

AAPI-IUT
APPEL A PROJET INTERDISCIPLINAIRE IUT
CAMPAGNE 2019

Fiche Projet à compléter et à signer par le/la coordinateur/trice scientifique

ACRONYME : InDoor

TITRE COMPLET DU PROJET : La géolocalisation indoor par la technologie LiFi

Nom et prénom du/de la coordinateur/trice scientifique : Ivan MADJAROV

Statut du/de la coordinateur/trice scientifique : MCF

Nom du laboratoire coordinateur : Laboratoire d'Informatique et Systèmes; LIS UMR 7020

Autre(s) structure(s) de recherche impliquée(s) :

Partenaire(s) non universitaire(s), le cas échéant :

Coût total du projet (incluant d'éventuels cofinancements) : 5600 €

Soutien demandé à l'IUT : 5600 €

Signature du/de la coordinateur/trice scientifique :



PIECES A JOINDRE A LA DEMANDE

Descriptif scientifique du projet



LiFi pour Light Fidelity est un terme proposé par le Prof. Harald Hass (University of Edinburgh) en 2015. Le LiFi est une technologie qui utilise les ondes lumineuses pour transmettre de l'information. Les sources LED (Light-Emitting Diode) en s'éteignant de manière très brève et successive permettent de transmettre un message codé qui sert de base au transfert de l'information jusqu'à une dizaine de mètre de la source lumineuse.

Le LiFi peut être vu comme un complément du WiFi dans des bâtiments, où l'éclairage devient un hot-spot offrant certains avantages. L'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association) a officialisé la création du futur standard LiFi 802.11bb pour le début de l'année 2021. De plus l'intégration du standard dans la norme 5G, va contribuer à la démocratisation de cette technologie.

Les avantages du LIFI sont nombreux :

1. Les données ne sont accessibles que dans le champ lumineux direct, évitant ainsi à l'information d'être captée par des tierces personnes, ce qui représente un gain de sécurité important pour les données utilisées (voir Figure 1).

2. Les ondes électromagnétiques émises ne sont pas nuisibles pour la santé et ne provoquent aucune interférence avec les équipements sensibles. L'utilisation du LiFi est donc idéale dans les établissements de santé, les hôpitaux, les maisons de retraite, les crèches, etc. ;
3. De par son mode de mise en œuvre le LiFi permet une localisation du capteur avec une précision de l'ordre du dixième de mètre, voire du centimètre.

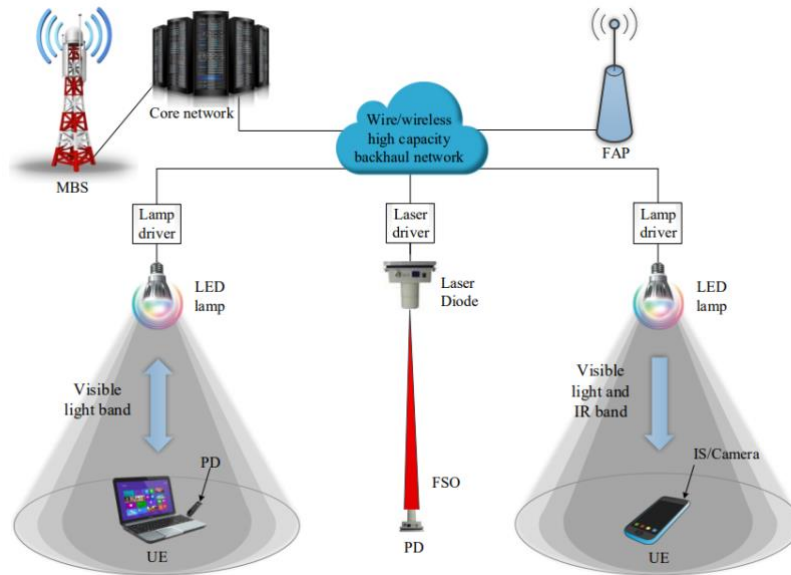


Figure 1 : Déploiement du LiFi avec connexion Internet

Dans les bâtiments, le WiFi n'étant pas toujours disponible et le signal GPS étant indisponible, il est souvent difficile de se localiser à l'intérieur de ceux-ci. Dans le cadre de ce projet, nous nous proposons de modéliser le cas de la géolocalisation à l'intérieur des bâtiments (InDoor) à l'aide de la technologie LiFi en opposition des technologies sans fils comme le WiFi ou le Bluetooth.

Notre motivation pour ce projet vise à unir nos compétences en analyse de trajectoire et en traitement de données IoT. Notre objectif est donc de nous positionner sur cette ligne de force qui permet la connexion Internet par la technologie VLC (Visible Light Communication) et facilite la récupération de données provenant de différents capteurs en définissant des modèles adéquats de représentation de ces données et calculs de trajectoires. A l'issue du projet une publication sera préparée pour une conférence traitant des sujets pluridisciplinaires et une démonstration sera mise à disposition pour la communauté R&T.

Deux volets seront à considérer dans notre projet :

1. Scientifique ; en appliquant les mêmes algorithmes de guidage, nous voulons déterminer un ensemble de critères sur la qualité du service (QoS) des différentes technologies LiFi, WiFi, Bluetooth. Pour réaliser cette étude, il nous faudra donc disposer de Smartphone et matériel spécifique à chacune de ces technologies (par exemple "LiFi development kit", WiFi hot-spots, Bluetooth Low Energy hub et dongles);
2. Pédagogique ; l'arrivée de la technologie LiFi et sa démocratisation va pousser les industriels à réagir et nombreux produits vont voir le jour. Le profil "réseaux et télécommunications" de notre département nous oblige de prévoir l'étude d'une maquette pour des TP afin de promouvoir cette nouvelle technologie auprès de nos étudiants.

En ce qui concerne la partie implémentation et test, après installation d'un ensemble de lampes LiFi dans notre bâtiment, nous utiliserons un équipement mobile (Smartphone, Tablette) pour assurer la localisation et la navigation personnelle dans celui-ci. L'utilisation de tags (LiFi) et d'un service sur mobile, permettra le calcul de l'itinéraire à suivre en fonction de la localisation courante. Pour calculer

cet itinéraire, le service s'appuiera sur un graphe étiqueté par les directions pour atteindre le prochain tag (nœud du graphe) comme présenté à la Figure 2. Nous allons procéder par une description sémantique de graphe disponible à téléchargement depuis un site Web ou une BD dans un format RDF/JSON-LD. Dans le cas d'une extension de ce système à d'autres domaines d'applications (géomarketing, déplacement dans des gares ou dans un hôpital, etc.), cette approche basée graphe-sémantique nous permettra de prendre en compte des contraintes temps réel (panne d'ascenseur, un incendie, un regroupement de personnes, etc) ou de caractériser la nature de la trajectoire afin d'identifier/d'influencer un comportement.

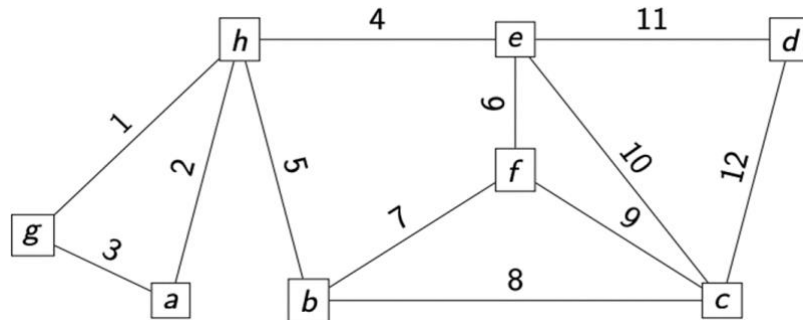


Figure 2 : Présentation schématique d'un graphe

Présentation du consortium

- Ivan Madjarov, IUT-R&T, MCF 27^{ème} section CNU, LIS DIAMS (Data Integration, Analysis, and Management as Services). L'objectif principal de l'équipe est d'offrir de services pour automatiser et adapter toute la chaîne de traitement et d'analyse de grandes masses de données multi-sources et multimodales issues du Web, des réseaux sociaux et sans fil, des objets connectés, capteurs et applications scientifiques. Récemment mes activités de recherche de se sont orientées vers la composition de services Web pour la gestion et le traitement des données IoT.
- Jean-Luc Damoiseaux, IUT-R&T, MCF 61^{ème} section CNU, LIS I&M (Images & Modèles). Les thématiques de recherches du pôle Images sont notamment la planification préopératoire, l'aide au diagnostic, l'analyse comportementale. Dans le cadre de ce projet j'utiliserai des techniques couramment employées dans notre équipe, à savoir la calibration de capteurs, l'analyse et le typage de trajectoires, la classification au sens large.

Notre "consortium" se base sur la complémentarité et la cohérence.

Jean Luc Damoiseaux fait partie du pôle "Signal et Image" du LIS et ses activités de recherche relativement récentes (après une pause de quelques années) sont notamment orientées vers l'analyse des capteurs. Par ailleurs, il fait partie de l'équipe "Images & Modèles" dont les activités ont pour objectif l'analyse de signaux 2D ou 3D.

Ivan Madjarov fait partie du pôle "Sciences des données" du LIS, équipe DIAMS (Data Integration, Analysis, and Management as Services) dont l'objectif est d'offrir des services pour automatiser le traitement et l'analyse de données hétérogènes.

En quelque sorte, notre projet défend une pluridisciplinarité informatique. Mis à part les différences d'objectifs entre les deux équipes, il est à préciser aussi que les outils et les approches scientifiques diffèrent de même.

Le domaine des IoT (en plein essor) est nouveau pour nous et nous espérons que ce projet sera un levier efficace pour faire émerger une dynamique commune dans nos activités de recherche.

Calendrier d'exécution du projet

Notre estimation porte sur 2 ans. Le travail sera reparti de la manière suivante :

- Six mois pour acquisition du matériels et son installation

- Six mois pour effectuer des tests et développement de la méthodologie
- Six mois pour le développement du service mobile avec modélisation des données
- Six mois pour le traitement des résultats et leur publication

Budge

- 2 kit LiFi - 2000€
- Participation à une conférence de rang A/B - 2000€
- 2 Smartphones Google Pixel 3 - 1600€
- Coût total du projet 5600€

DOSSIER A RETOURNER AU FORMAT ELECTRONIQUE POUR LE

03/06/2019

P. GAITAN ET D. MERAD

patricia.gaitan@univ-amu.fr

djamal.merad@univ-amu.fr