

LORSAT

Vers des applications agricoles intelligentes, à l'aide de l'Internet des Objets (IdO) et des Satellites de Télécommunications (SATCOM).



INSPIRATION

Les applications IdO ont un impact considérable sur nos vies, tout secteur d'activité confondu. Elles sont synonymes d'innovation, de croissance économique et de progrès social. L'offre de technologies IdO s'est progressivement diversifiée au cours de ces dix dernières années. Parmi elles, la dénommée LPWAN (Low Power Wide Area Network) s'est avérée être l'une des meilleures solutions, permettant d'établir des connexions à plus longue portée et de manière plus rentable.

L'intérêt croissant pour les technologies LPWAN telles que LoRa a conduit à la création de l'Alliance LoRa : une association dont le but est de promouvoir la technologie LoRa et de définir une couche MAC capable de gérer le protocole LoRaWAN (de l'anglais *Long Range Wide-area network*, comprenez « Réseau étendu à longue portée » en français), contribuant ainsi au processus de standardisation en cours. Les LPWAN permettent à des dispositifs à faible puissance d'interagir directement avec certaines passerelles par le biais de transmissions à longue portée, idéal pour l'agriculture de précision (pour l'humidité du sol ou encore la croissance des cultures) et les applications de surveillance environnementale qui ne nécessitent qu'un faible débit de données et tolèrent les pertes de paquets et les retards de transmission éventuels.

Pendant, certaines de ces applications peuvent se situer dans des régions reculées, sans couverture mobile ni aucun autre type de connexion. C'est alors que la technologie satellitaire entre en jeu : elle permet en effet de disposer d'une connectivité IdO au-delà des frontières, aux quatre coins du monde. D'où la nécessité de concevoir des solutions techniques permettant l'intégration et l'interopérabilité des réseaux satellitaires et terrestres LPWAN.

INNOVATION

Le projet LORSAT consiste à intégrer le protocole LoRaWAN, via un raccordement satellitaire, à l'agriculture de précision, qui s'est avérée être l'exemple le plus adapté à la technologie IdO et aux systèmes de communication par satellite, nécessitant une couverture à longue portée (y compris dans les zones reculées difficiles d'accès), une certaine fiabilité et adaptabilité.

Les chercheurs du LIST se pencheront sur la collecte et la transmission de données IdO par satellite, des terminaux au serveur de réseau/application distant, ainsi que sur la transmission de commandes d'actionnement du serveur aux terminaux. Ils repousseront les limites de la technique actuellement utilisée et développeront de nouveaux systèmes de synchronisation et d'ordonnement afin de garantir la bonne réception des ACK (de l'anglais *Acknowledgment*, comprenez « acquittement » en français) et du trafic descendant, en tenant compte de la mobilité des passerelles, des conditions du réseau satellitaire, des options des SF et des limitations du cycle de service.

Le LIST répondra également à la question suivante : comment combiner les fonctionnalités des dispositifs des classes A et B, et utiliser les espaces réservés aux ACK qui n'ont pas pu être délivrés dans les fenêtres de réception ? Les chercheurs du LIST vont améliorer le protocole LoRaWAN MAC, afin de faciliter la communication entre différentes passerelles et le serveur de réseau, via un raccordement satellite GEO. Le but ultime étant d'améliorer la qualité des services du système e2e, LORSAT proposera également une optimisation des couches croisées (de PHY à APP).

Les recherches menées dans le cadre du projet LORSAT viseront à valider l'intégration de réseaux hétérogènes, d'abord en laboratoire. Un outil de simulation open-source, comme extension de NS3 et SNS3, sera développé avant d'être validé, sous forme de preuve de concept (PoC), démontrant ainsi les capacités de LORSAT.

IMPACT

Le système LORSAT e2e conçu par les chercheurs du LIST permettra d'améliorer la collecte, l'échange et la gestion de données, avec des impacts environnementaux et socio-économiques pour de nombreux acteurs de la chaîne de valeur agricole IdO. Les agriculteurs bénéficieront, entre autres, d'une solution rentable qui leur permettra de prendre des décisions rapidement (pour irriguer leurs terres ou encore épandre des engrais), en s'appuyant sur l'échange de données et de commandes en temps voulu. Les fournisseurs de réseaux IdO et satellitaires seront en mesure de proposer de nouveaux services et d'avoir accès à de nouveaux marchés.

Avec son infrastructure de réseau IdO et satellitaire, LORSAT contribue à la réalisation de 4 des 17 Objectifs de développement durable de l'Agenda 2030 de l'ONU : n°1 - Pas de pauvreté, n°2 - Pas de faim, n°8 - Croissance économique, n°9 - Innovation et infrastructure.

Outre la diffusion auprès de la communauté de recherche sur l'IdO, les réseaux LPWAN et les satellites, les résultats de LORSAT, notamment les techniques d'ordonnement LoRaWAN, seront standardisés dans la charte IETF LPWAN WG.

Support financier

Fonds National de la Recherche

Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
tél : +352 275 888 - 1 | LIST.lu

Dr Maria Rita PALATTELLA
(mariarita.palattella@list.lu)
© Copyright Avril 2024 LIST

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

