

Sujet de master recherche « Architectures logicielles distribuées » 2006–2007

AOP et OS : Conception d'un système d'exploitation à base d'Aspects

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

Objectif du stage

La conception et la maintenance d'un système d'exploitation est une tâche difficile. De nombreux travaux ont montré que quelques problèmes de modularisation pouvaient être traités par l'utilisation de la programmation par composants. Cependant, une partie des fonctionnalités d'un système d'exploitation, comme la gestion des logs, sont éparpillées (transverses) dans l'ensemble de son code. La thèse de ce sujet de stage est de considérer la programmation par aspect comme une approche permettant de rendre plus modulaire la conception d'un logiciel complexe comme un système d'exploitation sans cependant perdre en efficacité [5].

Nous étayons cette thèse grâce à nos précédents travaux sur la programmation par aspects dans le cadre des applications systèmes (serveur ftp, cache web etc.). Nous avons montré que notre système de programmation par Aspects pour le langage C/C++, nommé Arachne, permettait l'ajout dynamique (par réécriture du binaire) de fonctionnalités, sans préparation du source du programme de base et sans perte d'efficacité [1,2,3,4]. Nous proposons d'étendre ces travaux aux systèmes d'exploitation. Nous avons déjà implémenté au sein de l'école des Mines de Nantes un système d'exploitation dédié à l'enseignement. Ce système, nommé Sextant, propose des fonctionnalités avancées telles qu'entre autres, la gestion mémoire, l'ordonnancement, la synchronisation et la détection d'interblocage. Par cette expertise, nous avons mis en évidence qu'un nombre important de ces fonctionnalités étaient transverses au code du système et pouvaient être "aspectisées".

Travail à réaliser

L'objectif de ce stage de Master est d'utiliser et d'étendre Arachne pour le développement d'un système d'exploitation dynamiquement modifiable. D'un point de vue théorique, il faudra maîtriser les concepts de la programmation par aspects et étudier les quelques expériences de l'AOP dans le domaine des systèmes d'exploitation [6]. Cette étude devra déboucher sur une proposition de langage de coupe dédié aux systèmes d'exploitation. D'un point de vue pratique, il faudra adapter Arachne pour lui permettre d'opérer dans l'espace noyau du système, puis implémenter le compilateur du langage d'aspect dédié et enfin développer quelques fonctionnalités.

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 4 international conference on Aspect-oriented software development, ACM Press, Avril 2005.
- [2] 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.

- [3] 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
- [4] 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.
- [5] Daniel Lohmann, Fabian Scheler, Reinhard Tartler, Olaf Spinczyk, and Wolfgang Schröder-Preikschat : A Quantitative Analysis of Aspects in the eCos Kernel, Proceedings of the EuroSys 2006 Conference (EuroSys '06), ACM, pp. 191-204, April, 2006, Leuven, Belgiu
- [6] Daniel Lohmann, Fabian Scheler, Wolfgang Schröder-Preikschat, and Olaf Spinczyk, : PURE Embedded Operating Systems - CiAO, Proceedings of the International Workshop on Operating System Platforms for Embedded Real-Time Applications (OSPERT 2006), IEEE, July, 2006, Dresden, Germany