



Avis de Soutenance

Monsieur Youssef LMOUMEN

Présentera ses travaux en soutenance
Co-tutelle avec l'université "Université Ibn Tofail Kenitra" (MAROC)

Soutenance prévue le **samedi 28 septembre 2019** à 10h00
Lieu : Faculté des Sciences, BP 133, Kénitra 14000 - Maroc
Salle : TBD

Titre des travaux : Approche coopérative pour l'extension de la couverture cellulaire via une architecture D2D basée sur le protocole OLSR.

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 61

Unité de recherche : CIAD - Connaissance et Intelligence Artificielle Distribuées

Directeur de thèse : Yassine RUICHEK

Codirecteur de thèse : HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
M. Yassine RUICHEK	Professeur des Universités	Université Bourgogne - Franche-Comté	Directeur de thèse
M. Lyes KHOUKHI	Enseignant Chercheur Contractuel	Université de Technologie de Troyes	Rapporteur
Mme Raja TOUAHNI	Professeur des Universités	Université Ibn Tofail Kénitra	Co-directeur de thèse
M. Abdellah NAJID	Professeur des Universités	Institut National Des Postes Et Télécommunications	Rapporteur
M. Mohammed BOUHORMA	Professeur des Universités	Faculté des Sciences et Techniques Tanger	Examineur
M. Antoine GALLAIS	Professeur des Universités	Université Polytechnique Hauts-de-France	Examineur

Résumé de la thèse (en français) :

La partie accès dans tous les réseaux cellulaires souffre d'une multitude de problèmes qui peuvent avoir une incidence sur les services offerts aux utilisateurs finaux. En effet, les points morts constituent un inconvénient majeur dans de tels réseaux. Dans ce type de zones, le signal reçu est très faible en raison des obstacles entravant la propagation des ondes radio. Pour faire face à ce genre de problèmes, les opérateurs de télécommunications doivent déployer plus d'infrastructures et assurer suffisamment de ressources réseau afin de garantir une bonne qualité de service au client final. En effet, les micro-cellules et les pico-cellules peuvent être déployées dans des zones souffrant de manque de couverture. Cependant, le coût lié à cette opération est élevé car il comprend le coût de planification, le coût d'énergie, le coût de maintenance, le coût des licences de fréquence, etc. La communication D2D est identifiée pour constituer une alternative intéressante pour surmonter les principaux inconvénients de la partie accès des réseaux cellulaires avec moindre coût. Dans ce mode de communication, un mobile peut établir des liens ad hoc avec les mobiles voisins pour atteindre la station de base cellulaire. La communication D2D peut s'effectuer dans les bandes de fréquences avec licence ou les bandes de fréquences libres. Cette communication peut être régie par la station de base comme elle peut être distribuée sans intervention d'entité centralisée. Le développement de la technologie D2D avec toutes les performances et améliorations attendues, nécessite de nouveaux protocoles de routage ou l'adaptation des protocoles ad hoc pour prendre les décisions de routage et choisir les mobiles adéquats pour faire la liaison entre la partie ad hoc et la partie cellulaire afin de garantir une meilleure qualité de service pour les mobiles localisés dans les zones d'ombre des cellules. Dans ce cadre, notre travail de thèse a pour objectif la conception et validation d'une architecture D2D distribuée à multi-sauts basée sur le protocole de routage ad hoc OLSR (Optimized Link State Routing Protocol) dans la bande des fréquences libres permettant l'extension de la couverture cellulaire. Le gain de cette architecture est démontré à travers une expérimentation réalisée dans un environnement indoor qui souffre d'une faible couverture 4G. Le protocole conçu a été testé et évalué en utilisant le simulateur OMNET++.

Abstract (in English):

The access part of all cellular networks suffers from several problems that can affect the services offered to the end users. In fact, dead spots constitute a major drawback in such networks. In this kind of areas, received signal is very weak due to wave propagation obstacles. To face this kind of issues, telecommunication operators have to deploy more infrastructures and ensure enough network resources that may provide good services to the end client. In fact, micro-cells and pico-cells can be deployed in areas suffering from weak signals and lacking of cellular resources. However, the cost related to this purpose is very high since it includes planning cost, energy cost, maintenance cost, frequency licenses cost, etc. The D2D communication is identified as an interesting alternative to overcome the main disadvantages of the access part of cellular networks with lower cost. In this mode of communication, a mobile can establish ad hoc links with neighboring mobiles to reach the cellular base station. D2D communication can be performed in licensed frequency bands or free frequency bands. This communication can be governed by the base station as it can be distributed without the use of centralized entity. The development of D2D technology with all the expected performance and improvements, requires new routing protocols or the adaptation of ad hoc protocols to establish the routing decisions and choose the appropriate mobile, in order to link the ad hoc and the cellular parts, in the objective to guarantee a better service quality for the mobiles located in the shadows of the cells coverage. In this context, the goal of our thesis work is the design and validation of a distributed multi-hop D2D architecture based on the Optimized Link State Routing Protocol (OLSR) in free frequencies, allowing the extension of the cellular coverage. The gain of this architecture was demonstrated through an experiment conducted in a real indoor environment that suffers from a low 4G coverage. The designed protocol has been tested and evaluated using the OMNET ++ simulator.