

Titre de la fonction	POSTE DE POST-DOCTORANT POUR L'ANALYSE DE SECURITE D'UN LIEN SANS FIL Analyse des performances et de la sécurité des communications train à train	
Programme :	Train autonome	Type de contrat : CDD 18 mois
Superviseur direct :	Émilie Masson	Statut : Cadre
Encadrants scientifiques :	Marion Berbineau (Ifsttar), Abderrahim Ait Wa-krime (Railenium)	
Localisation :	Railenium (Villeneuve d'Ascq ou Valenciennes)	Rémunération : ~35 k€
Début souhaité :	01/02/2019	

Contexte

Centre d'essai et de recherche appliquée de la filière ferroviaire, l'IRT Railenium (<http://railenium.eu/fr/>) a pour mission de développer par l'innovation collaborative la compétitivité des entreprises comme moteur de croissance et d'emplois. Railenium met en œuvre des partenariats d'innovation entre les industriels (au sens large : gestionnaires d'infrastructures, opérateurs, constructeurs et ingénieries) et le milieu académique pour assurer une réponse de haut niveau aux enjeux de la filière ferroviaire.

Basé dans les Hauts-de-France, soutenu par l'État et la filière ferroviaire, et agissant en synergie avec le pôle de compétitivité i-Trans sur les transports terrestres, l'IRT est adossé à un réseau d'excellence de centres et laboratoires de recherche.

Le projet « X2Rail-3 » est un projet européen dans le cadre du programme Shift2rail (www.shift2rail.eu). Il vise à rechercher et à développer une sélection de technologies clés pour favoriser les innovations dans le domaine des systèmes de signalisation et d'automatisation ferroviaires vers un système de gestion du trafic et d'aide à la décision intelligent, souple et temps réel. Le travail sera réalisé au sein de Railenium en collaboration avec le laboratoire Ifsttar / Cosys / Leost.

Missions

Analyse des performances et de la sécurité des communications train à train dans le contexte du couplage virtuel de trains

Le couplage virtuel entre deux trains est en cours de développement. Le système reposera sur l'utilisation de communications sans fil entre les deux véhicules (V2V). Par conséquent, la sécurité de la liaison sans fil doit être analysée. Plusieurs systèmes de communication sans fil sont étudiés pour répondre au besoin de couplage virtuel de deux trains. Aucun choix n'a encore été décidé. L'évaluation de la technologie sera réalisée dans le cadre du programme Shift2Rail.

Plusieurs technologies sont envisagées : ITS-G5 provenant du monde automobile, liaison à 60 GHz s'appuyant sur la technologie 5G et le système LTE-A (Long Term Evolution-Advanced), également pris en compte dans d'autres applications ferroviaires, notamment les liaisons train-sol. Quel que soit le système choisi pour répondre aux besoins de couplage virtuel, les défaillances de la liaison sans fil compromettent le niveau de sécurité. Il est donc essentiel de garantir un niveau de confiance au système de communication qui réalise cette liaison sans fil. Cette garantie est exprimée par les normes de sécurité ferroviaire (EN 50126, 50129, 50159) en fonction des paramètres de sécurité d'exploitation FDMS (fiabilité, disponibilité, maintenabilité, sécurité). L'analyse de risque cherche ensuite à identifier et à caractériser toutes les sources d'erreurs ou de pannes dégradant le lien de communication sans fil afin d'évaluer, au regard de ces perturbations, la qualité et les risques associés au système de transmission.

Sur la base de la définition de l'application de couplage virtuel sécurisé, l'objectif du poste postdoctoral est tout d'abord de caractériser l'interruption de service due à des erreurs de communication et de définir les événements critiques. Plus précisément, les probabilités d'occurrence d'erreurs simples seront d'abord analysées. Ensuite, nous rechercherons des expressions analytiques probabilistes de plusieurs conditions temporelles conduisant à des événements critiques. En parallèle, nous suivrons une approche de simulation avec le modèle de réseau de Petri afin de prouver la précision de cette approche analytique [1]. Nous aimerions suivre la méthodologie proposée par [2] dans un autre contexte. La principale difficulté de cette recherche réside dans l'estimation de la dégradation subie par les signaux radio, de l'impact de la charge de trafic du système et en particulier de l'impact des choix concernant l'architecture du système.

[1] M. A. Marsan, G. Balbo, G. Conte, S. Donatelli and G. Franceschinis, "Modelling with generalized stochastic Petri nets" in John Wiley & Sons, Inc., 1994. [2] K. T. P. Nguyen, J. Beugin, M. Berbineau and M. Kassab, "A New Analytical Approach to Evaluate the Critical-Event Probability Due to Wireless Communication Errors in Train Control Systems," in IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 18, no. 6, pp. 1380-1392, June 2017.

Compétences

Savoir	Savoir être
Docteur en informatique et évaluation de la sécurité Réseaux de Petri, méthodes formelles Connaissances du monde ferroviaire souhaitées, maîtrise de l'anglais parlé et écrit, rédaction d'articles	Sens de l'initiative, dynamisme et réactivité, autonomie/travail d'équipe, excellent relationnel, créativité, rigueur, organisation, capacité d'autoformation, esprit de synthèse, goût pour les développements matériels, disponibilité (des déplacements en Europe sont à prévoir)

Les candidatures (lettre + CV) sont à adresser dans les plus brefs délais par courrier électronique, sous la référence VN-2019/01, à recrutement@railenium.eu