Automatic Detection System for Crop Growth Stages by Computer Vision

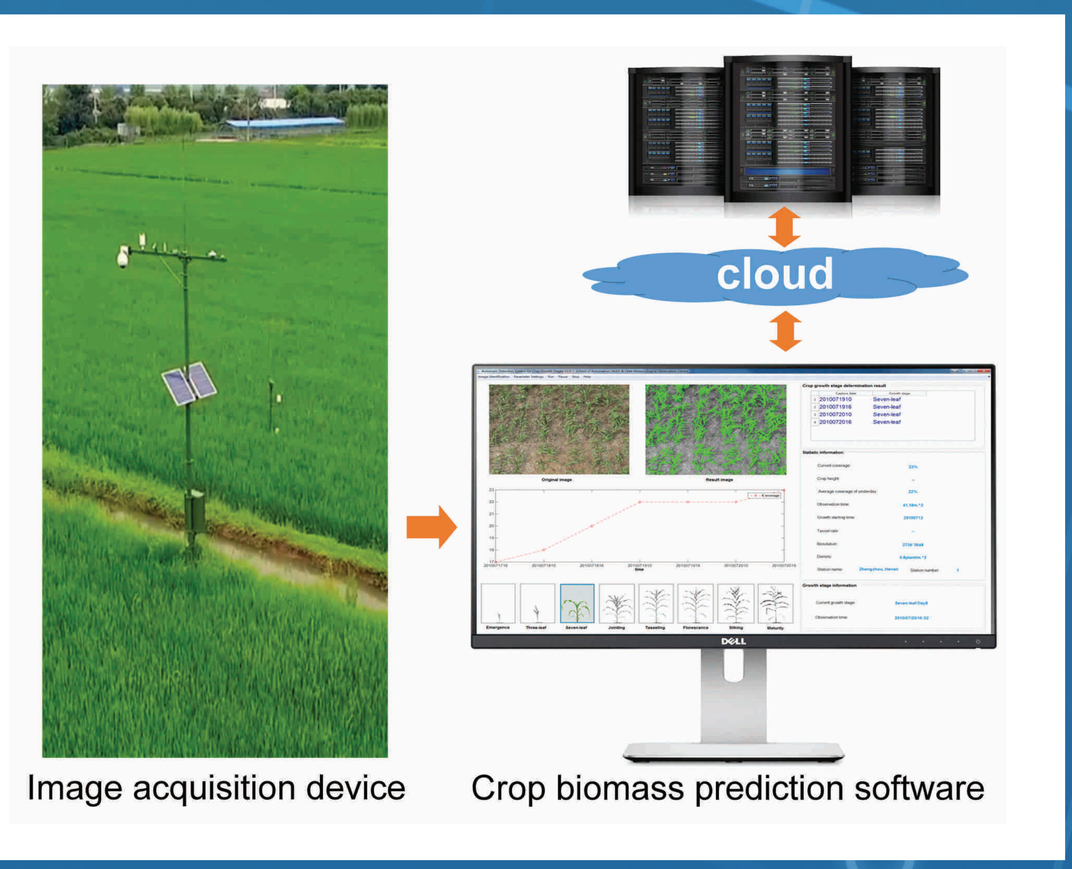
A novel system using in-field image for predicting critical growth stages of crops (maize, wheat, rice, cotton) and extracting related biomass for guiding agricultural production

Le Système de Détection Automatique pour les Stades de Croissance des Cultures via la Vision par Ordinateur

Un nouveau système utilisant l'image sur le terrain pour prédire les stades de croissance critiques des cultures (le maïs, le blé, le riz, le coton) et extraire la biomasse associée pour guider la production agricole

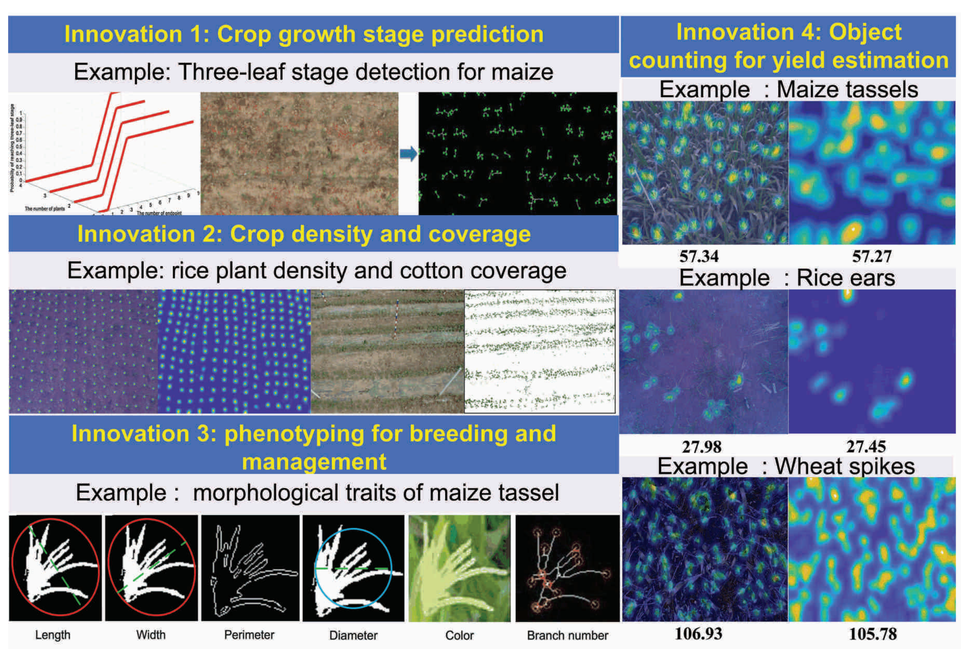
Introduction

Based on machine learning and computer vision technologies, an automatic detection system can continuously record, observe and analyze the crop growth. It is formed by four modules: image acquisition, real-time image transmission, image processing and crop biomass prediction. By means of analyzing the in-field time-series images, the system can detect related biomass, including crop growth stage, plant height, density and coverage automatically, instead of by traditional manual observation. Thus, it can provide suggestions for agrometeorological prediction, meeting the demand for practical guidance and triggering action alerts to farmers. Besides, the captured and processed images and data can be saved for constructing agricultural observation big data, which will supply possibility for system optimization and extension.



Introduction

Basé sur des technologies d'apprentissage automatique et de vision par ordinateur, un système de détection automatique peut enregistrer, observer et analyser en continu la croissance des cultures. Il est constitué de quatre modules: l'acquisition d'images, la transmission d'images en temps réel, le traitement d'images et la prédiction de la biomasse des cultures. Grâce à l'analyse des images de séries chronologiques sur le terrain, le système peut détecter automatiquement la biomasse associée, y compris le stade de croissance des cultures, la hauteur de la plante, la densité et la couverture, au lieu de l'observation manuelle traditionnelle. Ainsi, il peut fournir des suggestions pour la prévision agrométéorologique, répondant à la demande de conseils pratiques et déclenchant des alertes d'action aux agriculteurs. Par ailleurs, les images capturées et traitées et les données peuvent être sauvegardées pour la construction de grandes données d'observation agricole, ce qui fournira une possibilité d'optimisation et d'extension du système.



Special Features and Advantages

- Re-define critical growth stages of the four main cereal crops based on their images
- Replace the traditional, unreliable manual records by image-based automatic observation method
- First to make the growth stage prediction automatically
- A continuous, real-time, non-destructive, low-cost technology

Applications

- Collaborate with China Meteorological Administration and Jiangsu Radio Scientific Institute Co., Ltd, to apply the technology on crop management and agrometeorological management
- The system is applied to four crops (maize, wheat, rice, cotton) in six provinces in China

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Redéfinir les stades de croissance critiques des quatre principales cultures céréalières en fonction de leurs images
- Remplacer les enregistrements manuels traditionnels peu fiables par une méthode d'observation automatique basée sur l'image
- Tout d'abord pour faire la prédiction du stade de croissance automatiquement
- Une technologie en continue, en temps réel, non destructive et à faible coût

Applications

- Collaborer avec l'administration météorologique chinoise et l'institut scientifique de la radio Jiangsu Co., Ltd, pour appliquer la technologie à la gestion des cultures et à la gestion agrométéorologique
- Le système est appliqué à quatre cultures (le maïs, le blé, le riz, le coton) dans six provinces en Chine

Intellectual Property

PRC Patent: ZL201410722382.9, ZL201310749849.4, ZL201210277879.5, ZL201210075979.X, ZL201210080445.6, ZL201210061671.X ZL201210061645.7, ZL201110162626.9, ZL201110336855.8 ZL201110458163.0, ZL201110110323.2, ZL201110031146.9

Principal Investigators

Prof. Zhiguo CAO, Dr. Yang XIAO, Dr. Yanan LI, Dr. Hao LU
School of Automation
Huazhong University of Science and Technology
E-mail: zgcao@hust.edu.cn