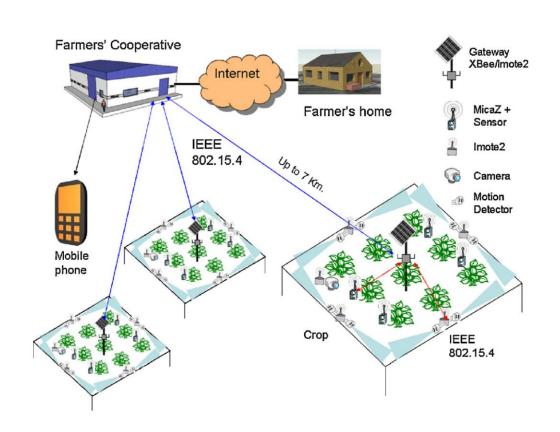
用於農場安全監控的人臉偵測及辨識系統

生機碩一 R09631007 吳乙澤

一、簡介

1-1 研究背景

近幾年來,得益於圖形處理器及平行計算的發展,機器學習技術得以普及。連帶地,使得機器學習結合電腦視覺的方法,能順利地應用在精準農業的研究上,並有了眾多的成果[1]。 Sabanci 等人在 2017 提出了一個電腦視覺系統。該系統可藉由人工神經網路,從影像中辨識出 triticum aestivum 和 triticum durum 兩種不同品種的小麥[2]。Pires 則於2016年,使用支持向量機(Support Vector Machine),自動地偵測出大豆是否健康[3]。除了以影像的方式監控作物,也有學者以影片的方式進行精準農業的研究。見下圖一,Antonio Javier Garcia Sanchez等人以多個嵌入式系統上的相機拍攝農地,並配合XBee、IEEE 802.15.4等通訊協定將畫面串流到手機及網路上,以偵測及識別入侵者,如動物或人類[4]。Tallam Charan Nikhil等人則以四軸飛行機結合第一視角的相機,對廣大的農地進行攝影,並透過無線網路(Wi-Fi)將影片傳送到手機上。爾後,他們會從該影片的圖像中,偵測是否有害蟲存在,提早得知蟲害以減少作物損失[5]。



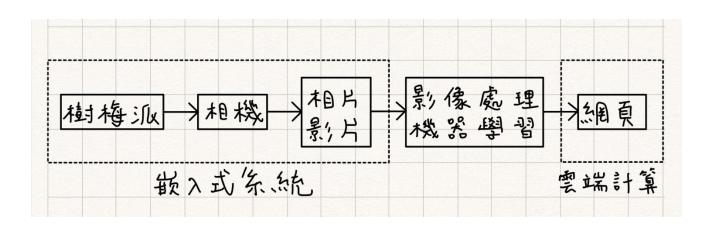
圖一、Antonio Javier Garcia Sanchez等人的系統架構[4]

1-2 研究動機

由研究背景可知,以電腦視覺和機器學習技術應用在精準農業的研究中,大部分是對作物品質或害蟲做監控及辨識,少有農場安全性監控的研究論文。上網搜尋台灣有關作物的新聞,可以發現時不時有作物被偷的情形發生,尤其是高單價作物,例如蜜蘋果、玉荷包、芭樂等等,損失每每高達數千元,甚至萬元以上。雖有警方、農民定時巡邏田園,但是農園地廣人稀,難免有漏網之魚。因此,為減少農民的損失,本研究想以低成本的嵌入式系統,拍攝農場的照片或影片後,配合電腦視覺及機器學習技術,偵測、識別並記載曾經出現在鏡頭內的人臉。最後,經過比對分析,找出非該農場的工作人員,達成農場安全的自動化監控。

二、材料與方法

以下提出該期末專題使用到的材料及方法。見下圖二,該圖繪出本研究的系統架構。材料部分,本專題的嵌入式系統打算以樹梅派(Raspberry Pi)為核心進行開發。除樹梅派外,會再加上相機模組以便於拍攝影像。方法部分,以影像處理和機器學習,對相機所拍攝到的畫面做人臉的偵測、比對或辨識。完成影像處理後,會再以雲端計算平台AWS(Amazon Web Service)架設簡陋的網頁應用程式(Web Application),並把拍攝畫面串流在該網頁上,以利於農民查看。最後,由於本報告為影像處理的期末專題報告,若時間上不允許,會將研究的重點著重在影像處理上。



圖二、本研究的系統架構

三、参考文獻

[1] Diego Inácio Patrícioa; Rafael Rieder, "Computer vision and artificial intelligence in precision agriculture for grain crops: A systematic review", Computers and Electronics in Agriculture, Volume 153, pp. 69-81, 2018

- [2] Kadir Sabanci; Ahmet Kayabasi; Abdurrahim Toktas, "Computer vision-based method for classification of wheat grains using artificial neural network", Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 97, Issue 8, 2016
- [3] Rillian Diello Lucas Pires; Diogo Nunes Gonçalves; Jonatan Patrick Margarido Oruê; Wesley Eiji Sanches Kanashiro; Jose F.Rodrigues Jr.; Bruno Brandoli Machado; Wesley Nunes Gonçalves, "Local descriptors for soybean disease recognition", Computers and Electronics in Agriculture, Volume 125, pp. 48-55, 2016
- [4] Antonio JavierGarcia Sanchez; Felipe Garcia Sanchez; Joan; Garcia; Haro, "Wireless sensor network deployment for integrating video-surveillance and data-monitoring in precision agriculture over distributed crops", Computers and Electronics in Agriculture, Volume 75, Issue 2, pp. 2888-303, 2011
- [5] Tallam Charan Nikhil; Tallam Karthik; Tummuri Rajasekhar Reddy; B.K. Priya, "Agrifucus for Precision Farming", International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), 2020