

Soutenance de thèse : Brunel Happi Tietche

11 Mars 2014, 14:00 – 17:00

Titre de la thèse

Proposition d'architectures radio logicielles FPGA pour démoduler simultanément et intégralement les bandes radios commerciales, en vue d'une indexation audio.

Date et lieu de soutenance

Mardi 11 mars 2014, à 14h.

Amphi Joliot, ESPCI ParisTech, 10 rue Vauquelin, 75005 Paris

Résumé

L'expansion de la radio et le développement de nouveaux standards enrichissent la diversité et la quantité de données contenues sur les ondes de radiodiffusion. Il devient alors judicieux de développer un moteur de recherches qui aurait la capacité de rendre toutes ces données accessibles comme le font les moteurs de recherche sur internet à l'image de Google. Les possibilités offertes par un tel moteur s'il existe sont nombreuses. Ainsi, le projet SurfOnHertz, qui a été lancé en 2010 et s'est terminé en 2013, avait pour but de mettre au point un navigateur qui serait capable d'indexer les flux audios de toutes les stations radios. Cette indexation se traduirait, entre autres, par de la détection de mots clés dans les flux audios, la détection de publicités, la classification de genres musicaux. Le navigateur une fois mis au point deviendrait le premier moteur de recherches de genre à traiter les contenus radiodiffusés. Relever un tel challenge nécessite d'avoir un dispositif pour capter toutes les stations en cours de diffusion dans la zone géographique concernée, les démoduler et transmettre les contenus audios à un moteur d'indexation. Ainsi, les travaux de cette thèse visent à proposer des architectures numériques portées sur une plateforme SDR pour extraire, démoduler, et mettre à disposition le contenu audio de chacune des stations diffusées dans la zone géographique du récepteur. Vu le grand nombre de standards radio existants aujourd'hui, la thèse porte principalement les standards FM et DRM30. Cependant les méthodologies proposées sont extensibles à d'autres standards.

C'est à base d'un FPGA que la majeure partie des travaux a été menée. Le choix de ce type de composant est justifié de par les grandes possibilités qu'il offre en termes de parallélisme de traitements, de maîtrise de ressources disponibles, et d'embarquabilité. Le développement des algorithmes a été fait dans un souci de minimisation de la quantité de blocs de calculs utilisés. D'ailleurs, bon nombre d'implémentations ont été réalisées sur un Stratix II, technologie aux ressources limitées par rapport aux FPGAs d'aujourd'hui disponibles sur le marché. Cela atteste la viabilité des algorithmes présentés.

Les algorithmes proposés opèrent ainsi l'extraction simultanée de tous les canaux radios lorsque les stations ne peuvent occuper que des emplacements uniformément espacés comme la FM en Europe occidentale, et aussi, pour des standards dont la répartition des stations dans le spectre semble plutôt aléatoire comme le

DRM30. Une autre partie des discussions porte sur le moyen de les démoduler simultanément.

Composition du jury

- Pr. Asoke K. NANDI, Rapporteur
- Pr. Christophe JEGO, Rapporteur
- Pr. Yves LOUËT, Examineur
- Pr. Bertrand GRANADO, Examineur
- Pr. Aziz BENLARBI-DELAÏ, Examineur
- Pr. Bruce DENBY, Directeur de thèse
- Pr. Olivier ROMAIN, Co-directeur de thèse