LIS

Laboratoire d'ingén
des systèmes de Vers

SAFELIFI

Le projet SafeLiFi est une ANR Jeune Chercheur 2021 de Bastien Béchadergue.

Le LiFi est considéré comme une solution de connectivité pertinente pour faire face à l'explosion du trafic attendue avec la 5G et encore plus avec la 6G. Les systèmes LiFi utilisés actuellement pour l'accès réseau en intérieur, par exemple dans les bureaux, sont basés sur le concept de cellules générées par des points d'accès (AP) installés au plafond. En déployant plusieurs AP, on peut alors assurer la couverture continue d'une pièce complète, avec des débits pouvant aller jusqu'à 100 Mbps par cellule pour certains produits. Néanmoins, cette topologie de réseau LiFi est soumise à de nombreuses contraintes. Par exemple, des mécanismes spécifiques de gestion des interférences et de handover entre APs sont nécessaires pour assurer une communication continue aux utilisateurs en mouvement. Or, ces mécanismes nécessitent la transmission d'une quantité importante de données de signalisation en plus des données utiles, ce qui limite le débit et la latence dédiés aux utilisateurs et réduit donc la qualité de service (QoS). Par ailleurs, les données d'un utilisateur peuvent être écoutées par un autre utilisateur qui se trouve dans la même cellule ce qui, quoique déjà moins probable que dans le cas de communications radios, pose des problèmes de sécurité.

Pour résoudre ces problèmes, le projet SAFELiFi propose de développer un système LiFi sans cellule. Chaque AP serait dans ce cas équipé d'antennes optiques orientables capables de suivre en temps réel les mouvements des

utilisateurs afin de leur fournir un signal optique directif et concentré. Les liens optiques ainsi établis entre APs et utilisateurs conserveraient alors un rapport signal à bruit très élevé et seraient moins sujets aux interférences, ce qui permettrait d'améliorer considérablement la QoS. Par ailleurs, du fait de leur directivité, ces liens seraient très difficiles à capter par un dispositif hostile et donc extrêmement sécurisés de manière physique.

Pour aboutir à un tel système, six briques fondamentales devront être développées : 1) un algorithme de localisation et de suivi ; 2) une plateforme matérielle orientable, qui suivra à partir des informations de l'algorithme de localisation les utilisateurs desservis ; 3) une en-tête optoélectronique optimisée dédié à l'émission et à la réception des signaux optique à haut débit et sur plusieurs longueurs d'ondes ; 4) une couche physique optimisée avec notamment une modulation optimisée pour des conditions de rapport signal à bruit élevé ; 5) un mécanisme de handover/répartition du trafic horizontal permettant de répartir le trafic entre AP et de gérer les changements d' AP lorsqu'un utilisateur est mobile et 6) un mécanisme de handover/répartition du trafic vertical permettant de répartir le trafic entre réseau LiFi et réseau radio (par exemple réseau WiFi) et d'assurer le passage d'une technologie à l'autre si nécessaire (par exemple de passer au réseau WiFi si le lien LiFi est bloqué par un obstacle).

Contact : bastien.bechadergue@uvsq.fr