

Proposition de sujet de stage IFSTTAR (2012)

Formation : Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur

Compétences : en réseaux de communications, modélisation fonctionnelle, sûreté de fonctionnement

Durée du stage : 5 / 6 mois

Responsables du stage : Marion Berbineau (LEOST), Julie BEUGIN (ESTAS)

Titre : Etude qualitative de la sûreté de fonctionnement d'un système sans fil basé sur le LTE-advance

Mots clés : LTE, réseaux sans fil, sûreté de fonctionnement

Sujet :

Cadre du stage :

Le 3GPP "LongTerm Evolution" (LTE) est un système cellulaire pour les communications mobiles de type pre-4G, récemment normalisé par le 3GPP. Il est amené à remplacer progressivement les systèmes 3G (UMTS) et 3.5G (HSPA). Comparé à la génération 3G/3.5G, le LTE offre de nombreuses évolutions telles qu'une grande flexibilité d'utilisation du spectre, une faible latence (de l'ordre de 10 ms), un très haut niveau de débit de pointe (supérieur à 300 Mbps sur 20 MHz), une meilleure efficacité spectrale moyenne (dans un rapport de 3 à 5 comparé à la génération précédente), une meilleure gestion de la qualité de services de bout-en-bout, une architecture tout-IP, robuste, sûre et résiliente.

Le support de la mobilité dans le LTE est grandement amélioré par rapport aux technologies précédentes (3G) en termes de vitesse d'établissement de la connexion et de handover.

Le LTE offre dès à présent la possibilité de rationaliser en un seul système ouvert et normalisé l'ensemble des technologies de communications propriétaires utilisées aujourd'hui par les opérateurs de transport guidé urbain pour des besoins de contrôle-commande et des besoins liés à l'exploitation tels que le télédiagnostic et l'information. Dès lors, il n'est plus nécessaire de déployer le long des voies des systèmes propriétaires spécifiques comme c'est le cas aujourd'hui.

L'utilisation d'un réseau LTE public pour porter des applications de contrôle-commande pour les transports guidés urbains implique, au préalable, que la sûreté de fonctionnement du service délivré par le système ait été démontrée. C'est d'ailleurs une exigence des normes de sécurité ferroviaire qui permet de vérifier, avant la mise en service de nouveaux systèmes, que toutes les précautions ont été prises pour assurer les niveaux de performances et de sécurité attendues par l'exploitant ferroviaire. L'utilisation des systèmes sans fil pour la sécurité ferroviaire est relativement récente et les démarches de sûreté de fonctionnement pour ces systèmes sont à formaliser. Le but de ce stage à l'IFSTTAR est d'apporter une contribution à la mise en place d'une telle démarche en s'intéressant aux conditions qui perturbent et dégradent les conditions de communication.

Travail demandé : Le travail demandé vise à identifier les conditions limites et événements qui font passer le service de communications sans fil vers un état ne répondant plus aux exigences de l'utilisateur ferroviaire. Le(la) candidat(e) s'appuiera sur la documentation technique fournie en anglais et en français pour comprendre la manière dont fonctionne et dysfonctionne le service de communication. Il mettra en évidence les modes de fonctionnement dégradés du système de contrôle-commande dus aux problèmes de communication. Il pourra faire appel aux méthodes d'analyse fonctionnelle comme UML pour expliciter les fonctionnalités du système étudié. Il pourra également faire appel aux méthodes d'analyse qualitatives de fautes/erreurs/défaillances comme l'AMDEC (Analyse de Modes de Défaillances, de leurs

Effets et de leur Criticité) et/ou les arbres de fautes pour mettre en évidence les causes de la perte ou la dégradation du service. Les efforts porteront en priorité sur les conditions nuisant à la qualité des signaux (liées à l'environnement proche du récepteur et aux interférences) et à la qualité de leur traitement. La mise en œuvre des méthodes et les conclusions devront être décrites dans un rapport d'étude.

Lieu de réalisation : IFSTTAR 20 rue Elisée Reclus - BP 70317, 59666 Villeneuve d'Ascq cedex

Contacts : marion.berbineau@ifsttar.fr ; julie.beugin@ifsttar.fr