

Proposition de sujet de stage Master Recherche (6mois) suivi d'un sujet de Thèse (bourse garantie)

Contexte

La prochaine génération de communication, appelée 5G, contrairement aux réseaux mobiles actuels, ne sera pas axée prioritairement sur la téléphonie. En effet, plusieurs applications majeures la compléteront comme la ville intelligente (smart-city), la maison connectée, les transports connectés, la santé connectée, ...

Les principales spécifications fixées actuellement sont :

- un temps de latence entre 1ms et 5ms
- une augmentation du débit de données (10Gb/s, soit 10 fois supérieur à la 4G)
- une augmentation de la couverture réseau
- une réduction de la consommation (d'au moins 90%).

La bande de fréquence n'est pas encore fixée (2019 conférence WRC-19), mais déjà plusieurs bandes millimétriques sont à l'étude: 24.25-27.25GHz; 31.8-33.4GHz; 37-43.5GHz; 45.5-50.2GHz; 50.4-52.6GHz; 66-76GHz; 81-86GHz. La modulation OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), largement adoptée pour la 4G, est favorite pour le développement de la 5G même si la latence pourrait impacter ce choix et pousser vers des solutions alternatives.

Dans les systèmes actuels, l'amplificateur de puissance est le composant qui impacte le plus la consommation et l'intégrité du signal (« Dirty RF »). Outre les contraintes habituelles en termes de consommation et linéarité, les nouvelles spécifications introduisant le besoin de flexibilité vont imposer l'amplificateur de puissance comme l'élément clé dans les futurs dispositifs 5G.

Dans ce contexte, nous proposons un sujet de stage Master (6 mois) ainsi qu'un sujet de thèse dans la continuité (rémunération garantie).

Informations Clés

Etablissement

ENSEA (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Ses Applications), 6 avenue du Ponceau, 95014 Cergy-Pontoise Cedex.

Laboratoire

ETIS (Equipes Traitement de l'Information et Systèmes), Laboratoire CNRS (UMR8051) commun entre l'ENSEA et l'Université de Cergy-Pontoise.

Encadrements

- Myriam ARIAUDO (HDR- ASTRE), myriam.ariaudo@ensea.fr , (+33)130736617
- Cédric DUPERRIER (MCF-ASTRE), cedric.duperrier@ensea.fr , (+33)130736627

Linéarisation d'un amplificateur de puissance pour des applications mobiles 5G

Sujet du stage

L'objectif du master consistera à mettre en œuvre une technique de linéarisation d'un amplificateur de puissance pour des applications téléphonies mobiles 5G. L'étudiant devra faire dans un premier temps une recherche bibliographique sur les spécifications des amplificateurs de puissance fixées par la norme 5G. Puis, après étude des techniques de linéarisation (« enveloppe tracking », « amplificateur doherty », prédistorsion, ...), mettre en oeuvre la méthode la plus adaptée. Cette étude servira de préambule au sujet de thèse proposé sur la page suivante.

Déroulement du stage

Il peut se résumer dans les étapes suivantes :

- Recherche bibliographique sur les contraintes liées à la 5G pour la conception des amplificateurs de puissance.
- Recherche bibliographique sur les techniques de linéarisation des amplificateurs de puissance.
- Proposer et mettre en place une technique de linéarisation (simulation)

Organisation du travail

Le stage se déroulera dans les locaux de l'ENSEA. Le stagiaire disposera des outils de CAO (ADS Keysight), des moyens de mesure (banc de puissance) et du centre de documentation de l'ENSEA.

Date

Durée 6 mois : 1^{er} mars 2019 – 29 juillet 2019

Financement

Bourse possible suivant dossier.

Sujet de thèse

Nouvelle architecture d'amplificateurs de puissance pour les applications 5G

Thèse

L'objectif de la thèse est de proposer une nouvelle architecture pour assurer la partie amplification des dispositifs 5G afin de satisfaire les nouvelles exigences telles que la flexibilité (fréquence, modulation, bande passante, puissance d'émission) et une très bonne autonomie. La méthodologie de conception de l'amplificateur de puissance devra déboucher sur de nouveaux critères de conception liés au système (et non basés uniquement sur l'amplificateur) mais aussi sur le signal envoyé (non sur une approche mono-fréquence). Une technique de linéarisation pourra être utilisée afin d'améliorer les performances.

Planning

Date de démarrage : 1^{er} septembre 2019

Sept. 2019 – Nov. 2019 : Bibliographie (modulation, circuits utilisés 4G)
Cahier des charges pour la 5G.
Choix de la technologie.

Déc. 2019 – Mars 2020 : Recherche de conception adaptée à la modulation sélectionnée pour la 5G.

Avril 2020– Avril 2021 : Développement d'un système d'amplification de puissance innovant répondant aux contraintes de flexibilité et d'autonomie.

Juin 2021 : Réalisation du prototype

Juillet-Sept. 2021 : Mesures du dispositif réalisé.

Sept. 2021 – avril 2022 : Optimisation du système d'amplification.

Mai 2022 - sept. 2022 : Rédaction du rapport de soutenance.

Financement (garanti)

Allocation de recherche (Ecole Doctorale). Mission d'enseignements possible.