

Validation Temporelle <i>Temporal validation</i>	
Code cours <i>Course code: VAT</i>	Crédits ECTS <i>ECTS Credits: 1</i>
Département <i>Department</i> : IA	Cours Lectures : 8H45 T.D. Tutorials : 8H45 T.P. Laboratory sessions : Projet Project : Non encadré Homework : Horaire global Total : 17H30 <i>hours</i>
Coordonnateurs <i>Lecturers</i> : E. Grolleau	
Période <i>Year of study</i> : 3 ^{ème} année <i>3rd year</i>	
Semestre <i>Semester</i> : 5 ^{ème} semestre – B <i>5th semester - B</i>	
Evaluation <i>Assessment method(s)</i> : 1 examen écrit, <i>1 written exam</i>	
Langue d’instruction <i>Language of instruction</i> : Français <i>French</i>	
: Obligatoire <i>Compulsory</i>	
Type de cours <i>Type of course</i> : Avancé <i>graduate</i>	
Niveau <i>Level of course</i>	

Compétences attendues :

- Caractériser au moins de façon dynamique la durée d’exécution d’une fonction
- Savoir valider temporellement un système temps réel par des méthodes heuristiques conservatives
- Savoir choisir un ordonnanceur pour un système temps réel tout en connaissant ses conditions d’optimalité ou non
- Savoir modéliser de façon formelle un système temps réel dans un modèle représentant le temps
- Exprimer des propriétés formelles en logique temporelle
- Savoir utiliser un outil de model checking

Pré-requis :

- Cours Architecture et Systèmes d’exploitation (type ISE)
- Cours de spécification/conception de systèmes temps réel (type SE)
- Cours de Programmation Embarquée

Contenu :

- Analyse dynamique de durée moyenne d’exécution et de pire durée
- Validation par simulation et problèmes de viabilité
- Optimalité des algorithmes à priorités fixes aux tâches
- Analyse de temps de réponse par Response-Time Analysis
- Cas des tâches dépendantes
- Modélisation par réseaux de Petri temporels
- Logique temporelle Linéaire et Arborescente
- Logique Param-TPN-PTCTL

Bibliographie :

E. Grolleau, M. Richard, P. Richard, F. Ridouard, « Ordonnancement temps réel », Techniques de l’Ingénieur, 2013.
E. Grolleau, J. Hugues, Y. Ouhammou, H. Bauer, « Introduction aux systèmes embarqués temps réel, Conception et mise en œuvre », Dunod, 2018
F. Cottet, E. Grolleau, S. Gérard, J. Hugues, Y. Ouhammou, S. Tucci-Piergiovanni, « Systèmes temps réel embarqués - 2e édition, Spécification, conception, implémentation et validation temporelle », Dunod, 2014

Expected competencies:

- Compute an average case computation timeUse a Real-Time Operating System (RTOS)
- Validate that deadlines are met in a real-time systems using conservative heuristic methods
- Chose an adequate fixed-priority scheduler, and know when it is optimal
- Formally represent a system in a timed model
- Express formal properties in temporal logic
- Use a model checker

Prerequisites:

- Architecture and operating systems
- Design of systems using a software life cycle
- Programming of embedded systems

Content:

- Dynamic computation duration measurements

- Validation using simulation and sustainability problems
- Fixed-task priority (FTP) scheduling and optimality
- Response-Time Analysis (RTA) for FTP
- RTA for dependant tasks
- Tme Petri nets models
- Linear and tree temporal logics
- Param-TPN-PTCTL logic

Recommended reading:

E. Grolleau, M. Richard, P. Richard, F. Ridouard, « Ordonnancement temps réel », Techniques de l'Ingénieur, 2013.

E. Grolleau, J. Hugues, Y. Ouhammou, H. Bauer, « Introduction aux systèmes embarqués temps réel, Conception et mise en œuvre », Dunod, 2018

F. Cottet, E. Grolleau, S. Gérard, J. Hugues, Y. Ouhammou, S. Tucci-Piergiovanni, « Systèmes temps réel embarqués - 2e édition, Spécification, conception, implémentation et validation temporelle », Dunod, 2014