NFP103 - Spécification et vérification des systèmes distribués

Mis à jour le 22-04-2024

Code : NFP103

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale : EPN05 - Informatique / 1

Contact national :

EPN05 - Informatique

2 rue Conté
75003 Paris

Jean-mathieu Codassé
jean-mathieu.codasse@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Avoir le niveau licence informatique (L3).
Public concerné : Élèves ingénieurs, étudiants en master

Objectifs pédagogiques

De par le développement des technologies Web, des langages de programmation concurrente, des outils de programmation réseau et celui des processeurs multi-cœurs, le calcul concurrent est aujourd'hui omniprésent dans la construction de systèmes comme les systèmes d'exploitation, les systèmes distribués et les systèmes temps réel. Cependant, la conception de tels systèmes et la preuve de leur correction sont des tâches très difficiles.
Ce cours a pour objectif :
- d'acquérir une connaissance pratique des "bons" patrons de la programmation concurrente (Java)
- de comprendre les problèmes fondamentaux des systèmes concurrents
- et de s'initier à des méthodes et techniques de vérification automatique de ces systèmes (model-checking, logiques temporelles)

Compétences

conception, programmation et validation d'applications concurrents fiables

Programme

Contenu

Structuration des applications concurrentes
Contrôle de concurrence dans les systèmes transactionnels, les systèmes d'information répartis, les applications temps réel.

Les paradigmes de la concurrence et les archétypes de programmation ('design patterns').
Exclusion mutuelle, élection, producteur consommateur, lecteurs rédacteurs, client-serveur, "peer to peer", problèmes liés aux pannes, diffusion atomique ordonnée, inter-blocage, famine, équité, terminaison.
Mécanismes de bases (processus, sémaphores, moniteurs, la classe "thread" et les méthodes "synchronized" dans Java, tâches et objets protégés dans ADA95, communication synchrone et asynchrone, messages, boîtes aux lettres, invocation à distance, rendez-vous). Modularité et objets concurrents.

Spécification et vérification de propriétés de systèmes concurrents
Aperçu des méthodes de spécification : automates, automates synchronisés, réseaux de Petri, structures de Kripke, logiques temporelles.
Techniques d'analyse : analyse structurelle (réseaux de Petri), model-checking (Logique temporelle). Utilisation d' outils (open source) de simulation et de vérification : Spin, Design/CPN.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Principles of Concurrent and Distributed Programming , Addison-Wesley, 2006.	M. Ben-

	Ari
Programmation concurrente en Java. Éditions Pearson Education , Collection Référence, 2009	Brian Goetz
Méthodes formelles pour les systèmes répartis et coopératifs (Traité IC2, série informatique et systèmes d' information); Ed Lavosier 2006	S. Haddad & al