

PROPOSITION DE SUJET
PROJET TECHNIQUE DE FIN DE E3
2^{ème} SEMESTRE 2017/2018

NOMS DES ELEVES

BARBOSA VAZ Vincent

TITRE DU PROJET

Numérisation d'un écosystème optimal à chaque plante, basé sur l'aquaponie, pour produire de la nourriture saine¹ à grande échelle.

¹ le terme BIO ne peut être utilisé selon la réglementation française, les plantes ne poussant pas dans la terre.

MOTS-CLES

Aquaponie – Base de données – Ecosystème – Analyse de données - Machine learning
Computer vision – Open source – OpenCV – Python

DESCRIPTION DU PROJET

Ce projet a pour objectif de déterminer les paramètres environnementaux optimaux pour le développement de plantes (salades, poivrons, tomates etc.) dans un système d'agriculture innovante : l'aquaponie. Il s'agit de caractériser l'influence des variables X_i (luminosité, humidité, pH, dureté de l'eau etc.) sur le développement de la plante à un stade Y_i de sa vie. Pour cela, on utilisera le machine learning pour que le système apprenne de lui-même d'après plusieurs échantillons. Chaque échantillon aura un environnement distinct, contrôlable et mesurable d'après divers capteurs (photorésistance, pH-mètre etc.) et d'une webcam (utilisation de la librairie OpenCV). Le système sera contrôlable depuis une interface WEB et/ou d'une application mobile.

TRAVAIL A REALISER

- Système aquaponique de base (électronique de contrôle, mise en place des bancs de culture)
 - Application WEB (recueil des données du système dans une BDD, contrôle du système à distance)
 - Analyse d'image (détermination du stade de vie de la plante et vitesse de développement)
- + Application Android/iOS (contrôle du système intuitif avec visualisation des éléments)

OUTILS MATERIELS / LOGICIELS SUPPORT

Hardware	Software
<ul style="list-style-type: none">• Microcontrôleur (type : Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone, Pycom etc.)• Pompes, électrovannes, webcam• Imprimante 3D	<ul style="list-style-type: none">• Application WEB (hébergeur, SGBD etc.)• OpenCV, Android Studio, Xcode

Accord du responsable de projet de fin d'année du département :

Le / / 2018

Informations complémentaires

Antécédents du projet

J'ai (Vincent BARBOSA VAZ) dirigé une équipe de quatre personnes durant l'année académique 2015/2016 (ESIEE Paris) autour de système d'agriculture. La partie applicative (interface WEB, application mobile) et analyse de données (machine learning) n'a pas été explorée à ce moment. La durée de ce premier projet ayant été très courte, le projet en est resté à ses prémices.

Travail effectué jusqu'à aujourd'hui :

- ✓ Prise en main des capteurs (interfaçage électronique/numérique) : température, humidité, luminosité, couleurs (RVB), horloge temps réel, débitmètre, niveau d'eau etc. ;
- ✓ Réalisation d'une rampe LED haute puissance comprenant un circuit de puissance de contrôle ;
- ✓ Réalisation d'un distributeur de nourriture automatique pour poissons avec une imprimante 3D ;
- ✓ Mise en place des bacs de culture et du bassin avec une mise en route de la pompe pendant plusieurs jours. Etude de la dynamique des fluides (hauteur de relevage), étanchéité et contrôle de débordement.

⇒ Le système n'interface pas tous les capteurs dans un programme général et ne peut fonctionner de manière autonome.

Projet actuel

Un nouvel espoir est redonné à ce projet avec une ambition plus élevée : l'apprentissage automatique par le système. La période de temps accordée étant plus grande et les connaissances acquises jusque-là permettent de se fixer de nouveaux objectifs.

Travail à effectuer pour ce projet :

- Interfaçage complet (tous les capteurs) du système. Le système peut fonctionner de manière autonome en régulant : le niveau d'eau, la luminosité et la nourriture pour les poissons ;
- Transmission des données et contrôle du système depuis une interface WEB ;
- Analyse automatique du développement de la plante par reconnaissance d'image avec OpenCV (taille, nombre, couleurs des feuilles).
- Enregistrement des données propres à chaque plantes dans une BDD : réalisation d'une fiche d'identité de la plante ;
- Analyse des données par machine learning pour caractériser l'influence des variables environnementales sur le développement de la plante ;

Bonus :

- Réalisation d'une application Android/iOS : contrôle du système intuitif avec visualisation des éléments (plantes présentes dans le système, niveau de l'eau etc.).