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(Fushion360),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

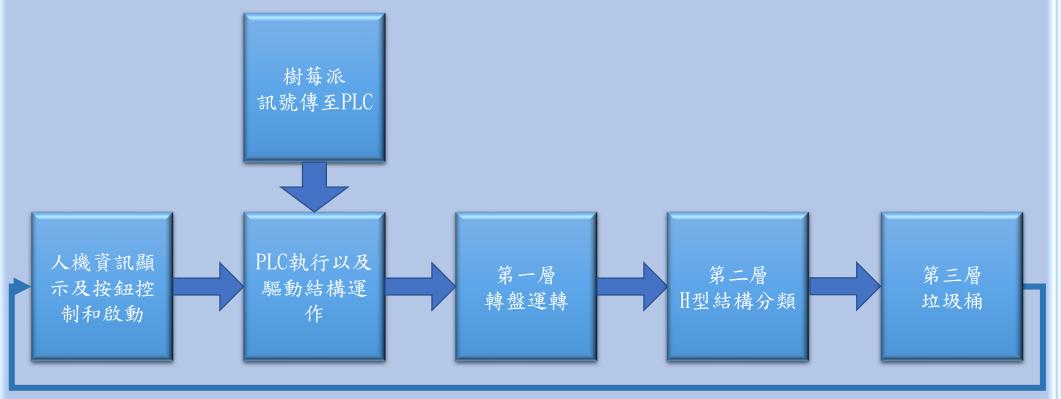
因為便利而越來越成為主食主流選擇的快餐店以及 便利商店,同時也在店裡佈置了內用區,以供顧客能 夠更即時的找到地方吃飯,然而,這些便利的背後, 卻有相當多的人將便利當成隨便,垃圾不分類就隨意 的亂丟,尤其過了高峰時段後,常會出現爆滿的現 象,而其中常常是因為沒有分類清楚而造成的垃圾滿 載,故本專題透過輸送帶以及轉盤及影像辨識,自動 回收分類之目的進行開發。



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



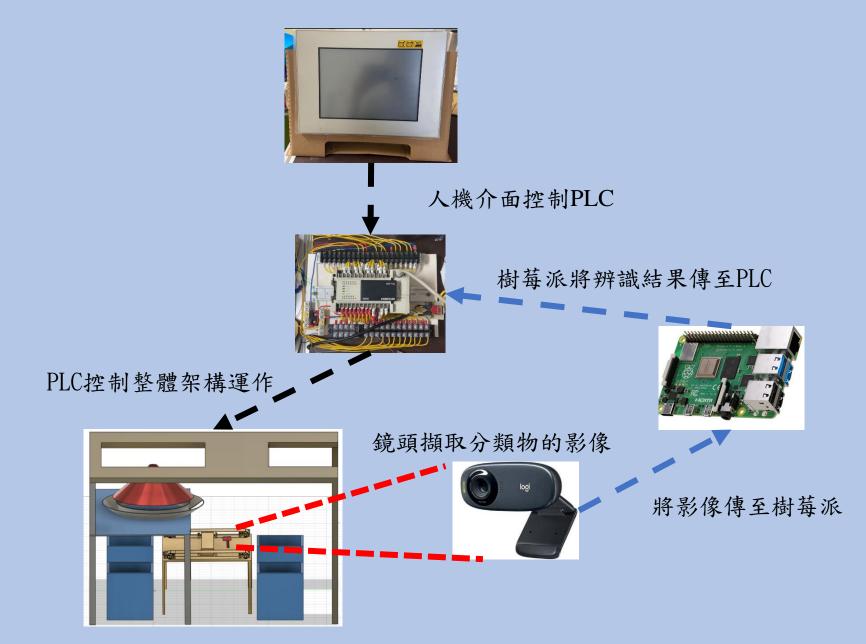
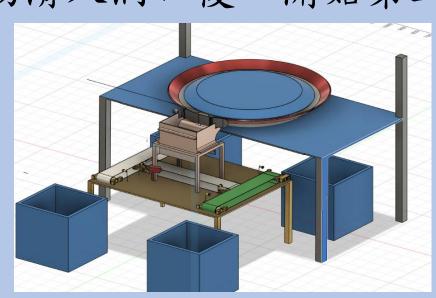


圖2.分類系統配置架構圖

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

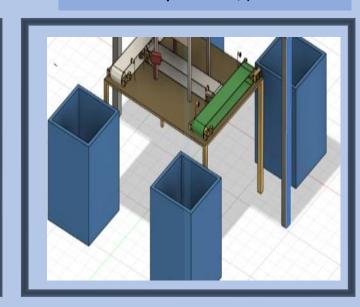
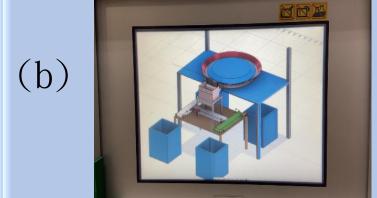


圖3.分類系統實體架構圖

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。

	垃圾	鋁箔	紙類	塑膠
(a)	was control Sharp	while cap.isOpened(): while cap.isOpened(): if not success, frame = cap.read() if not success, frame = cap.read() if not success, frame = cap.read() ### Additional Control ### Additional Contr	white cap.isOpened(): white cap.isOpened(): success, frame = cap.read() if not success; on time control() all #frame-detect and control() all #frame-detect and control() continue control() continue control() control()	while cap.isOpened(): Step 2000 Cold
	TTTTT THE STATE OF	(本本本) (本本本本) (本本本本) (本本本本) (本本本本本) (本本本本本本本本	THE PARTY OF THE P	CICIO SOLO SOLO SOLO SOLO SOLO SOLO SOLO SO





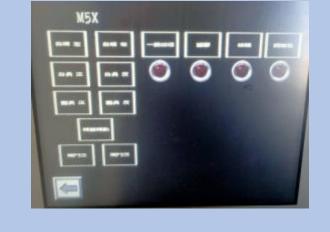


圖4.(a)物件辨識訊號(b)人機介面控制

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。