

## Campagne 2010

**Encadrant Orange Labs: Patrick Tortelier**

**Adresse électronique de l'encadrant : [patrick.tortelier@orange-ftgroup.com](mailto:patrick.tortelier@orange-ftgroup.com)**

**Site:Issy les Moulineaux**

**Sujet de la thèse (Titre): Codes correcteurs d'effacements et accès opportuniste au spectre**

### **Contexte global de l'étude et état de l'art**

Les schémas d'accès opportunistes au spectre font intervenir une étape de détection d'éventuels utilisateurs déjà présents dans la bande. Les performances de cette détection dépendent du temps d'observation.

Ce temps doit cependant être le plus court possible en particulier s'il faut libérer le spectre lors du retour d'un utilisateur primaire (celui qui a la licence), avec la conséquence que la détection est entachée d'erreur et caractérisée par des probabilités de non détection ( $P_{ND}$ ) et de fausse alarme ( $P_{FA}$ ). Ces deux quantités ne sont pas indépendantes (les couples  $(P_{FA}, P_D = 1 - P_{ND})$  dessinent une courbe appelée courbe ROC du récepteur). On peut choisir le point de fonctionnement ( $P_{FA}, P_{ND}$ ), c'est un degré de liberté dans la conception de la détection. L'objet de la thèse est de tirer parti de la possibilité de considérer les éventuels paquets perdus lors d'une collision (ou non transmis pour éviter une collision) comme des paquets effacés qu'on pourrait récupérer grâce à l'utilisation de codes correcteurs d'effacements, ce degré de liberté pouvant servir pour le choix du point ( $P_{FA}, P_{ND}$ ) (on peut tolérer plus de pertes de paquets car on sait les récupérer, au prix de la redondance introduite, d'où recherche d'un compromis).

1. H. Kushwaha, Y. Xing, R. Chandramouli, P. Subbalakshmi: "Erasure tolerant coding for cognitive radios". Chapter in *Cognitive Networks: Towards Self-aware Networks*, Q.H. Mahmoud (Ed.), Wiley, 2007.
2. H. Kushwaha, Y. Xing, R. Chandramouli and H. Heffes: "Reliable multimedia transmission over cognitive networks using fountain codes", *Proceedings of the IEEE*, vol. 96, N°1, jan 2008.
3. G. Yue, X. Wang: "Cognitive radio, anti-jamming coding retransmission methods and systems", United States Patent Application 20090282309.
4. C. Ghosh, S. Pagadarai, D. P. Agrawal, A. M. Wyglinski, "Statistical Spectrum Occupancy Modeling and Validation against real-time Measurements," *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. 9, No. 1, Jan. 2010, pp. 38-44.
5. X. Shao, H. Cronie, F. Hoeksema, K. Slump: "Fountain codes for frequency occupancy information dissemination", 2006.

### **Objectifs de la thèse/ Résultats attendus/ Défis scientifiques/techniques à relever.**

Amélioration de l'usage opportuniste du spectre par utilisation de solutions qui abordent le principal problème lié à un usage opportuniste : les défauts de la détection d'autres utilisateurs. La fausse alarme est cause d'occasions manquées d'utiliser la ressource spectre, la non détection est source de collisions avec d'autres utilisateurs. La thèse a pour objet de voir s'il est possible d'augmenter les débits des utilisateurs en tolérant plus de collisions

## **Approche méthodologique proposée par le responsable technique**

(Préciser les compétences recherchées nécessaires à l'approche)

Connaissances requises : Radio cognitive, détection des signaux, principes des codes correcteurs d'erreurs ; algorithmique, programmation en C++, Matlab.

Connaissances souhaitées : codes correcteurs d'effacements (leur génération, leur décodage).

## **Planning Global du déroulement de la thèse (*grandes lignes*)**

- Bibliographie sur le sensing et sur les codes correcteurs d'effacements
- Implémentation du décodage des codes correcteurs d'effacements
- Compromis entre sensing et correction des effacements
- Construction de codes adaptés au problème considéré.
- Evaluation analytique des performances.
- Simulations des performances dans divers environnements

## **Contributions secondaires si prévues (*participation à des projets collaboratifs*)**

Contribution au projet européen FARAMIR.