Proposal

R12631015 易峻葦

研究主題:

本人碩士主要研究方向為利用不同的常見非破壞性檢測方式像是RGB 相機、葉綠素螢光強度、高光譜影像…等方式與目前比較新穎的檢測方法:葉綠素螢光壽命週期同時進行植物的環境壓力檢測。本研究主要是想探討相較於其他檢測方式，螢光壽命週期是否能更靈敏、更提早發現植物的異狀。目前是計畫將植物養在一台可控溫控濕度的培養箱中，並且先在培養箱中架設一台相機，已由上往下的方式監控植物。除了未來可與螢光壽命進行比較外，也可以幫助我們進行植物生長的監控。

目標:

在獲取植物的影像後，能夠將植物與背景分開來進行分析，目前想分析的參數如下:

1. 植株在影像中投影的面積
2. 植株的周長、直徑
3. 植株的convex hull
4. 植株的色彩數值

如果還行有餘力的話，也期望能夠將植株中部分葉片區分開來，以葉片為單位，同樣進行以上的參數分析。

研究方法:

目前有許多種將植株與背景分開的做法，像是利用不同的色彩空間來分析原始影像，利用RGB或者是CIELAB的色彩空間來進行分析。閥值的設定可根據影像空間中三個通道的強度平方圖來決定，或者是利用常見的Otsu演算法，以及分群的概念像是K-Mean等，以自動的方式將植株與背景區分開來。在區分開來後，可以做出一個相對的黑白二元圖，藉由白色像素的分布範圍來推算出植株的投影面積、直徑、周長…等參數。至於如何區分出植株上不同葉子的部分，目前的想法是不用把每一片葉子都區分開，只要區分出幾個代表性的葉子即可，目前查到可分離葉子的演算法結合了distance map與分水嶺演算法來進行分離。

Distance map 的定義為在一個二值化的黑白影像中找出每個白色像素與背景(黑色)的距離，距離越大，則在distance map上該像素點就會越亮，反之則越暗，因此可以想像在distance map上，越靠近物體的中心則越亮，此時再搭配分水嶺演算法即可達到分割不同物體的效果。

參考文獻:

1. Scharr, H., Minervini, M., French, A.P. *et al.* Leaf segmentation in plant phenotyping: a collation study. *Machine Vision and Applications* **27**, 585–606 (2016).
2. Nabwire S, Wakholi C, Faqeerzada MA, Arief MAA, Kim MS, Baek I, Cho BK. Estimation of Cold Stress, Plant Age, and Number of Leaves in Watermelon Plants Using Image Analysis. Front Plant Sci. 2022
3. Chen, Z., Wang, J. & Jin, J. Fully automated proximal hyperspectral imaging system for high-resolution and high-quality in vivo soybean phenotyping. Precision Agric 24, 2395–2415 (2023).