

Decision-Directed SNR Estimation in Mobile MIMO-OFDM Systems

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : Decision-Directed SNR Estimation in Mobile MIMO-OFDM Systems ; BEINSCHOB, Patric ; ERHEL, Yvon ; SLT PELLERIN, Alexandre

Autre(s) responsabilité(s) : BEINSCHOB, Patric (Directeur de thèse)
ERHEL, Yvon (Directeur de thèse)
SLT PELLERIN, Alexandre (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : > Etude : INTRODUCTION : La demande toujours croissante de haut-débit dans les réseaux sans fil nécessite une utilisation efficace d'une bande passante limitée, tout en supportant un important degré de mobilité dans des environnements de propagation variés. D'un côté, l'OFDM est capable de satisfaire ces exigences. C'est un bénéfice tiré de sa faculté à faire face aux caractéristiques fluctuantes des canaux sans fil. Cependant, les capacités de ces systèmes de communication sont entièrement dépendantes de la bonne connaissance des conditions rencontrées par le canal. Ainsi, dans la conception de systèmes multi-porteuses adaptifs, l'estimation précise et fiable de la puissance du bruit et du rapport signal à bruit (SNR) sont des données cruciales pour atteindre des performances optimales. Nous proposons donc des méthodes pour mieux suivre l'évolution du SNR lors d'une transmission sans fil MIMO-OFDM. L'idée principale est d'améliorer l'estimation du bruit faite grâce à un retour de décision basé sur la méthode du maximum de vraisemblance (ML). CONTRAINTES : Le principal défi est la fluctuation rapide de la puissance du bruit en fonction du temps et de la fréquence des différentes sous-porteuses. De plus, nous devons faire face à deux problèmes importants qui influencent la qualité de l'estimation du SNR. Premièrement, le taux d'erreur (BER) et deuxièmement les erreurs d'estimation des coefficients du canal. DEMARCHE : D'un côté, nous exploitons la cohérence temporelle du canal en employant un procédé de traitement afin d'estimer une valeur moyenne du SNR par sous-porteuse réactualisée à chaque instant. La méthode proposée est appelée estimation séquentielle par les moindres carrés. D'un autre côté, nous utilisons la corrélation existante entre sous-porteuses adjacentes dans la bande de cohérence. Deux techniques différentes sont étudiées : le filtre de Fourier et la Projection Approximation Subspace Tracking (PAST). Dans les deux cas, il s'agit d'éliminer les erreurs d'estimation du bruit. RESULTATS : La nouvelle estimation du SNR évolue de manière cohérente en fonction du temps et de la fréquence. Il est alors possible de suivre l'évolution globale de la puissance du bruit en évitant les fluctuations rapides et imprévisibles. Ainsi, il est plus facile de prédire la valeur du SNR dans les instants suivants, pour chaque antenne et chaque sous-porteuse. Différents ajustements des outils développés permettent d'obtenir des méthodes d'amélioration de l'estimation soit plus rapide, soit plus précise en fonction des besoins de l'utilisateur. LIMITES : Il existe deux limites à notre étude : la première est que l'on ne travaille pas sur l'amélioration de la qualité du décodeur et de l'estimation du canal. Nous avons uniquement apportés des outils mathématiques pour améliorer une méthode

d'estimation déjà existante. La seconde limite provient de la vitesse d'exécution des simulations Matlab, trop lente. En effet nos temps de calcul ne sont pas adaptés à une transmission réelle. Une réécriture du programme en C++ est une ouverture possible. CONCLUSION : Des méthodes pour améliorer l'estimation du SNR dans une transmission MIMO-OFDM mobile ont été développées. Leurs performances ont été évaluées grâce à des simulations sur ordinateur. Les résultats ont prouvé que ces outils nous offraient une estimation plus fiable et plus précise. En bouclant ces données avec l'émission il est possible d'adapter le débit et l'ordre de modulation pour chaque antenne indépendamment de manière optimale en fonction des conditions rencontrées. Dans une prochaine étude, il pourrait être intéressant de travailler sur la fiabilité du décodeur. Le calcul d'un taux de fiabilité en sortie du décodeur pourrait permettre une meilleure estimation du bruit et donc du SNR.

Sujet(s) : bruit
protocole de transmission
signal numérique
technologie sans fil
transmission du signal
électronique