

## SYSTEME D'EXPLOITATION POUR LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FILS

### UBIQUITOUS SMART UP - OPERATING SYSTEM / USU-OS

### #MOTS CLÉS

IoT  
Multi-cœur  
Réseau de capteurs  
Sécurité  
Autonomie

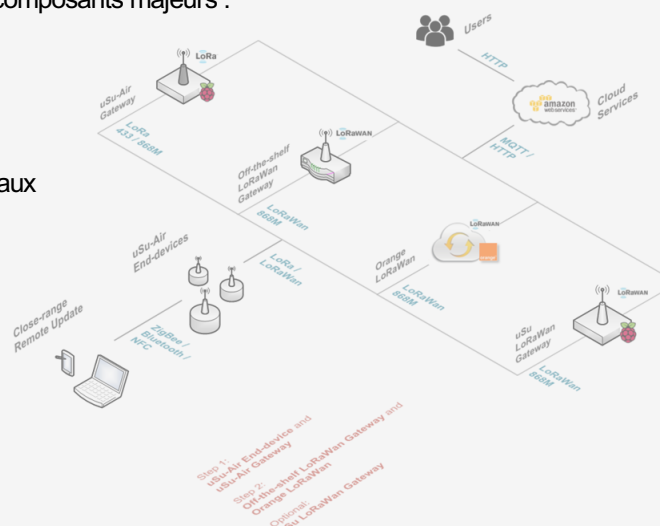
### MARCHE / CONTEXTE

L'Internet des Objets (IoT) porte avec lui des enjeux économiques considérables. Sur le plan technologique, l'IoT sera la clé de voûte de la révolution informatique en marche. Les avancées extrêmement rapides des technologies sans fil permettent la réalisation d'objets connectés à faible coût. Cette évolution technologique rend possible l'utilisation d'objets connectés à large échelle dans de nombreuses applications (médicales, industrie 4.0, surveillance environnementale, smart city, smart farming). Dans le domaine de l'agriculture, les réseaux de capteurs sans fil répondent à un besoin accru d'observation et de contrôle de phénomènes physiques et biologiques : mesure de la pollution, présence de gaz, risques phytosanitaires pendant l'épandage, taux d'humidité et hygrométrie. Ils interviennent aussi pour la détection d'intrusion dans un champ, la détection de parasites. Ils permettent une analyse des conditions de culture : qualité de l'eau, quantité de lumière, état du sol, évolution de la météo, mesure de la consommation d'eau. Ils offrent une analyse des conditions d'élevage. Le déploiement des objets connectés sans fil à large échelle reste cependant limité car plusieurs caractéristiques des systèmes d'exploitation sont à améliorer, telles que la sûreté de fonctionnement, la durée de vie et la maintenance à distance du réseau.

### DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

- Pour répondre à ces besoins, un nouveau système d'exploitation dénommé uSu-OS 'Ubiquitous Smart Up - Operating System' a été mis au point par des chercheurs de l'équipe SMIR du Pr Hou du LIMOS (UMR CNRS UBP).
- Ce système d'exploitation se retrouve dans l'architecture globale de la plateforme Usu-Tech, qui associe trois composants majeurs :

- les nœuds sans fil terminaux (uSu-End-Device),
- la passerelle (uSu-Gateway),
- et un service de cloud.



### PARTENARIAT RECHERCHÉ

Mise au point d'un démonstrateur

### CHERCHEUR | LABOS

Kun Mean Hou / Equipe SMIR / LIMOS (UMR CNRS UBP) à Clermont-Ferrand.

### LA SATT GRAND CENTRE

Société d'Accélération du Transfert de Technologie ayant pour mission de valoriser et de transférer aux entreprises des innovations issues de la recherche publique.

### CONTACT

Jean-Sébastien GUEZ  
Business Developer

Tél. +33(0)7 62 01 68 18  
jean-sebastien.guez@sattgc.com

8, rue Pablo PICASSO  
63000 CLERMONT-FERRAND

www.sattgc.com

- Les nœuds terminaux sans fil assurent de nombreuses tâches réalisées par des capteurs pour la mesure de différentes données ou encore le contrôle de différents types d'actionneurs. Un exemple de capteurs de mesure de la concentration en NOx et O3 utilisé dans le cadre de uSu-TECH a été développé afin de démontrer la fiabilité et la flexibilité d'uSu-OS. Ces nœuds terminaux sans fil appelés Usu-Air ont été développés à partir d'une architecture multi-cœur afin d'améliorer la robustesse et la frugalité énergétique du réseau. Ces capteurs à bas coût peuvent prendre en charge une connexion directe Raspberry Pi pour le traitement des tâches plus complexes quand c'est nécessaire. La version actuelle d'uSu-TECH a été validée pour la surveillance de la pollution de l'air. Le système étant reconfigurable, il permet la prise en charge de nombreux autres capteurs. Le principal support sans fil utilisé dans le cadre d'uSu-Air est LoRa. La plage de communication est de 20 km. uSu-Air supporte également des moyens sans fil courte distance, comme le Bluetooth, ZigBee et NFC.

- La passerelle d'uSu-TECH relie les périphériques de fin avec le service cloud. La passerelle effectue également un certain nombre de traitement de données en local et est capable d'envoyer des commandes des utilisateurs vers les nœuds sans fil terminaux (liaison montante). La passerelle prend en compte l'architecture des nœuds sans fil terminaux afin d'assurer la robustesse et l'efficacité énergétique. En outre, afin de raccourcir la période de développement et d'étendre les scénarios d'application, il est également possible d'adapter la technologie uSu-TECH à d'autres supports sans fil. Grâce au concept matériel et logiciel modulaire, la plate-forme uSu-TECH peut en effet être portée sur SIGFOX.

- Les services du cloud choisis permettent la mise en place du monitoring du réseau de capteurs sans fils, de la stratégie de gestion et de stockage des données mesurées ou calculées, de la gestion de la détection de défauts ainsi que des procédures de maintenances associées, d'apprentissage automatique, etc. Les figures ci-dessous permettent de visualiser différents types d'affichage des données (Cloud utilisé : Amazon AWS).



## BÉNÉFICE DE LA TECHNOLOGIE

- Sûreté de fonctionnement (robustesse, sûreté et sécurité)
- Durée de vie améliorée du réseau (autonomie et frugalité énergétique)
- Maintenance à distance du réseau possible

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

- Dépôt APP le 30/12/2015
- Demande de brevet FR15P0743 du 16/02/2016