

## Sujet pour projet de fin d'études - Polytech'Lille / Département IMA

### Portage d'un système d'exploitation temps-réel componentisé

#### Environnement

Institut National de la Recherche en Informatique et Automatique. L'INRIA est un institut de recherche spécialisé dans les sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC). 3600 personnes travaillent dans ses centres de recherche implantés dans sept régions.

Plus particulièrement, ce projet se déroulera dans le contexte de l'équipe de recherche ADAM (Adaptive Distributed Applications and Middleware [6]) sur le site de l'INRIA, basé à Villeneuve d'Ascq. L'équipe a pour objectif de travailler sur les concepts et les outils permettant l'adaptation des applications et des intergiciels dans des environnements répartis multi-échelles.

#### Responsables du projet

Frédéric Loiret ([frederic.loiret@inria.fr](mailto:frederic.loiret@inria.fr))

#### Environnement de travail

Dans les locaux d'ADAM à l'INRIA sur le site de la Haute-Borne.

Station de travail : PC Linux / Micro contrôleur Armadeus [7]

#### Problématique et objectifs

La recherche en ingénierie logicielle tente continuellement de proposer de nouveaux paradigmes pour faciliter la conception de systèmes de plus en plus complexes. C'est ainsi que la programmation orientée composants [1] a été proposée, motivée par la volonté de concevoir un système du point de vue de son architecture logicielle. Cette dernière est alors définie par un ensemble de composants connectés les uns aux autres. Initialement prévu pour la conception d'applications génériques de haut-niveau (type applications Internet par exemple), ce paradigme est maintenant appréhendé à des niveaux d'abstraction plus élémentaires, notamment pour assembler les briques de base d'un système d'exploitation, et s'expérimente dans le domaine de l'informatique temps-réel et embarquée.

C'est dans ce contexte que l'équipe ADAM mène des expérimentations avec Think [2], une implantation du modèle de composants Fractal [3] pour le langage C. Une première expérience a été menée à partir d'un système d'exploitation temps-réel bien établi dans l'industrie,  $\mu$ C/OSII [5]. Une réingénierie de ce système d'exploitation a été proposée [4] pour le spécifier sous la forme d'un ensemble de composants logiciels alors assemblés par le compilateur Think. Cette expérience s'est basée sur une simulation de l'exécution de l'OS dans un environnement Linux.

L'objectif de ce projet est de continuer cette expérimentation en portant ce système d'exploitation componentisé sur une plate-forme matérielle dont nous disposons (architecture Freescale, processeur ARM9 [7]). Il s'agit dans un premier temps de se baser sur un portage existant de MicroC pour une plate-forme matérielle proche de notre cible et d'évaluer le travail nécessaire à sa réalisation pour faire booter un exemple basique. Une deuxième étape consistera alors à porter l'OS componentisé. En perspective, l'intégration de drivers ou de piles de communication réseau.

#### Prérequis pour les étudiants

- Très bonne maîtrise du langage C, expérience en assembleur et outils de debug souhaitable.
- Bonne maîtrise en programmation système.
- Intérêt pour le développement de systèmes embarqués.

#### Références

[1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Component-oriented\\_programming](http://en.wikipedia.org/wiki/Component-oriented_programming)

[2] <http://think.objectweb.org>

[3] <http://fractal.objectweb.org>

[4] F. Loiret, J. Navas, J-P Babau et O. Lobry, **Component-Based Real-Time Operating System for Embedded Application**, *In proceedings of the 12th International SIGSOFT Symposium on Component-Based Software Engineering (CBSE'09)*, 2009

[5] <http://www.micrium.com>

[6] <http://adam.lille.inria.fr/>

[7] <http://www.armadeus.com/francais/>