

SDSE Simulation Distribuée de Systèmes Embarqués (PRISE)

Introduction et contexte

La plate-forme PRISE (Plate-forme pour l'enseignement et la Recherche en Ingénierie des Systèmes Embarqués) est un projet créé de l'initiative du Département de Mathématiques Informatique Automatique (DMIA) de l'ISAE, avec la participation de l'ONERA (CERT). Il vise à définir une plate-forme ouverte de définition, conception et validation de systèmes embarqués pour un usage de recherche et de formation. Le site de l'ISAE-Rangueil dispose de ressources dédiées pour le développement de la plate-forme et de ses applications. L'architecture matérielle comprend quatre noeuds temps réel (hexa-cœurs) destinés à exécuter les calculs (cluster), ainsi que deux stations graphiques haute-performance pour l'exécution des composants visuels des applications. Du point de vue logiciel, l'OS Linux Red Hawk est utilisé sur les noeuds du cluster permettant d'effectuer des calculs temps réel. Les stations graphiques fonctionnent sous Linux Fedora / Windows XP et disposent de versions des principaux simulateurs de vol du commerce (FlightGear, Microsoft Flight Simulator X, Xplane 9).

Une application de PRISE est SDSE ou Simulation Distribuée de Systèmes Embarqués. Les divers composants d'un système embarqué et de son environnement peuvent être changés, étudiés et interopérer de manière simple, en garantissant l'aspect temps réel. Ces aspects distribués et temps réel sont régis par la norme HLA (IEEE1516) et assurés par l'utilisation du logiciel CERTI. Le niveau de maturité de SDSE et de PRISE permet des démonstrations convaincantes et de nombreuses perspectives.

Objectifs

Au cours du projet 2013-2014, des progrès ont été effectués dans l'utilisation du fédéré environnement, dans l'activation en temps réel ou en plusieurs exemplaires de SDSE.

Il s'agit cette année de faire progresser ce projet selon deux axes principaux :

1. passer d'une simulation distribuée essentiellement informatique à une simulation distribuée hybride au sens qu'un de ses composants (la loi de commande) s'exécutera sur un processeur spécialisé, du type embarqué. Pour cela une partie minimale de CERTI devra être portée sur ce processeur avec les contraintes de son système d'exploitation temps réel.
2. poursuivre l'étude de performances temps réel dans le cas mono ou multi SDSE, avec plusieurs stratégies d'ordonnement ou de choix de fréquences des composants de la simulation. Cette étude a des aspects purement logiciels, vérifier qu'on peut paramétrer la fréquence de certains fédérés, d'autres plus théoriques, effectuer une modélisation AADL puis utiliser les outils d'analyse.

De nombreuses pistes pourraient également être abordées : développement d'un interface de configuration et de lancement plus automatisé de la simulation distribuée en liaison avec un meilleur paramétrage des fédérés, portage d'un fédéré sur tablette Android, modification du fédéré environnement pour un multi-SDSE, simulation de pannes, refonte du fédéré loi de commande ou production automatique de celui-ci à partir d'un outil pour automaticiens comme Matlab ou Ptolemy, etc.

Les contraintes pour le projet sont les suivantes :

- six étudiants demandés
- réunions d'avancement très régulières à SUPAERO
- travail au laboratoire DMIA de SUPAERO

Encadrement

- Régine Leconte, ISAE/DMIA
- Pierre Siron, ISAE/DMIA

Références

- [1] Wiki PRISE. <http://prise.isae.fr/wiki/>.
- [2] Forge projet IN 2012. <https://eduforge.isae.fr/projects/s-3a-in326-hla-prise>.