

Proposition de Contrat Doctoral (CDD)

Pour faire acte de candidature envoyer par mail à : georges.zissis@laplace.univ-tlse.fr

- a. CV détaillé
- b. Lettre de motivation
- c. Nom et coordonnées (mail, téléphone) d'une personne de référence

Date limite de réception des dossiers : 10 juin 2024

École Doctorale : Génie Électrique, Électronique, Télécommunications et Santé (GEETS)

Date de début de la Thèse : 1 Octobre 2024

Direction de thèse : Georges ZISSIS, PR, LAPLACE

Co-encadrant : Laurent CANALE, IR CNRS, LAPLACE

Localisation : Laboratoire LAPLACE, Univ. Toulouse III, 118 rte de Narbonne, Toulouse, France

Sujet

Création d'un Jumeau Numérique pour l'évaluation de l'efficacité et la gestion d'un système d'éclairage intelligent

Présentation du sujet :

Au fur et à mesure que la technologie des Sources Solides de Lumière (SSL) évolue, la maximisation des économies d'énergie des systèmes SSL connectés dépendra de plus en plus d'une intégration réussie dans l'environnement global (ville, bâtiment, véhicule...). Ainsi, aujourd'hui, nous constatons une transition des technologies d'éclairage « analogiques » conventionnelles vers l'éclairage intelligent « numérique » au cœur de « l'Internet des objets ». Il est ainsi prévu que l'éclairage intelligent deviendra l'épine dorsale des systèmes numériques complexes dont l'optimisation et control sont des éléments vitaux. Par ailleurs, nous assistons aujourd'hui au développement des plateformes numériques simulant les comportements des systèmes de systèmes qui servent à leur surveillance et adaptation à temps réel aux besoins des usagers. Elles contribuent aussi au renforcement de leur résilience en anticipant des dysfonctionnements.

Le concept de « jumeau numérique » ou « digital twin » (DT) répond parfaitement à ces exigences. Il consiste en la représentation virtuelle d'un système, utilisée pour la conception, la simulation, la surveillance, l'optimisation ou l'entretien de ce dernier. Pouvoir intégrer les systèmes d'éclairage intelligents dans de telles plateformes n'a été jamais tenté jusqu'à aujourd'hui tant au niveau des bâtiments ou encore des villes. L'objectif de ce travail est d'explorer la possibilité d'utilisation des DTs pour la représentation numérique des systèmes d'éclairage intelligents. Cela passe par la compréhension de la physique du système et de ses composants, mais aussi par son cycle de vie et ses applications en interaction avec ses usagers.

L'objectif de cette thèse consiste à mettre en place un embryon de plateforme DT numérique (eg. Unity) ayant la capacité de gérer la réalité virtuelle et la réalité augmentée et qui inclura les connaissances de la physique de système d'éclairage maîtrisées par le LAPLACE. Cette thèse s'inscrit dans le renforcement des activités du groupe Lumière & Matière dans le domaine des systèmes d'éclairage en contribuant à la création d'une nouvelle activité autour des systèmes d'éclairage intelligents et connectés.

Profil Recherché :

Le ou la candidat(e) devra avoir un profil scientifique confirmé (rigueur, curiosité autonomie, etc.). Sa formation initiale, en Science de l'Ingénieur, doit être en relation avec une ou plusieurs disciplines parmi : l'Ingénierie des Systèmes et leur modélisation, l'intelligence artificielle et machine Learning, le traitement d'image, la visualisation et la réalité virtuelle. Des connaissances en éclairage, génie électrique, réseaux de neurones seront un plus. Il/elle doit savoir utiliser des outils numériques de modélisation des systèmes et/ou de réalité virtuelle. Il/elle doit faire preuve d'une ouverture d'esprit qui lui permettra d'aborder ce sujet pluridisciplinaire. Une bonne expression orale et écrite en anglais est nécessaire ainsi qu'un esprit de travail en équipe.

Collaborations Académiques ou Industrielles dans le cadre de la thèse :

La présente thèse contribue un ambitieux projet avec un **objectif transdisciplinaire**, développé par le **LAPLACE** dans le cadre du projet soumis au programme France 2030-PEPR Ville Durable. Le/la doctorant.e sera amenée à collaborer avec :

- le laboratoire XLIM à Poitiers
- l'ENTPE (Ecole Nationale des Travaux Publics) à Lyon
- le laboratoire CEDINT de l'Université Polytechnique de Madrid
- le Université Catholique de Louvain, Belgique
- l'Institut de Recherche en Informatique dans le cadre du GIS neOCampus

Il/elle interagira aussi fortement avec les membres la Communauté Technique IEEE/FDC Smart Cities (le LAPLACE lui offrira son adhésion à IEEE pendant la période de sa thèse)

Environnement du/de la Doctorant.e :

Pendant sa thèse, hormis l'encadrement par ses co-directeurs de thèse et les interactions avec les membres de l'équipe L&M et les avantages légaux (congrés payés, télétravail...), le/la doctorant.e bénéficiera de :

- un poste de travail dans la salle commune des doctorants du groupe L&M
- un ordinateur portable avec tous les logiciels nécessaires pour son travail
- une adhésion à IEEE et plus particulièrement à Smart Cities
- une couverture des frais pour la participation à des conférences internationales ou nationales pour présenter ses travaux
- une couverture des frais de déplacement liées aux actions de formation et/ou dans le cadre des collaborations

Perspectives professionnelles pour le/la doctorant.e :

Le/la doctorant.e formé.e au travers de cette thèse aura une capacité à gérer le développement de projet industriel basé sur des démarches systémiques. Probablement, ayant pour origine les sciences de l'Ingénieur, il/elle mettra en œuvre ses savoir-faire au travers de ce projet réellement « Recherche et Développement » en agrégeant des connaissances d'autres disciplines. Cette expérience l'amènera à un très haut niveau dans la problématique du développement durable notamment dans l'optimisation des performances des systèmes complexes. Fort de son expertise, il/elle pourra travailler, soit dans l'industrie, soit dans le monde académique et dans tous les cas il/elle participera à la mise en place des nouvelles stratégies qui serviront à l'établissement des politiques publiques.

Présentation du Groupe de recherche :

Le/la doctorant.e sera intégré.e dans le groupe de recherche Lumière et Matière (L&M) du LAPLACE qui est une unité de recherche mixte (UMR 5213), entre le CNRS, l'Université de Toulouse 3 et l'Institut Polytechnique National de Toulouse.

Le groupe de recherche Lumière & Matière, représente une vingtaine de chercheurs qui travaillent sur la production et les usages de la lumière. Ses thèmes de recherche sont centrés autour de la science et la technologie des sources de lumière et des systèmes d'éclairage, ainsi que sur l'étude des usages de la lumière et de ses interactions avec l'environnement et la société. Les thèmes du groupe sont inséparables des applications. Bien que ces activités soient fortement liées aux applications, elles ne négligent pas les aspects fondamentaux dans le domaine des matériaux, des systèmes de conversion d'énergie pour l'éclairage. Dans toutes nos actions, L&M privilégie une approche holistique du système. La stratégie du groupe consiste à comprendre le fonctionnement d'un système complexe, en étudiant le comportement de ses composants et leurs interactions, avec l'objectif ultime d'optimiser le système en fonction de son application/usage. Pour parfaire cette optimisation, les chercheurs du groupe font appel leurs nos compétences en modélisation, en diagnostic, sans négliger le prototype et la démonstration à grande échelle.