

## T.E.E.

### Utilisation d'un vérificateur de modèles

### DEUG 2ème année MIAS

Luigi Santocanale

**Titre du TEE :** Utilisation d'un vérificateur de modèles.

**Enseignant responsable :** Santocanale Luigi, Maître de Conférences.

**Laboratoire :** Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Marseille (LIF), Centre de Mathématiques et Informatique, 39, rue Joliot-Curie - F-13453 Marseille Cedex 13

**Téléphone :** +33 (0)4 91 11 35 74

**Mél :** Luigi.Santocanale@cmi.univ-mrs.fr.

#### Résumé

Un vérificateur de modèles est un outil informatique qui permet de vérifier si un système (décrit à l'aide d'un langage de modélisation) possède certaines propriétés désirables (formalisées dans une logique). Par exemple, on peut souhaiter que deux processus d'un système distribué n'attendent pas des informations l'un de l'autre, ce qui peut causer l'arrêt du système dans sa globalité.

Avec ce TEE nous allons présenter les outils théoriques (logiques et mathématiques) nécessaires pour pouvoir utiliser un vérificateur de modèles. L'apprentissage théorique sera suivi par des expériences sur ordinateur avec un tel outil.

Comme but, nous proposons que chaque groupe d'étudiants étudie un problème de nature distribué, propose un modèle comme solution, utilise l'outil informatique pour tester la validité de ce modèle.

#### Prérequis minimum :

Des connaissances d'algèbre et d'algorithmique sont nécessaires.

#### Référence à la préprofessionnalisation

Un problème majeur de l'informatique est de répondre à la question si un programme est correcte par rapport à ses spécifications. Dans ce cadre, plusieurs projets ont mis en place afin d'exporter de l'université vers l'industrie la technologie des vérificateurs de modèles.

## Programme

Nous traiter les arguments théoriques suivants. Chaque rencontre sera suivi par des exercices sur ordinateur avec l'environnement de vérification « Concurrency WorkBench » développé par l'Université d'Edinburgh.

1. Le calcul des systèmes communicants [Mil80] : syntaxe et sémantique opérationnelle. Bisimulation et équivalence de processus.
2. La logique propositionnelle modale : syntaxe et sémantique. La théorie des points fixes. Le  $\mu$ -calcul propositionnel modale [AN01, BS00] : syntaxe et sémantique. Validation d'une formule sur un système de transitions à l'aide des jeux.
3. Autres vérificateurs des modèles (Mec, Spin, ...). Structure d'un vérificateur de modèles.
4. Applications des vérificateurs : analyse des protocoles concurrents, des algorithmes distribués, des protocoles de sécurité. Quelques utilisation des vérificateurs à l'échelle industrielle.

## Projets

Chaque groupe – composé de 5 personnes – choisira un problème de nature distribué et proposera une solution. Cette solution sera modélisé à l'aide du calcul des systèmes communicants et l'outil Concurrency WorkBench sera utilisé pour tester la validité de la solution et pour la raffiner.

## Contrôle des connaissances : 1 exposé et documents à rédiger

**Remarque préalable** : La présence est obligatoire. Il n'y aura pas de seconde session (septembre).

1. exposé de 1 heure par groupe :
  - tous le membres de l'équipe doivent participer à la présentation ;
  - présentation du problème, intérêt du problème ;
  - présentation et documentation « sérieuses » de la partie technique ;
  - présentation et documentation « libres » pour les parties non techniques ;
2. rapport complet :
  - cahier des charges établi par l'équipe ;
  - présentation du problème étudié ;
  - motivation du choix du problème ;
  - présentation de ce qui a été (ou a pu être) fait ;
  - présentation des problèmes rencontrés dans le cours du projet ;
  - documentation technique.
3. document de synthèse (4 pages aux maximum).

## Références

- [ABC94] André Arnold, Didier Bégay, and Paul Crubillé. *Construction and analysis of transition systems with MEC*. World Scientific, 1994.
- [AN01] A. Arnold and D. Niwiński. *Rudiments of  $\mu$ -calculus*, volume 146 of *Studies in Logic and the Foundations of Mathematics*. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 2001.
- [BS00] J. Bradfield and C. Stirling. Modal logics and mu-calculi : an introduction. <http://www.dcs.ed.ac.uk/home/jcb/Research/papers.html#HPA-preprint>, 2000.
- [Hol03] G. J. Holzmann. *The Spin Model Checker*. Addison-Wesley, 2003.
- [Mil80] Robin Milner. *A calculus of communicating systems*, volume 92 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, Berlin, 1980.