

3IF2260 - SCADE et le synchrone pour les systèmes critiques

Responsables : **Frederic BOULANGER , Xavier FORNARI**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **21**

Année académique : **2024-2025**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours est une introduction à l'approche synchrone et à son environnement formel. Il comporte une part importante de pratique avec la réalisation d'un cas d'étude industriel avec la suite SCADE :

- Conception avancée basée sur les modèles
- Simulation et débogage
- Test et vérification
- Génération automatique de code certifié

Ce cours fait appel à des intervenants de la société ANSYS qui développe la suite SCADE.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

14 créneaux d'1h30 (21 HPE) : 2 cours magistraux (3h), 2 cours sur machine (3h), 5 bureaux d'étude consacrés au projet (15h) avec soutenance.

- CMs 1 & 2 : Introduction au paradigme synchrone
 - Contexte de développement de logiciel critique
 - Modèle synchrone : structure et gestion du temps
 - Le langage synchrone Lustre
 - opérateurs
 - causalité
- Cours sur machine (créneaux 3 & 4) : Initiation à l'environnement de programmation synchrone SCADE à travers un cas d'étude concret:
 - Modèle synchrone de Scade, flots et opérateurs
 - Diagrammes de flots, automates...
 - Simulation
 - Vérification en Scade
 - observateurs des propriétés
 - utilisation du moteur de preuve
 - test et couverture

- Cours/projet (créneaux 5   14) : Réalisation d'un cas d'étude complet
 - Couvrir toute les étapes du processus de développement depuis la spécification jusqu'à la génération certifiée du code en passant par la modélisation, simulation, preuve et test...
 - Le projet portera sur une application concrète proposée par le partenaire industriel.
 - Les élèves seront encadrés en présentiel pour la prise en main et l'usage de la suite SCADE.

Déroulement, organisation du cours :

Cours magistraux théoriques en faible quantité, cours avec pratique très encadrée pour l'initiation, pratique plus autonome pour l'application à un cas industriel.

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation portera sur la qualité des rendus et la soutenance du mini-projet.

Moyens :

Ce cours combine cours magistraux indispensables à la présentation de l'approche et pratique avec SADE suite, d'abord sur un exemple simple, puis sur un cas d'étude plus complet.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

  l'issue de ce cours, les élèves seront capables :

- d'évaluer la pertinence de l'approche synchrone pour la conception d'un système
- de mettre en œuvre cette approche dans la suite SCADE
- de spécifier les propriétés attendues du système, et de les vérifier
- de g n rer le code applicatif   partir des modèles

Description des compétences acquises   l'issue du cours :

C1.2 Use and develop appropriate models, choose the right scale of modelling and relevant simplifying assumptions to address the problem

- Identify the critical properties of a system, formulate a solution to ensure them
- Choose the synchronous reactive model where relevant
- Capturing the different aspects of the system in the synchronous paradigm

C1.4 Specify, design, build and validate all or part of a complex system

- Specify the expected properties of the system
- Build a model of this system
- Check the properties on the model and generate the certified code of the system.

C2.1 Have a background in a field or discipline related to the basic or engineering sciences.

- Deepening of the notions of time, simultaneity, parallelism.

Bibliographie :

- <https://www.ansys.com/blog/free-download-ansys-scade-student>
- The Synchronous Languages 12 Years Later. Albert Benveniste, Paul Caspi, Stephen A. Edwards, Nicolas Halbwachs, Paul Le Guernic, and Robert de Simone. Proceedings of the IEEE 91(1):64-83, January 2003.
- Synchronous programming of reactive systems. Nicolas Halbwachs, Kluwer Academic. 1993.