

Offre de Thèse : PLasticité des Assistants Numériques dans les Environnements IntelligentS (PLANETS)

Etablissement : IMT Mines Alès (Ecole nationale supérieure des mines d'Alès)

Centre de recherche et d'enseignement : CERIS

Localisation : Alès

Date de prise de poste : Octobre 2022

Spécialité : Informatique, génie logiciel

1. Description du sujet de thèse

1.1. Contexte

Assister efficacement un utilisateur dans les activités de sa vie quotidienne fait peser sur le logiciel l'exigence de correspondre à la fois aux attentes de l'utilisateur et aux contraintes de l'environnement d'exécution. Cette exigence s'entend non seulement initialement, lorsque le logiciel est conçu, mais aussi tout au long de son utilisation, alors que les besoins de l'utilisateur et que l'environnement peuvent évoluer. Un assistant logiciel intelligent doit ainsi être capable de percevoir les changements (sensibilité au contexte), comprendre l'évolution des exigences (intelligence et empathie artificielles) et s'y adapter automatiquement (plasticité).

La thèse se déroulera à l'IMT Mines Alès au sein du laboratoire EuroMov Digital Health in Motion. Créée en 2021 en collaboration avec l'Université de Montpellier, EuroMov Digital Health in Motion est une unité de recherche pluridisciplinaire rassemblant des chercheurs en informatique et intelligence artificielle, en sciences du mouvement et en santé. Elle s'appuie sur les apports réciproques de ces trois domaines scientifiques pour améliorer la plasticité des comportements bénéfiques à la santé et la plasticité des systèmes numériques (pour plus d'informations voir Section 2 ci-après).

Cette thèse s'intègre dans cette perspective et plus particulièrement dans l'un des trois thèmes de recherche de l'unité, Monitoring and Improving Behaviors (MIB), qui ambitionne de mettre en place des logiciels intelligents, s'appuyant sur du monitoring d'activité (grâce à des capteurs connectés), afin de coacher les utilisateurs dans un cadre sportif, de santé ou de bien-être. La thèse sera encadrée par 3 enseignants-chercheurs HDR de MIB, dont 2 spécialistes en génie logiciel, adaptation autonome d'architectures logicielles d'une part et une spécialiste en sciences du sport, motivation et lutte contre la sédentarité d'autre part.

1.2. Objectif

Ce sujet de thèse pluridisciplinaire se propose d'étudier la PLasticité des Assistants Numériques dans les Environnements IntelligentS (PLANETS) en combinant des compétences en génie logiciel et en coaching/motivation des utilisateurs. L'objectif de ce travail est de proposer un cadre générique pour gérer l'adaptation dynamique d'assistants numériques. Cette solution sera validée sur un cas d'étude concret de coaching en prévention de la sédentarité.

Mots-clés : Architectures logicielles, adaptation autonome, environnements intelligents, empathie artificielle, assistant numérique, coaching, sédentarité

1.3. Approche méthodologique

Cette thèse a pour cadre général les apports croisés du génie logiciel et de l'intelligence artificielle (IA). D'un point de vue « génie logiciel pour l'IA », l'objectif est de définir un modèle d'architecture logicielle

permettant de faciliter le développement d'assistants numériques intelligents. Afin de percevoir, comprendre et participer aux activités des utilisateurs, ces architectures devront intégrer non seulement des objets connectés mais également des mécanismes d'intelligence artificielle. Les mécanismes d'adaptation dynamique devront ainsi gérer à la fois des changements structurels (évolutions de l'ensemble des objets connectés disponibles) mais également comportementaux (évolutions des modèles d'IA). Ainsi, cette thèse contribuera à définir de bonnes pratiques architecturales de mise en œuvre de mécanismes d'IA dans des environnements intelligents.

Réciproquement, d'un point de vue « IA pour le génie logiciel », cette thèse contribuera à étudier comment des approches d'apprentissage machine (*machine learning*) peuvent être utilisées pour gérer l'adaptation autonome d'architectures logicielles. Une des originalités de la thèse est de viser plus spécifiquement à identifier les activités quotidiennes des utilisateurs, apprendre leurs préférences et habitudes ou à détecter leurs changements de comportement afin de déclencher les adaptations les plus pertinentes en matière d'assistance et de coaching.

1.4. Attendus et livrables de la thèse

Le ou la doctorant(e) produira des articles de recherche dans les conférences et revues de génie logiciel. Il ou elle réalisera des démonstrateurs logiciels de ses travaux qu'il ou elle mettra à la disposition de la communauté sous forme de code ouvert (*open-source*). Il ou elle pourra également être amené(e) à partager avec la communauté des jeux de données (*datasets*) afin que d'autres recherches puissent se comparer à ses travaux. Il ou elle produira, enfin, son manuscrit de thèse. Il ou elle aura également la possibilité de s'investir dans l'enseignement à l'IMT Mines Alès (encadrement de TD ou TP, suivi de projets étudiants).

1.5. Partenariat et gouvernance de la thèse

Encadrement de la thèse

Le ou la doctorant(e) sera inscrit à l'école doctorale I2S (Université de Montpellier, IMT Mines Alès) en spécialité informatique. Les recherches seront effectuées à Alès. L'équipe d'encadrement sera composée de :

- Julie Boiché (HDR Sciences du Mouvement Humain), Université de Montpellier, EuroMov Digital Health in Motion, Montpellier
- Christelle Urtado (HDR Informatique), IMT Mines Alès, EuroMov Digital Health in Motion, Alès
- Sylvain Vauttier (HDR Informatique), IMT Mines Alès, EuroMov Digital Health in Motion, Alès

Collaborations au sein du CERIS d'IMT Mines Alès

Le ou la doctorant(e) sera accueilli(e) au sein du CERIS d'IMT Mines Alès, dans l'équipe I3A. Le ou la doctorant(e) sera intégré(e) à la vie de l'équipe. Ce projet de thèse s'articulera en particulier avec le post-doctorat en cours de Quentin Perez sur la définition architecturale de jumeaux numériques pour les environnements intelligents dans le cadre du projet CARNOT TwinCoBot (IMT Mines Alès et IMT Atlantique).

Collaborations au sein d'EuroMov Digital Health in Motion

Le ou la doctorant(e) aura l'occasion d'échanger avec les membres du thème MIB (Monitoring and Improving Behaviors) : présentations de travaux dans le cadre de séminaires internes, participation à des rencontres avec d'autres doctorants, etc.

2. Présentation de notre établissement et du Centre CERIS

2.1. L'Institut Mines-Télécom

L'institut Mines-Télécom (IMT), grand établissement au sens du code de l'éducation, est un établissement public scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous la tutelle principale des ministres chargés de l'industrie et du numérique. Premier groupe d'écoles d'ingénieurs en France, il fédère 11

écoles d'ingénieur publiques réparties sur le territoire national, qui forment 13 500 ingénieurs et docteurs. L'IMT emploie 4500 personnes et dispose d'un budget annuel de 400M€ dont 40% de ressources propres. L'IMT comporte 2 instituts Carnot, 35 chaires industrielles, produit annuellement 2100 publications de rang A, 60 brevets et réalise 110M€ de recherche contractuelle.

2.2. IMT Mines Alès

Créée en 1843, IMT Mines Alès compte à ce jour 1200 élèves (dont 200 étrangers) et 350 personnels. Elle possède deux campus à Alès et est également implantée à Montpellier et Pau. Ses élèves sont des ingénieurs généralistes, des ingénieurs de spécialité (par apprentissage), des doctorants et des élèves de masters ou mastères spécialisés. Elle accueille de plus 500 stagiaires en formation continue professionnelle. L'école dispose de 3 centres de recherche de haut niveau scientifique et technologique, qui œuvrent dans les domaines des matériaux et du génie civil (C2MA), de l'environnement et des risques (CREER), de l'intelligence artificielle et du génie industriel et numérique (CERIS). Ces entités regroupent environ 90 enseignants-chercheurs permanents (dont 48 HDR), 25 personnels techniques et 12 personnes administratifs de soutien à la recherche, 125 doctorants et post-doctorants, qui produisent chaque année 90 publications de rang A et 3M€ de contrats de recherche, dont 1M€ de contrats directs avec les entreprises. IMT Mines Alès est accréditée à délivrer le diplôme de docteur dans 5 écoles doctorales. Elle dispose de 12 plateformes technologiques et compte 1600 entreprises partenaires. La créativité est une caractéristique forte qui irrigue toutes ses activités. L'école fut la première à créer un incubateur en 1984 (200 entreprises créées à ce jour, 1000 emplois). L'école offre des parcours professionnels riches et variés : les enseignants-chercheurs ont des possibilités de mobilités professionnelles dans les différentes écoles de l'IMT et peuvent également occuper s'ils le souhaitent des responsabilités au sein des directions fonctionnelles de l'école (direction des études, de la recherche, de l'international, du développement économique, etc.) sur une partie de leur temps.

IMT Mines Alès a noué des partenariats structurants avec le CNRS et les universités de Montpellier, de Nîmes et de Pau. Les centres de l'école ont en particulier développé des collaborations scientifiques solides avec les unités de recherche HSM, LMGC, IPREM, EUROMOV et CHROME. Des démarches d'adhésion à ces UMR ou de création de nouvelles UMR sont en cours avec ces partenaires.

2.3. Centre de Recherches et d'enseignement en Informatique et Systèmes (CERIS)

Au sein de l'École, IMT Mines Alès, le centre de recherches et d'enseignement CERIS conduit notamment des activités d'enseignement et de recherche en informatique, couvrant les domaines de l'ingénierie des logiciels et de l'intelligence artificielle. Ces thématiques sont portées par l'équipe de recherche I3A, dans le cadre de l'unité de recherche EuroMov Digital Health in Motion, sous tutelles de l'IMT Mines Alès et de l'Université de Montpellier.

3. Profil et candidature

3.1. Profil recherché et critères généraux d'évaluation

Le candidat devra être titulaire d'un diplôme national de master ou d'un autre diplôme conférant le grade de master, à l'issue d'un parcours de formation établissant son aptitude à la recherche.

A travers les éléments de son dossier de candidature, le candidat devra faire preuve de ses capacités et compétences partielles ou totales au regard des savoirs, savoir-faire et savoir-être suivants :

	Les compétences essentielles	Les compétences complémentaires
Savoir	Formation / expérience dans les domaines suivants : <ul style="list-style-type: none"> - génie logiciel, qualité logicielle, ingénierie logicielle dirigée par les modèles - architectures logicielles à base de composants, de services, d'agents - évolution logicielle, adaptation dynamique, adaptation autonome - variabilité logicielle, lignes de produits 	Formation / expérience dans les domaines suivants : <ul style="list-style-type: none"> - intelligence artificielle, intelligence artificielle embarquée, située - environnements intelligents, IOT, domotique, robotique - jumeaux numériques, systèmes cyber-physiques, systèmes de systèmes

Savoir-faire	Développement logiciel (langages java et python)	Maîtrise d'outils d'ingénierie logicielle dirigée par les modèles
Savoir-être	Travail en équipe Rigueur méthodologique Communication écrite et orale (français, anglais) Ecoute et empathie	Regard critique et capacité à sortir du cadre Proactivité

Le candidat devra également montrer une sensibilité au domaine d'application de la thèse : coaching, motivation, bien-être, sport.

3.2. Conditions administratives de candidature

La sélection du futur doctorant sur l'ensemble des candidats est soumise à un comité de sélection constitué de membres de l'équipe d'encadrement de la thèse.

► Première étape : pré-sélection sur dossier

Le comité de sélection retiendra des candidats sur dossier, sur l'ensemble des dossiers transmis (voir 2.3 pour la liste des pièces constitutives du dossier). Cette pré-sélection sera faite sur la base des critères suivants :

- Adéquation de la formation et des expériences professionnelles avec le profil recherché,
- Motivation, et si possible, expériences pour les activités de recherche et d'enseignement,
- Capacité rédactionnelle (français, anglais).

► Deuxième étape : sélection finale sur Entretien

Lors d'un entretien réalisé en visioconférence, le candidat devra présenter en 15 minutes sa compréhension du sujet de thèse, argumenter ses compétences existantes et préciser ses attentes en termes d'acquisition de nouveaux savoirs, savoir-faire et savoir-être au regard de son projet professionnel.

A travers un certain nombre de questions, le comité de sélection approfondira avec les candidats retenus en pré-sélection, les compétences recherchées chez un doctorant :

- Un niveau de culture scientifique et de pratique de l'anglais suffisants au regard du sujet de thèse
- Un projet professionnel cohérent
- Des capacités d'analyse et de synthèse
- Des qualités d'adaptabilité, de créativité
- Des capacités d'innovation et de communication écrite et orale

► Troisième étape : validation de la sélection

A l'issue des entretiens, un candidat sera retenu. La validation du recrutement aura lieu après transmission pour avis à la direction de la recherche du dossier accompagné du procès-verbal de recrutement.

3.3. Pièces constitutives du dossier

Le dossier devra contenir les pièces suivantes :

- Un CV détaillé
- Une lettre de motivation présentant l'intérêt du candidat pour le sujet, argumentant de l'adéquation de son profil aux capacités et compétences recherchées et présentant son projet professionnel

- Une copie du diplôme de master et les relevés des notes de M1 et M2
- Une copie d'un écrit, de préférence de recherche (mémoire M2 ou rapport de stage)
- Des lettres de recommandation d'un ou plusieurs enseignants et anciens employeurs mentionnant ses coordonnées

Le dossier sera à transmettre sous format numérique au plus tôt aux adresses suivantes : Christelle.Urtado@mines-ales.fr, Sylvain.Vauttier@mines-ales.fr

3.4. Echancier prévisionnel de la procédure de sélection

Envoi des dossiers : au plus tôt.

Réunion du comité pour la présélection sur dossier et entretien avec les candidats retenus : Les candidatures seront examinées en continu au fur et à mesure de leur arrivée.

Prise de poste : négociable, à partir du 1^{er} Octobre 2022

3.5. Conditions d'accueil

Rémunération : 2 1190€ bruts mensuels sur une durée de 36 mois, les frais de mission sont pris en charge par le laboratoire d'accueil

Financement : IMT Mines Alès et Région Occitanie

Localisation : CERIS - IMT Mines Alès - 7, rue Jules Renard, 30319 Alès

Matériel : mise à disposition d'un bureau équipé d'un ordinateur avec connexion Internet et d'un téléphone fixe

Personnes à contacter

- ▶ Sur le contenu de l'offre de thèse, nous vous invitons à prendre contact en amont du dossier pour recueillir des informations complémentaires :
 - Christelle Urtado, Christelle.Urtado@mines-ales.fr
 - Sylvain Vauttier, Sylvain.Vauttier@mines-ales.fr
- ▶ Sur les aspects administratifs :
 - Anne-Catherine Denni, Anne-Catherine.Denni@mines-ales.fr