

POSTER



Suivi en temps réel de la croissance de la tomate en plein champ

Julien Orensanz et Florence Rossant

CAP 2020 - 2 Allée du Chemin neuf - 91720 Gironville sur Essonne

Le projet Mcube labélisé par le pôle de compétitivité System@tic avait pour objet le déploiement de technologies Machine to Machine dans des environnements difficiles et sur des applications nécessitant le traitement de gros volumes de données (données de type image, video et son). L'objectif était de déployer une passerelle embarquant une faible capacité de calcul localement et d'effectuer le plus gros des traitements de façon centralisée sur une plateforme. Le projet comprenait en parallèle une partie recherche visant la mise au point d'algorithmes innovants pour exploiter de telles données dans le domaine agricole. Une des applications était le suivi par traitement d'image de la croissance de la tomate de plein champ.

Ce suivi a été réalisé sur trois campagnes (2011 à 2013) et sur toute la période de croissance et de maturation de la plante. La captation des données a été faite avec des appareils photo numériques du commerce, assemblés en couple stéréoscopiques et pilotés par la passerelle. Les difficultés posées en la matière par la tomate de plein champ ont trait au développement rapide et anarchique du couvert végétal, produisant des occultations variables des feuilles sur les fruits dont on cherche à déterminer la taille. Des combinaisons d'algorithmes innovantes ont été mises en œuvre pour assurer une segmentation efficace des fruits sur les images, et permettre le suivi de chacun des fruits présents sur une scène au fil du temps, ainsi qu'une reconstruction 3D partielle de la scène permettant ensuite de convertir la taille apparente du fruit en taille absolue. Les travaux effectués peuvent permettre d'établir des suivis temporels de croissance des fruits, et de mettre en évidence, le cas échéant, des croissances anormales, et in fine, une prévision de rendement.

Abstract

The System@tic cluster labeled project Mcube aimed at deploying machine to machine technologies in rough environments such as agricultural fields with applications heavily relying on large amount of data (images, sound and video). The main idea was to deploy a gateway with light processing capacity on the field and use a centralized server to make the main part of the processing. Along with the infrastructure of the project we also developed innovative algorithms to take advantage of such data for agriculture. One of the applications was the assesment of open field tomatoe growth using image processing.

This assesment was achieved throughout three agricultural campaigns (2011 to 2013) and on the whole growth period of the plant. Data recording was achieved using of-the-shelf digital cameras binded as a stereo vision system. The cameras were piloted by the gateway. Challenges were the rapid and massive vegetation developpment causing partial and total occlusion of tomatoes and making size assesment difficult. Innovative algorithm combinations were used to enable an efficient segmentation of the fruits on each picture and allow the day by day tracking of the fruits. A partial 3d reconstruction allowed then to convert the relative size in pixels to a more usable absolute size in millimeters, highlighting abnormal development, and allowing in the future, along with a correct sampling, to calculate a probable yield.