**靜宜大學資訊工程學系畢業專題計畫書**

**智慧煎荷包蛋**

**機械手臂**

**指導教師：劉志俊老師**

**專題學生：**

**<資工三B><411018052><張閔翔>**

**<s1101805@gm.pu.edu.tw>**

**<資工三B><411018230><陳宜煒>**

**<s1101823@gm.pu.edu.tw>**

**<資工三B><411023007><林冠豪>**

**<s1102300@gm.pu.edu.tw>**

**中華民國 113 年 2 月23 日**

1. **摘要**

機械手臂（robotic arm）在產業自動化有著不可取代的重要地位，廣泛應用於汽車零件與電子相關產業，相較於人力擁有精準、耐用等優勢，能減少品管花費的人力與時間，這對於生產線優化有著非常大的影響。不過，隨著各先進國家技術水平的提升，機械手臂的應用從汽車工業、電子產業、模具製程等相關產業，已經拓展到農業、醫療、服務業等等。本計畫利用機械手臂抓取鍋鏟並完成煎蛋動作，再設置多個鏡頭使用影像拼接（Image Stitching）技術，透過YOLOv8（You Only Look Once）使手臂增加視覺功能，達到無須固定鍋鏟位置也能完成對應任務的機械廚助。

1. **進行方法及步驟**

本計畫使用最新的物件偵測技術（YOLOv8）作為機械手臂視覺系統的核心，判別工具的位置和目前產品的狀態，利用自訂的座標和時間掌控，使運作更加流暢。

YOLO的速度快，在 Titan X GPU 上可以達到每秒45幀的速度，Fast YOLO甚至可以超過每秒 150 幀，這代表著已經可以對影像作即時處理，並且將延遲壓在25毫秒。在訓練和測試模型中YOLO可以看見圖片全貌，這也造成了在背景錯誤率僅是Fast R-CNN的一半以下，雖然在準確度上不如R-CNN的相關變體，但犧牲一點準確率得到背景誤判率下降以及速度提升是非常划算的。YOLO擁有著快速、準確的物件偵測系統，因此在電腦視覺應用上是非常理想的選擇。但在實驗中可能會有以下問題需要解決：

(1)機械手臂如何穩定抓握鍋鏟

(2)物品與手臂之座標系統該如何設定

(3)如何穩定且精準的達到操控鍋鏟與打蛋的目標

1. **設備需求**

本計畫將利用上銀（HIWIN）的RA650系列關節式機器手臂為載具，以PyCharm環境訓練出YOLO模型，並加裝攝影鏡頭，使機械手臂擁有電腦視覺以達成任務。

1. **經費預算需求表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項 目 名 稱 | 說 明 | 單位 | 數量 | 單 價 | 小 計 | 備 註 |
| 臺幣(元) | 臺幣(元) |
| 個人電腦 | 專案之進行 | 部 | 1 | 26000 | 26000 | 由系上實驗室提供 |
| 消耗性器材 | 印表機消耗材料、紙張等 | 批 | 1 | 2000 | 2000 | 由系上實驗室提供 |
| 消耗性器材 | 雞蛋 | 盒 | 3 | 65 | 195 | 自行負擔 |
| 雜支費 | 鍋具、鍋鏟、電磁爐等 | 批 | 1 |  | 2000 | 自行負擔 |
| 共 計 | | | | | 30195 |  |

1. **工作分配**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 工作內容 |
| 林冠豪 | 影像識別系統設計與開發、財務管理、設備和材料採購、文獻研究與資料收集 |
| 張閔翔 | 整合機械手臂與影像識別系統和控制系統、文獻研究與資料統整、項目管理與進度追蹤 |
| 陳宜煒 | 設計機械手臂的運動軌跡規劃算法、文檔撰寫與報告準備 |

1. **預期完成之工作項目及具體成果**
2. 機械手臂穩定性與精準度控制：

**●**評估不同算法在機械手臂上的穩定性與精準度的效果

**●**設計和實施控制策略，使機械手臂能準確且穩定地執行煎蛋等任務

1. 座標定位系統設計與實現：

**●**研究不同的座標定位方法，如基於標記的定位和基於視覺的定位

**●**選擇最適合機械手臂的座標定位系統，並進行相應的設定和校準

1. 抓握工具穩定性研究：

**●**分析工具的形狀、重量和表面特性對機械手臂抓握穩定性的影響

**●**設計和測試不同的抓握和夾具設計，以確保機械手臂能夠穩定地抓

握各種工具，如鍋鏟和螺絲起子等

1. 工具辨識與分類：

**●**探索基於影像處理和深度學習的工具辨識和分類方法

**●**訓練並優化模型，以準確識別不同的工具類型

1. 系統集成與測試：

**●**將以上各項技術和功能進行整合，構建完整的機械手臂煎蛋系統

**●**進行系統整體性能測試，包括準確性、效率和穩定性等方面的評估