

2.12. OROCA_

Titre : Optimisation des réseaux opportunistes de Capteurs sans fil pour des applications industrielles : contributions sur les techniques d'accès multiple non orthogonal

Porteur du projet : Kais HASSAN

Laboratoire : LAUM UMR CNRS 6613

Laboratoire associé : IETR UMR CNRS 6164 - Site Nantes Chantrerie

Cofinanceur : Le Mans université

Doctorante : Manel REBHI

Encadrant : Pascal Chargé (IETR), Kosai RAOOF (LAUM)

Mots clés : Réseaux d'objets connectés, accès multiple non orthogonal, code parcimonieux, efficacité spectrale, efficacité énergétique

Verrous scientifiques ou technologiques levés :

Etat : Début en 15 octobre 2018, thèse soutenue le :

2.12.1. Résumé du projet

Les communications massives de type machine (mMTC) sont caractérisées par la génération, l'échange, le traitement et l'activation de données entièrement automatiques entre des machines intelligentes, sans ou avec une faible intervention humaine. mMTC est une technologie clé nécessaire pour développer l'internet des objets (IoT). La connectivité massive est parmi les exigences principales de mMTC. Un nombre élevé d'utilisateurs/objets doit être connectés simultanément (jusqu'à 300 000 appareils dans une seule cellule) alors que la faible latence, l'efficacité énergétique et les faibles coûts seront également exigés.

L'objectif du projet OROCA est d'apporter des solutions pour faire face à ces exigences notamment en proposant des nouvelles méthodes d'accès multiple non orthogonal afin améliorer l'efficacité spectrale.

2.12.2. Résultats du projet

2.12.2.1. Résumé des travaux de thèse

L'accès multiple non orthogonal par codage (CD-NOMA) a été inspiré par les systèmes CDMA classiques, permet à plusieurs utilisateurs de partager les mêmes ressources (temps-fréquence), mais chaque utilisateur adopte des séquences d'étalement uniques et spécifiques à l'utilisateur qui présentent sa signature. L'accès multiple à code parcimonieux (SCMA) est parmi les techniques CD-NOMA la plus avancée. Le SCMA traditionnel est régulier, c'est-à-dire tous les utilisateurs sont servis d'une manière identique en termes de temps, de puissance, de fréquence et de débit. Cela n'est pas toujours réaliste, par exemple différents utilisateurs ont différentes conditions de canal, donc c'est nécessaire de leur allouer plus de ressources afin de garantir la bonne réception de leurs données. Un autre exemple, c'est d'avoir un besoin spécifique en termes de débit pour certains utilisateurs. Pour cela nous avons proposé un SCMA adaptative afin de permettre à répondre à ces besoins. Les performances de notre SCMA adaptatif ont été évaluées par des simulations où elles ont été comparées à celles de SCMA régulier. Les résultats montrent que le système SCMA adaptatif optimisé offre de meilleures performances en termes de BER.

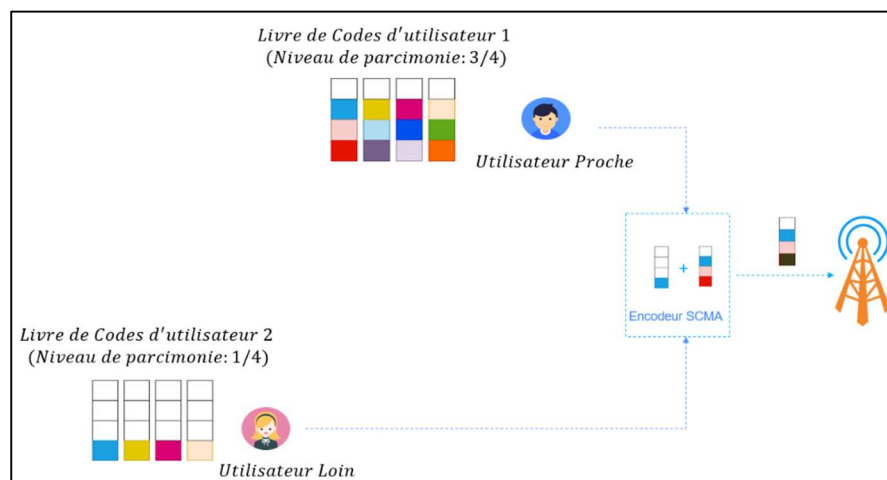


Figure 22. OROCA : Un système SCMA adaptatif en une liaison montante avec différents degrés de parcimonie ($N_1 = 1; N_2 = 3$) lorsque l'état de canal est pris en compte :

2.12.2.2. Publications

Conférences :

Manel Rebhi, Kais Hassan, Kosai Raouf, Pascal Chargé, "An adaptive Uplink SCMA Scheme Based on Channel State Information", URSI France, Paris, Mars 2020.

Article soumis en cours de traitement :

Manel Rebhi, Kais Hassan, Kosai Raouf, Pascal Chargé, "Sparse Code Multiple Access: Potentials and Challenges", IEEE Open Journal of the Communications Society.

2.12.2.3. Dissémination

2.12.2.4. Equipement et ressourcement

Co-Financement du doctorat de Manel REBHI

Participation à une conférence.

Achat de quelques petits matériels et d'un ordinateur portable