

基於智慧視覺辨識之自助式垃圾與回收分類系統 Recycling Sorting System Based on Vision Recognition

大專學生研究計劃 計畫編號:112-2813-C-035-108-E

指導老師:陳鏡崑 組員:彭昱閔、周俊宇、翁浩軒

本專題基於影像處理技術、嵌入式系統、可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller)、人機介面、3D列印(Fusion360)，對於垃圾無法確實進行分類的現象，提出本計畫「基於智慧視覺辨識之自助式垃圾與回收分類系統」。本專題可將各類的垃圾進行分段回收，透過影像辨識技術進行分類，避免垃圾因為未進行正確分類造成堆積的問題，同時垃圾能夠正確的回收。

前言

因為便利而越來越成為主食主流選擇的快餐店以及便利商店，同時也在店裡佈置了內用區，以供顧客能夠更即時的找到地方吃飯，然而，這些便利的背後，卻有相當多的人將便利當成隨便，垃圾不分類就隨意的亂丟，尤其過了高峰時段後，常常會出現爆滿的現象，而其中常常是因為沒有分類清楚而造成的垃圾滿載，故本專題透過輸送帶以及轉盤及影像辨識，自動回收分類之目的進行開發。



圖1. 垃圾滿載現象

系統架構

本專題分為5大主軸:1. YOLOv5s物件辨識、2. 人機介面設計與嵌入式系統、3. 垃圾分類系統之實體架構、4. PLC可程式邏輯控制器編輯、5. 電路設計

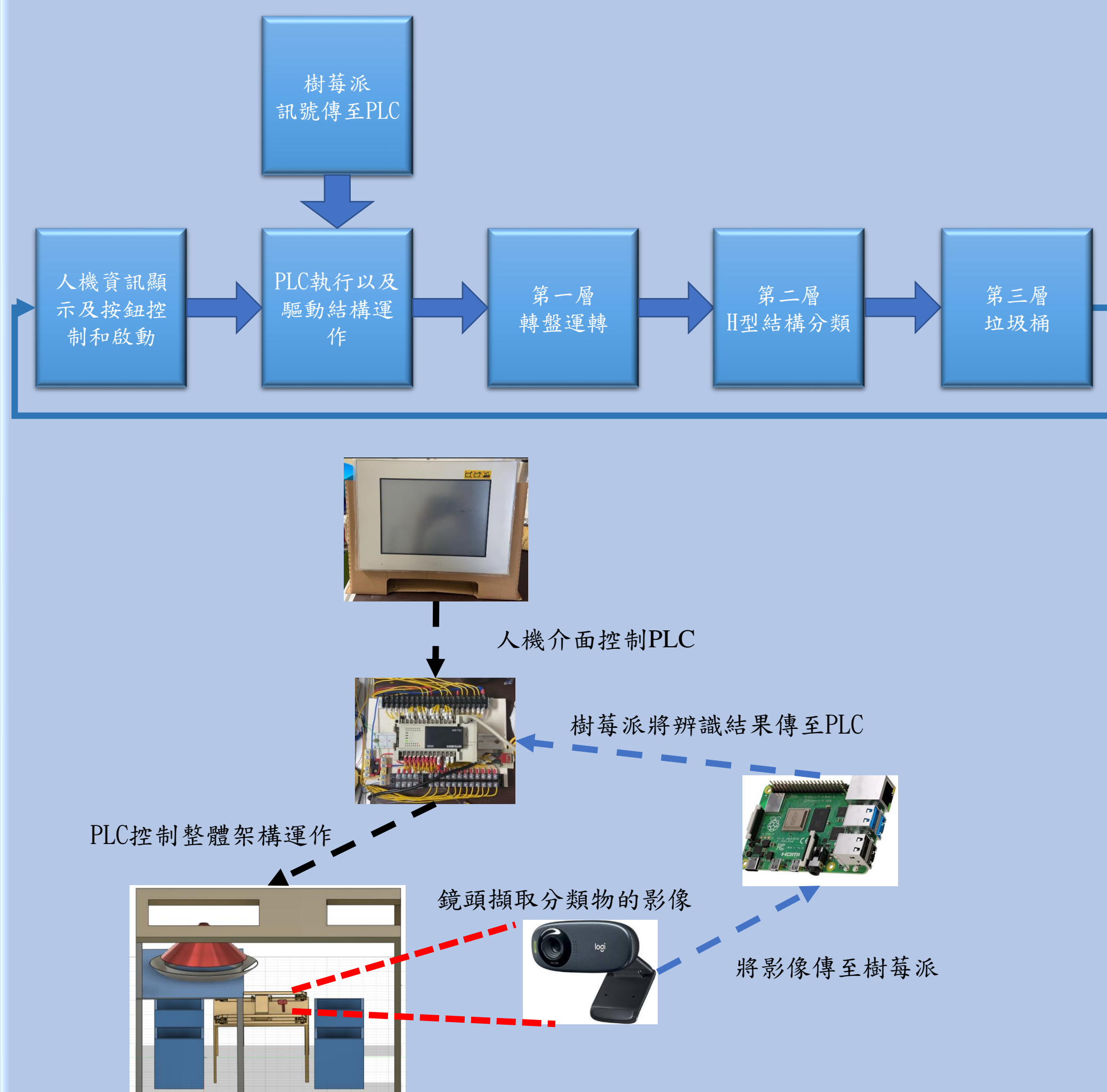
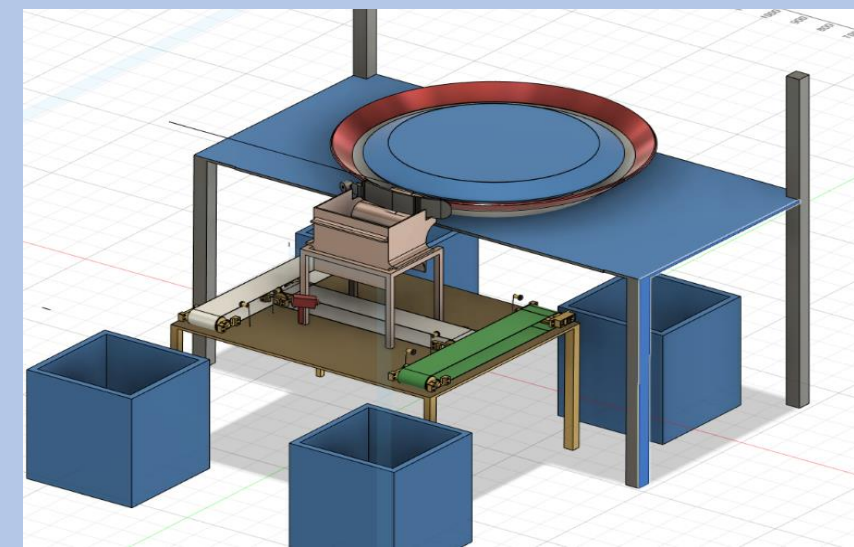


圖2. 分類系統配置架構圖

成果展示

第一層會收納欲分類物至轉盤，進行分流的作用，當分類物轉至轉盤之開口，藉由控制器，將閘門進行開啟，當分類物滑入洞口後，開始第二層的動作。



第一層

第二層

第三層

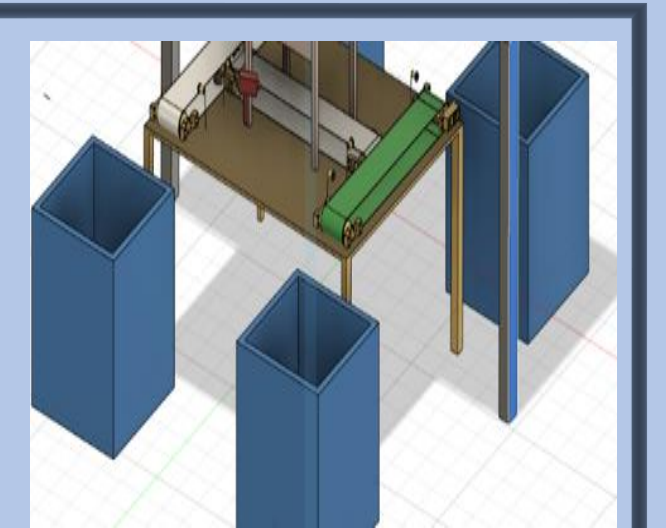
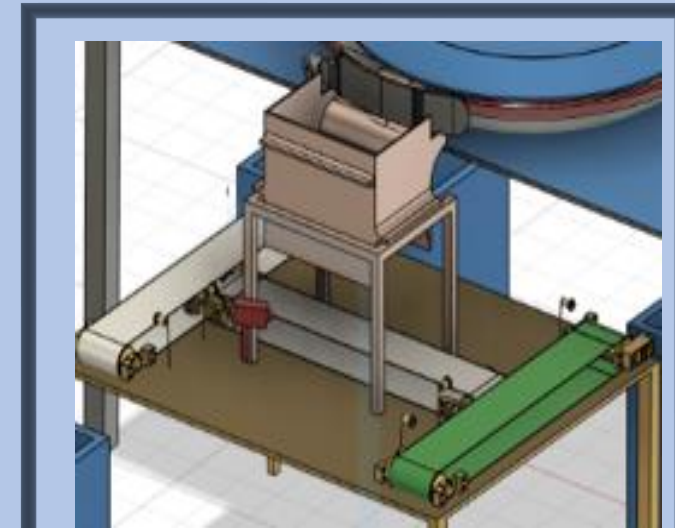
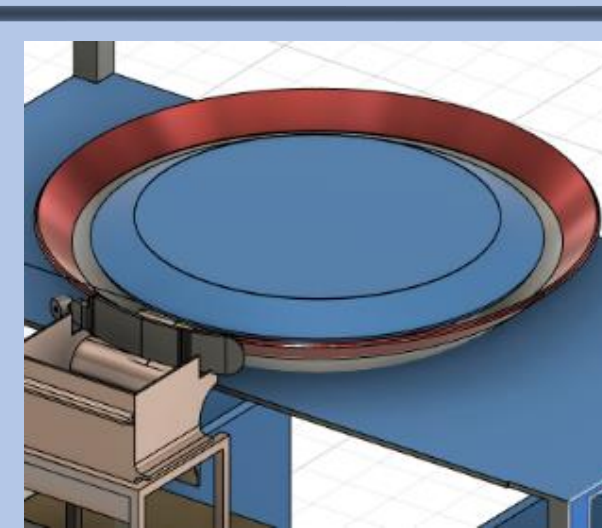


圖3. 分類系統實體架構圖

分類物進入第二層，鏡頭會擷取在輸送帶上的影像，回傳給樹莓派進行判斷，再將訊號傳至PLC控制輸送帶整體的動作。



圖4. (a)物件辨識訊號(b)人機介面控制

結論

本計畫「基於智慧視覺辨識之自助式垃圾與回收分類系統」能夠利用感測器配各機構對餐盤以及餐盤上的待回收物進行分離，讓待回收物以預期的量進入到分類物辨識的系統中，最後完成整個回收執行動作如下：

1. 回收物準確透過通道到達物件能夠辨識區域。
2. 準確辨識不同物件並且能夠準確分類。
3. 垃圾及回收物能夠再判斷後輸送至垃圾桶。
4. 全部流程後能夠準確歸零重置。