiques, aussi bien au sein du système d'exploitation que des applications. Cette étude devra poursuivre nos travaux sur l'utilisation de l'AOP pour l'évolution des applications et sera appliquée, pour l'aspect distribution, aux grilles informatiques.

### Travail à réaliser

Le travail à effectuer sera à la fois de réaliser un étude bibliographique sur la problématique de la mise à jour dynamique des systèmes d'exploitation et celle de la mise à jour distribuée mais statique des grilles informatiques.

De cette étude découlera un ensemble de spécifications devant permettre la conception d'une extension à notre outils d'AOP nommé Arachne [4,5]. Cette extension devra proposer une solution permettant un tissage d'aspect uniforme quel que soit l'espace d'adressage (noyau ou utilisateur), distribué et dynamique. Enfin, et à titre de validation, nous appliquerons la solution retenue à l'intégration dynamique dans une grille informatique d'une politique de gestion d'énergie (nécessitant des modifications aussi bien dans le système d'exploitation que dans les applications).

## Références

[1] Rémi Douence, Thomas Fritz, Nicolas Lorient, Jean-Marc Menaud, Marc Ségura-Devillechaise, Mario Südholt, An expressive aspect language for system applications with Arachne, in Proceedings of the 4th international conference on Aspect-oriented software development, ACM Press, Avril 2005.

[2] M. M. Lehman and J. F. Rami, An approach to a theory of software evolution, IWPSE '01 : Proceedings of the 4th International Workshop on Principles of Software Evolution, ACM Press, 2001.

[3] Nicolas Lorient, Marc Ségura-Devillechais, Jean-Marc Menaud, Des correctifs de sécurité à la mise à jour. Audit, déploiement distribué et injection à chaud. 1ère Conférence Francophone sur le Déploiement et la (Re ) Configuration de Logiciels, 28 et 29 octobre 2004.

[4] Marc Ségura-Devillechaise and Jean-Marc Menaud and Gilles Muller and Julia Lawall, Web Cache Prefetching as an aspect : Towards a Dynamic-Weaving Based Solution, in Proceedings of the 2nd international conference on Aspect-oriented software development, ACM Press, Enschede, The Netherlands, 2003

[5] Marc Ségura-Devillechais, Jean-Marc Menaud, Julia Lawall and Gilles Muller, Extensibilité Dynamique dans les Caches Web : une Approche par Aspects, in CFSE2003, La Colle sur Loup, Oct 2003.