

Intitulé de sujet 02

Stratégies distribuées d'allocation des ressources radio dans un réseau OFDMA

Lieu de travail

Unité de recherche MACS, ENIG

Encadrant

Dr Mohamed Béchir DADI

Maître Assistant en Télécommunications, ENIG, Bureau 213.

Mohamedbechir.dadi@enig.rnu.tn

Contexte

La technologie LTE a toutes les chances de devenir le standard de la nouvelle génération de réseaux mobiles car elle supporte l'émergence de l'Internet mobile. Les réseaux LTE s'inscrivent dans le contexte de technologies « vertes » car leur coût énergétique est faible. La technologie LTE transforme les téléphones mobiles en puissants ordinateurs portables. Des millions de nouveaux utilisateurs pourront bénéficier d'un accès ultrarapide à l'internet sur leur appareil portable, là où ils se trouvent.

Pour ceci, il faut proposer des algorithmes efficaces d'allocation de ressources dans les réseaux OFDMA, afin d'assurer le fonctionnement d'un tel réseau dense . Ces algorithmes interviendront dans les versions ultérieures du LTE.

Description du travail de recherche

Ce travail de recherche portera sur la gestion de la ressource radio dans les réseaux mobiles de la technique d'accès OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access).

Issue d'un partage fréquentiel OFDM, l'OFDMA permet une allocation à granularité fine où chaque unité de ressource RB (Resource Block) peut être allouée et modulée de façon adaptative pour exploiter et tirer avantage des diversités fréquentielle et temporelles.

La notion du Radio Resource Management (RRM) comporte un ensemble de stratégies et d'algorithmes utilisés pour contrôler les paramètres tels que la puissance de transmission, le schéma de codage et modulation ainsi que la bande passante allouée. L'objectif est d'utiliser

aussi efficacement que possible les ressources radio pour augmenter l'efficacité spectrale, tout en garantissant aux utilisateurs le niveau de service requis par chaque demande de trafic. Cet objectif sera réalisé par des algorithmes distribués permettant la collaboration entre les stations de base. Leur validation sera assurée de plusieurs manières : complexité, comparaison à une borne, simulations réalistes.

Pour tirer parti de la technique OFDM, l'allocation se fait à la fois dans les domaines temporel et fréquentiel :

- *Dans le cas temporel*, on prend en compte le trafic et les demandes de bande passante dans le temps ce qui permet une optimisation de l'utilisation de la bande passante globale tout en satisfaisant le plus d'utilisateurs possibles. Des métriques de qualité de service peuvent être prises en compte. Cette fonction repose sur des techniques d'ordonnement et est généralement identifiée sous le terme Packet Scheduling (PS).
- L'allocation dans le *domaine fréquentiel* permet de prendre en compte l'état individuel de chaque sous-canal connu grâce au paramètre CQI (Channel Quality Indicator) qui est transmis du terminal à la station de base. Pour les aspects fréquentiels, les fonctions RRM sont : le contrôle de puissance (Power Control - PC), le codage adaptatif (Adaptive Modulation and Coding - AMC) et l'allocation de bande passante adaptative (Adaptive Transmission Bandwidth - ATB). Pour éviter le gaspillage des fréquences et tendre vers un facteur de réutilisation de 1, plusieurs schémas ont été définis tels que Fractionnel Pur (ou Hard Frequency Reuse), FFR (Fractional Frequency Reuse) et SFR (Soft Frequency Reuse) .