

Implémentation d'un ordonnanceur temps réel sur plateforme multi-cœur hétérogène



Financement : Projet ANR [SHRIMP](#)

Laboratoire : [Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes \(LIAS\)](#), ENSMA, Chasseneuil-du-Poitou

Équipe : Temps réel

Encadrement : Antoine Bertout, Thomas Gaspard, Joël Goossens et Pascal Richard

Contact : antoine.bertout@univ-poitiers.fr

Mots-clés : Ordonnancement temps réel, simulation

Début de stage : Pas avant janvier 2025

Contexte

Ce stage s'inscrit dans la thématique de l'ordonnancement temps réel où l'objectif est d'assurer le respect des contraintes fonctionnelles et temporelles d'un système de traitement (tâches) s'exécutant sur un système embarqué et critique.

Le projet SHRIMP a pour objectif de développer un ordonnanceur (algorithme d'ordonnancement) temps réel en ligne, global, praticable et efficace pour des plateformes disposant de clusters de cœurs d'architectures et performances hétérogènes, telles que le [SoC RK3399](#) (clusters ARM Cortex-A53 et -A72). Une thèse est en cours sur le sujet et s'attache à développer un algorithme optimal de cette catégorie sur le plan théorique. Les clusters partageant le même jeu d'instructions ainsi que certains niveaux de la hiérarchie mémoire, il est en théorie possible de migrer certaines tâches d'un processeur vers un autre.

Dans un précédent stage, l'extension temps réel du noyau Linux appelée [LITMUS-RT](#) a été déployée sur la plateforme citée ci-dessus. Cette extension facilite l'implémentation et l'évaluation d'algorithmes d'ordonnancement sur plusieurs processeurs.

La plateforme étant prête à l'emploi, il sera question dans ce stage d'implémenter des algorithmes d'ordonnancement globaux ou semi-partitionnés (optimaux ou heuristiques) et d'évaluer leurs performances. Par exemple, il serait intéressant d'étudier comment se comportent des algorithmes standards de la littérature (global EDF, global RM, etc) avec des variations simples adaptées au caractère hétérogène de la plateforme cible (privilégier l'exécution des tâches les plus prioritaires sur les processeurs libre les plus rapides par exemple).

Sujet du stage

Les objectifs du stage sont les suivants :

1. Identifier s'il subsiste des verrous techniques à la migration de tâche, ou d'instances de tâches sur la carte sous LITMUS-RT, qu'il faudra résoudre dans la mesure du possible.
2. Implémenter un premier algorithme multi-processeurs pour processeurs identiques de la littérature sur la plateforme, en tenant compte des limites identifiées à l'étape 1.
3. Implémenter un algorithme multi-processeurs, qui, cette fois-ci, tire partie de l'hétérogénéité de la plateforme et évaluer ses performances (utilisation maximale du système de tâches, nombre de préemptions, migrations, etc.) lors de campagnes d'expérimentation.

Profil du candidat

Le candidat devra être inscrit en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur et posséder des connaissances en programmation. Des notions d'ordonnancement temps réel sont un atout pour ce stage. Un bon niveau en français et en anglais est nécessaire.

Documents à fournir

- Curriculum Vitae ;
- Lettre de motivation ;
- Notes de Master ou équivalent ;
- Tout autre document jugé nécessaire par le candidat pouvant enrichir le dossier de candidature.