

## Soutenance de thèse

**Jeanne MATIEDJE TAWA** soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA MOIS et intitulée «*Extension événementielle d'une méthode formelle légère et application à l'analyse du protocole distribué Chord*»

**Le 4 octobre 2019 à 10h00, salle des thèses, ISAE-SUPAERO**

devant le jury composé de

M. David CHEMOUIL	Ingénieur de Recherche ONERA	Directeur de thèse
Mme Régine LALEAU	Professeure Université Paris-Est Créteil	Rapporteuse
M. Julien BRUNEL	Ingénieur de Recherche ONERA	Co-directeur de thèse
M. Dominique MÉRY	Professeur Université de Lorraine	Rapporteur
Mme Virginie WIELS	Ingénieure de Recherche ONERA	
M. Sylvain CONCHON	Professeur Université Paris-Sud	

**Résumé** Cette étude concerne l'utilisation de la logique du premier ordre et la logique temporelle linéaire pour la spécification et la vérification des systèmes, et l'étude du protocole de recherche distribuée Chord. L'objectif est d'une part d'améliorer la spécification et la vérification des systèmes dans le model checker Electrum basé sur la logique du premier ordre temporelle linéaire. Pour ce faire, nous avons développé une couche syntaxique au-dessus de Electrum. L'objectif de cette couche est de faciliter la spécification du comportement dans Electrum, pour ce faire, nous avons défini une syntaxe permettant de générer automatiquement une partie de la spécification du comportement. Par ailleurs cette couche permet également de réduire les erreurs de spécification en déchargeant les utilisateurs de la spécification de certaines tâches comportementales ardues et sujettes aux erreurs. D'autre part, l'objectif est d'analyser la propriété fondamentale de vivacité du protocole Chord. Pour ce faire nous avons spécifié et vérifié le protocole Chord avec Electrum, puis nous avons prouvé sa correction et montré les avantages de notre méthode d'analyse. Mots clés : Logique du premier ordre et logique temporelle linéaire, Méthodes Formelles, Spécification et Vérification Formelle, Model-Checking, Electrum, réseau peer-to-peer, protocole de recherche distribuée Chord.

**Mots-clés** : Logique du premier ordre (FO), Logique temporelle linéaire, Spécification et Vérification formelle légère., Model-Checking, Réseaux Peer-To-Peer, Protocole de recherche distribuée Chord

**Summary:** This study deals with the use of first-order logic and linear temporal logic for system specification and verification, and the study of the distributed lookup protocol Chord. The aim is on the one hand to improve the specification and verification of systems with the model checker Electrum based on first-order linear temporal logic. To do this, we have developed a syntactic layer above Electrum. The purpose of this layer is to make the specification of the behavior in Electrum easier, to do this, we have defined a syntax to automatically generate part of the specification of the behavior. Moreover, this layer also makes it possible to reduce specification errors by getting rid of the users of the specification of certain difficult and error-prone behavioral tasks. On the other hand, the objective is to analyze the fundamental property of liveness of the Chord protocol. To do this, we specified and checked the Chord protocol with Electrum, then we proved its correction and showed the advantages of our analysis method. This study deals with the use of first-order logic and linear temporal logic for system specification and verification, and the study of the distributed lookup protocol Chord. The aim is on the one hand to improve the specification and verification of systems with the model checker Electrum based on first-order linear temporal logic. To do this, we have developed a syntactic layer above Electrum. The purpose of this layer is to make the specification of the behavior in Electrum easier, to do this,

we have defined a syntax to automatically generate part of the specification of the behavior. moreover, this layer also makes it possible to reduce specification errors by getting rid the users of the specification of certain difficult and error-prone behavioral tasks. On the other hand, the objective is to analyze the fundamental property of liveness of the Chord protocol. To do this, we specified and checked the Chord protocol with Electrum, then we proved its correction and showed the advantages of our analysis method.

**Keywords:** First Order Logic, linear Temporal Logic, Lightweight Formal specification and Verification, Model-Checking, Peer-To-Peer System, Distributed Lookup Protocol Chord