

TP N°2

Réalisation d'un objet connecté pour une utilisation dans le domaine agricole

1- Introduction

Dans le but d'accroître la productivité, de produire des fruits, des légumes et des céréales de bonne qualité, de satisfaire les besoins alimentaires de la population mondiale et de s'adapter aux changements climatiques, de plus en plus d'agriculteurs s'équipent ou envisagent de s'équiper en dispositifs IoT d'aide à l'activité agricole.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter, à titre d'exemples, les sites suivants :

<https://www.objetconnecte.com/agriculteurs-iot-etude-0809/>

<https://www.precedenceresearch.com/iot-in-agriculture-market>

<https://www.mutualia.fr/agriculteur/infos/economie-et-societe/news/internet-des-objets-iot-pour-une-agriculture-plus-intelligente>

Dans ce TP, nous nous proposons de développer un prototype d'objet connecté permettant d'aider les agriculteurs dans leur activité. Les expérimentations seront réalisées sur une carte de développement utilisant le SoC ESP32.

2- Données météorologiques locales

Dans cette première étape, nous nous intéresserons à l'acquisition des données météorologiques actuelles. Nous souhaitons obtenir la température et l'humidité relative (degré d'hygrométrie). Pour cela, nous utiliserons le composant DHT11 fourni dans votre kit.

- 1- Effectuer une recherche rapide sur le fonctionnement de ce composant et indiquer clairement comment peut-on le relier à notre carte de développement (faire un schéma).
- 2- Réaliser les interconnexions nécessaires (ATTENTION : faire vérifier votre montage par l'enseignant avant de le mettre sous tension !)
- 3- Télécharger la librairie nécessaire au bon fonctionnement du DHT11 et écrire un programme permettant d'afficher sur une console de votre ordinateur, toutes les 5 secondes, la température actuelle et le degré d'hygrométrie.
- 4- Vérifier que votre dispositif fonctionne correctement (par exemple en soufflant sur le composant afin de faire varier sa température).

3- Prévisions météorologiques

La connaissance des conditions météorologiques actuelles est, bien entendu, importante pour les agriculteurs. Cependant, les prévisions météorologiques pour les jours à venir sont encore plus importante pour la planification des tâches agricoles, la protection des produits agricoles, la gestion de l'arrosage etc. Nous nous proposons de fournir ces informations à notre objet connecté à partir de sites internet fournissant ces informations. Plusieurs sites offrent ces informations. Pour ce TP, nous nous intéresserons au site <https://openweathermap.org/>. Ce site fournit une API permettant d'obtenir les prévisions météorologiques pour chaque localisation.

5- Etudier et expliquer, de manière succincte, le fonctionnement de l'API fournie : <https://openweathermap.org/api>

6- Créer un compte et tester l'utilisation de l'API. Montrer les résultats obtenus et identifier les principales données météorologiques.

7- On souhaite récupérer ces données de manière périodique depuis notre plateforme ESP32. Expliquer les différents éléments utiles et les différentes fonctionnalités nécessaires du programme à réaliser.

8- Ecrire un programme permettant de récupérer les données concernant les prévisions météorologiques et de les afficher sur une console de votre ordinateur.

9- Compléter le programme par l'affichage d'une comparaison entre la température et l'hygrométrie actuelles mesurées localement et celles obtenues via l'API.

4- Intégration d'un afficheur LCD

Notre objet connecté étant destiné à être utilisé de manière nomade, nous souhaitons nous affranchir de l'utilisation d'un ordinateur pour les affichages. Nous allons donc l'équiper d'un simple afficheur LCD pour faire apparaître les données.

10- Etudier le fonctionnement du module LCD (2 lignes x 16 caractères) fourni dans votre kit et expliquer son utilisation de manière brève.

11- Réaliser les interconnexions entre le module LCD et la carte de développement ESP32 (solliciter l'enseignant pour l'interconnexion et la vérification du montage).

12- Installer la librairie pour l'utilisation de cet afficheur à partir du lien suivant : <https://github.com/fdebrabander/arduino-LiquidCrystal-I2C-library>

13- Vérifier le bon fonctionnement de l'afficheur (tester les exemples fournis).

14- Adapter le programme précédent afin de permettre l'affichage des principaux résultats sur cet afficheur LCD.

5- Exploitation des capacités d'actionnement de notre objet connecté

Nous disposons, à présent, d'un objet connecté capable de fournir des informations sur les conditions météorologiques actuelles et sur les prévisions. Cet objet peut également activer divers actionneurs.

15- Comment peut-on exploiter cet objet connecté pour l'arrosage sans intervention humaine ?

16- Proposer des idées pour l'exploitation de notre objet connecté de manière automatique dans les fonctions agricoles.