

Stage de M2R : Intégration sur silicium d'un Récepteur ultra faible consommation pour réseaux sans fil corporels (WBAN).

Laboratoire d'accueil :

Institut Matériaux Microélectronique et Nanosciences de Provence (IM2NP) UMR CNRS 6242.

Contexte de l'étude :

Il existe une forte demande de systèmes de communication sans fil permettant des débits élevés tout en nécessitant une très faible consommation d'énergie. Une des applications principales de ce type d'objet communicant concerne les réseaux corporels sans fil (WBAN : Wireless Body Area Network). Dans ce type de réseaux de communication des hauts débits de communication sont maintenant nécessaires (par exemple pour transmettre un flux de données vidéo entre des lunettes de vision 3D et une unité de stockage nomade), alors que les aspects liés à la miniaturisation des objets communicants, situés à même le corps, ainsi qu'à leur autonomie exigent une très faible consommation d'énergie. La nouvelle technologie de communication utilisant une Radio Impulsionnelle Ultra Large Bande est parfaitement adaptée à ce type de compromis et l'IEEE a récemment adopté une standardisation spécifique (802.15.6) pour les applications de type WBAN. Dans ce contexte l'équipe de recherche CCI de l'IM2NP est impliquée dans le projet ANR RUBY (consortium : Orange - IM2NP - CEA - THALES - LEAT) pour la conception et l'intégration d'émetteurs-récepteurs UWB destiné à des applications WBAN.

Ce sujet de stage a pour objet l'étude et l'intégration au niveau silicium d'un récepteur UWB pour radio impulsionnelle à très faible consommation de puissance. L'IM2NP dispose de toutes les IP nécessaires à la constitution d'un émetteur-récepteur UWB : LNA, détecteur d'impulsion, générateur d'impulsions. Ces différents blocs ont été intégrés dans la technologie HCMOS9 de ST-Microelectronics et testés. Concernant la partie émission les performances mesurées sur les prototypes sont à l'état de l'art : 9pJ/bit et 10uW@100kbit/s. L'objectif de ce stage qui est focalisé sur le récepteur consiste à intégrer sur silicium, à partir des éléments existants à l'IM2NP, un récepteur UWB incluant une gestion d'alimentation dynamique. Cette gestion d'alimentation qui consiste à éteindre le récepteur entre deux impulsions UWB reçues permettra d'obtenir une consommation de puissance qui varie linéairement avec le débit et donc de réduire la consommation de puissance lorsque le débit d'utilisation moyen est faible. L'état de l'art actuel se situe à 12uW@100kbit/s.

Programme de travail :

La première partie du stage sera consacrée à une étude système d'une radio impulsionnelle UWB utilisant les blocs existants à l'IM2NP. Au delà d'une étude sur les performances classiques du récepteur (sensibilité/portée et BER) l'objectif sera de déterminer les performances attendues en terme de consommation de puissance en fonction du débit de transmission et des caractéristiques de la gestion d'alimentation.

La deuxième partie concerne une étude par simulation (logiciels ADS et CADENCE et design kit HCMOS9) de la mise en œuvre d'une gestion d'alimentation sur les blocs du récepteurs existants en technologie HCMOS9. L'objectif est d'obtenir des temps d'allumage et d'extinction les plus brefs possibles (de l'ordre de quelques nanosecondes).

La dernière partie concerne le layout du récepteur complet en vue de la réalisation physique du circuit intégré.

Compétences souhaitées :

- Bonne connaissance des circuits analogiques BF et RF ainsi que des systèmes de transmission sans fil.
- Logiciels de CAO des circuits ADS et CADENCE.

Renseignements pratiques :

- Financement pour un stage de 6 mois
- Poursuite en thèse de doctorat possible
- Contact : jean.gaubert@im2np.fr
- Lieu du stage : Laboratoire IM2NP (UMR CNRS 6242), Institut Méditerranéen de Technologie, Technopole de Château-Gombert 13013 Marseille (<http://www.im2np.fr/>).