

EI-SE4 : Projet Système Embarqué

Capteur connecté basse consommation

L'objectif de ce projet est de développer un dispositif qui permet de mesurer plusieurs grandeurs physiques et de les rendre disponible à travers une Interface Homme Machine (IHM) sur une application web. Ce projet doit permettre de récupérer et mettre en forme des données mesurées par des capteurs et ensuite les envoyer sur un serveur (Cloud) grâce à la technologie longue portée et basse consommation (LPWAN) de Sigfox.

Sujet du projet 2020 : Open Ruche (concours electro-apicole)

Description détaillée :

L'objectif de ce projet est de réaliser un boîtier connecté muni de capteurs qui envoient les données vers une plateforme Cloud. Les données doivent être accessibles sous forme graphique à partir d'une page web sur PC Desktop ou Smartphone. Le système doit également pouvoir envoyer des alertes sur smartphone (SMS ou Mail) lorsque des comportements anormaux sont détectés.

Le boîtier et la ruche doivent être équipés de capteurs intelligents destinés à analyser et à fournir des données sur l'état de santé des abeilles et leur productivité. A commencer par un capteur de poids ainsi qu'un capteur audio (micro) qui permet d'analyser l'état de santé des abeilles en faisant du traitement sur le signal sonore, on peut ainsi estimer l'état des abeilles dans la ruche : calme, excité, absente, avec ou sans reine, essaimage, etc...

Il est envisagé de faire du Traitement du signal (FFT) sur le son pour prédire l'état des abeilles.

Cahier des charges :

Capteur de poids (précision 100 g)

Analyse du son de la ruche, on sait si les abeilles sont présentes ou pas et permet de connaître leur état de santé : calme, excité, avec ou sans reine, présence d'un frelon asiatique, essaimage, etc...

Capteurs de température intérieur et extérieur de la ruche.

Capteurs d'humidité intérieur et extérieur de la ruche.

Luminosité extérieure, force et vitesse du vent, orientation de la ruche, heures d'ensoleillements, état de la batterie, etc...

Batterie LiPo rechargeable et panneaux solaires comme source d'énergie.

Communication des informations par réseau LPWAN (LORA ou Sigfox)

Éléments de cadrage :

Pour tous ces projets, le système devra être autonome énergétiquement à l'aide d'une batterie et d'une petite cellule solaire.

Il faudra dans un premier temps faire un prototype sur carte Labdec avec les capteurs qui ont une connectique Grove ou similaire.

Les données des capteurs devront être reportées sur une plateforme de visualisation des données avec un tableau de bord qui permet de voir évoluer les grandeurs dans le temps et éventuellement générer des alarmes (mail ou SMS). Pour cela, on vous conseille d'utiliser la plateforme Ubidots Education qui est simple d'utilisation, gratuite dans le cadre de l'éducation et propose beaucoup de solutions pour faire des tableaux de bord.

Ensuite il faudra réaliser un circuit électronique (PCB) avec la graveuse et un boîtier pour avoir un produit plus robuste.

Plusieurs soutenances intermédiaires seront organisées afin de vérifier la fonctionnalité et les caractéristiques de votre prototype.

Composition des groupes :

- 35 élèves = 8 groupes de 4 élèves
- Minimum 1 fille par groupe

Planning des revues de projet :

05/10 : 1^{ère} revue de projet

- Présentation du cahier des charges
- Critères d'évaluations : Document de cadrage du besoin client, cahier des charges, Gant, schéma de la solution, liste du matériel,

19/10 : 2^{ème} revue de projet

- Démo du prototype fonctionnant sur Labdec + visualisation des données sur plateforme Cloud
- Critères d'évaluations : Capteurs qui fonctionnent sur Labdec, communication LPWAN, plateforme Cloud, Gant, Schémas, qualité de la démonstration, Autonome en énergie, mesure de la conso du système

-

15/11 : Dernières commandes de composants possible

16/11 : 3^{ème} revue de projet

- Démo du prototype sur PCB
- Critères d'évaluations : PCB, mesure de la conso du système, optimisation de la consommation, capteurs qui fonctionnent sur PCB, communication LPWAN, plateforme Cloud, Gant, Schémas, qualité de la démonstration, autonome en énergie

07/12 : 4^{ème} revue de projet

- Prototype final, résultat des premiers tests sur le terrain
- Critères d'évaluations : validité des tests, méthode de test, retour client, précision des mesures capteurs, optimisation de la consommation, Gant, qualité de la démonstration

18/01 : Soutenance finale de projet

Présentation :

- Présentation des résultats finaux
- Démonstration
- Retour d'expérience

Rendu

- Guide utilisateur
- Document de test

19/01 : Demo day, présentation des projets

Pour la réalisation de ce projet, vous aurez le matériel suivant :

Cellule solaire :

<https://www.gotronic.fr/art-cellule-solaire-sol2w-18995.htm>

Carte d'adaptation alim (LiPo Rider Pro) :

<https://www.gotronic.fr/art-carte-lipo-rider-pro-106990008-19050.htm>

Carte microcontrôleur :

Nucleo STM32L432KC :

<https://os.mbed.com/platforms/ST-Nucleo-L432KC/>

Module Sigfox Wisol :

<https://yadom.fr/carte-breakout-sfm10r1.html>

Batterie Li-Ion 3,7V 1050 mAh :

<https://www.gotronic.fr/art-accu-li-ion-3-7-v-1050-mah-5811.htm>

Cable USB-Série RS232 3,3V :

<https://www.gotronic.fr/art-convertisseur-usb-serie-dfr0164-19336.htm>

1 Carte Labdec et l'ensemble des capteurs dont vous allez avoir besoin.

Modalités d'évaluation :

10 % pour la première revue de projet

10 % pour la deuxième revue de projet

10 % pour la troisième revue de projet

10 % pour la quatrième revue de projet

20 % pour la soutenance et démonstration finale.

10 % pour la qualité de l'article qui devra être rédigé sur un site de partage de connaissance

Hardware (Hackstre.io)

10 % pour la robustesse, facteur de forme, finition, et design du prototype

10 % sur l'analyse et optimisation de la consommation énergétique du système

10 % pour l'évaluation de la démonstration finale par les pairs lors de la Demo Day