

基於深度學習之輔助取物控制系統

**Deep-Learning-Based Assistant Fetching System**

指導老師：鄭穎仁 老師  
執行期間：107 年 06 月至 108 年 06 月

## 1. 摘要

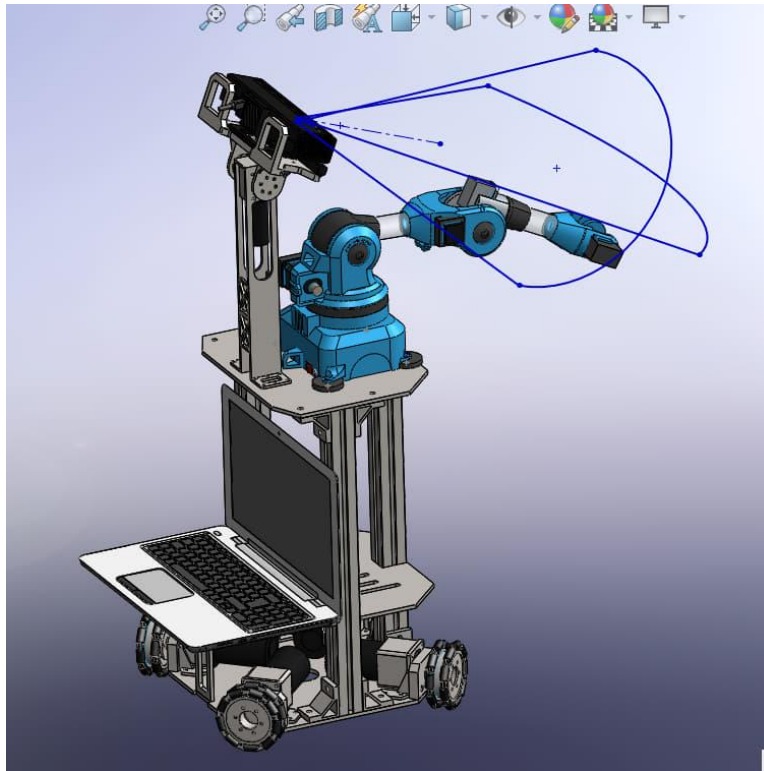
此輔助取物控制系統中心為一臺高效能筆記型電腦，連接立體視覺感測器，用以獲得 3D 影像資訊；連接機多軸機械手臂並加以控制，用以抓取物品；然而對一般的使用者而言，遙控多軸機械手臂抓取物品並不是一件容易上手的事情。因此本研究將設計一個簡單的使用者介面，讓使用者只要點選畫面中想要取得之物品，輔助取物機器人控制系統中心就會利用立體視覺感測器回授之 3D 影像資訊，控制機械手臂，並透過深度學習訓練技術，自動抓取使用者所點選之物品。

## 2. 簡介

研究動機：基於人口老化的問題日益嚴重，再加上為了幫助殘疾傷友的目的，本研究希望設計一臺基於深度學習之輔助取物機器人，讓行動不便的老人或無法行走之殘疾傷友，可以藉由智慧型移動裝置，幫助他們拿取遠處之物品。



目標：全自動輔助取物機器人



預期研究結果：

尚未完成使用者介面，未加上移動平台

### 3. 專題進行方式

系統架構：

1. Kinect V2
2. 控制中心
3. 六軸機械手臂



系統規劃：

1. Kinect 取的影像深度與彩度資訊
2. 將深度與彩度資訊傳到控制中心
3. 將接收到的彩度與深度資訊，經由兩個深度學習網路進行分析
4. YOLO 辨識物件所在位置，框出物體所涵蓋的區域，將處理結果傳到第

二個神經網路

5. GQCNN 辨識出物品最佳抓取位置
6. 用 TCP，將物體抓取位置座標訊息，經公式換算出實際距離，傳送給機械手臂
7. 對物體進行抓取



研究方法：

a. 獲取影像來源

◎1920\*1080 的彩度影像資訊

◎512\*424 的深度影像資訊

◎Kinect 攝影機會有物體距離過近無法產生深度影像，需調整到適當的距離

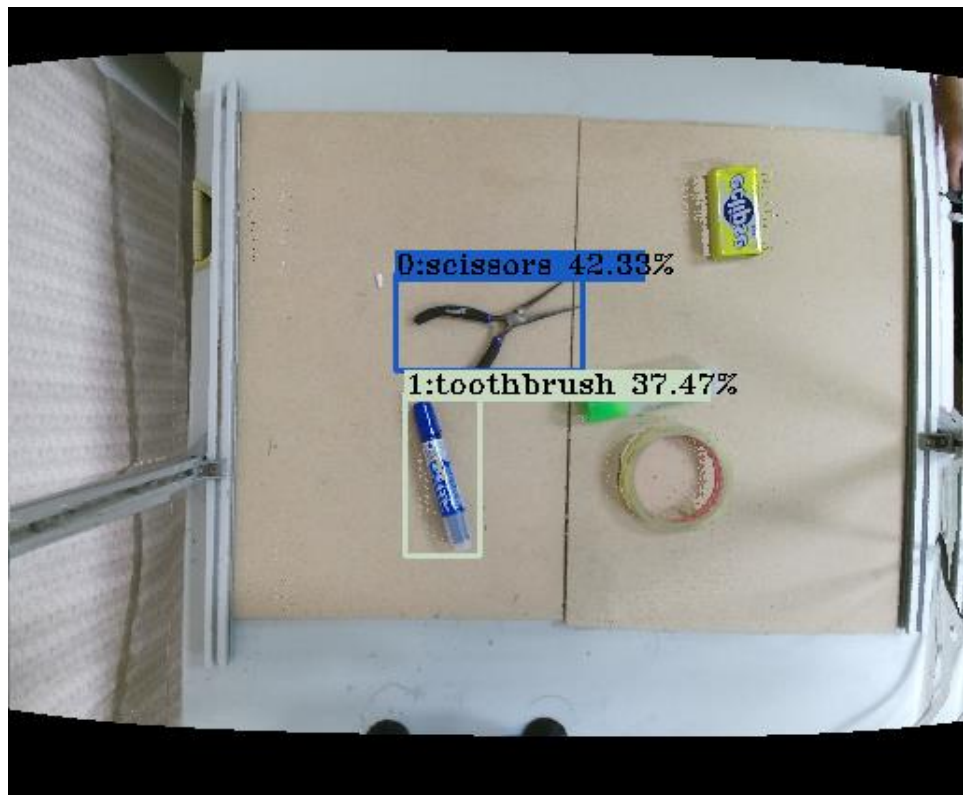




b. 尋找物品在二為圖片中的位置

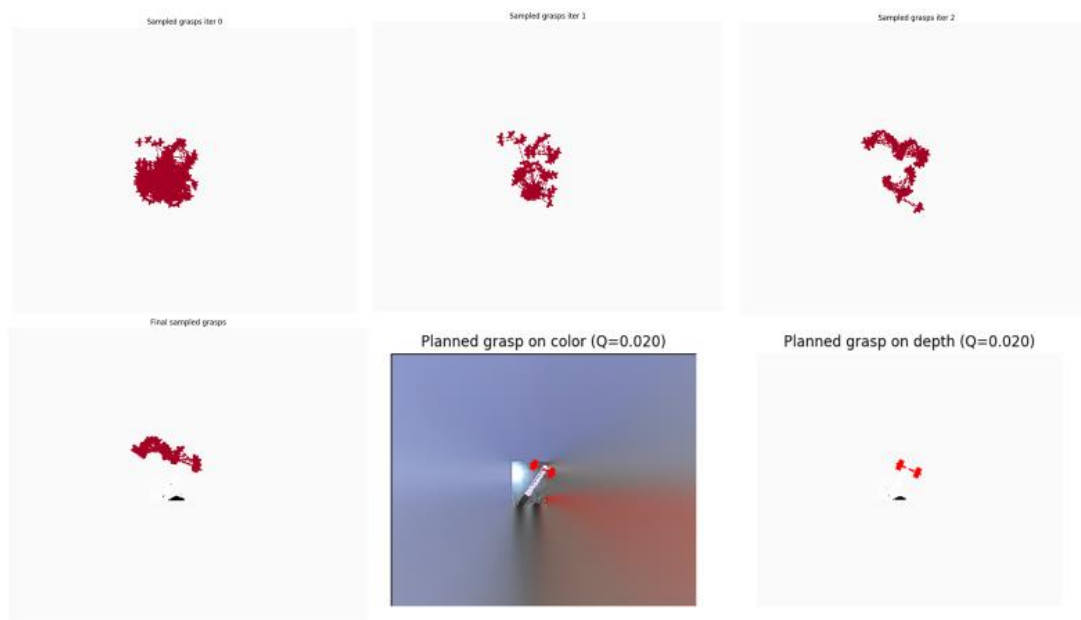
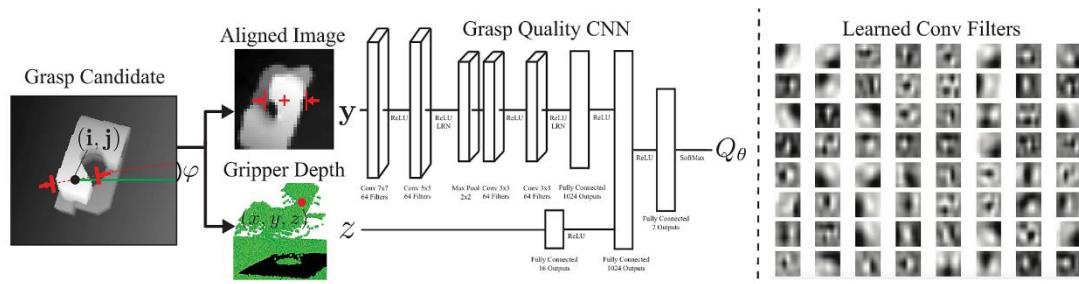
◎yolo(you only look once) 可以快速的找到訓練過的物體

◎YOLO 演算法，可以辨識出目標物品在彩度影像中的位置，然後將它歸屬度最高的篩選結果用矩形框出來，並在矩形框上標記它的名稱以及歸屬度的比例。

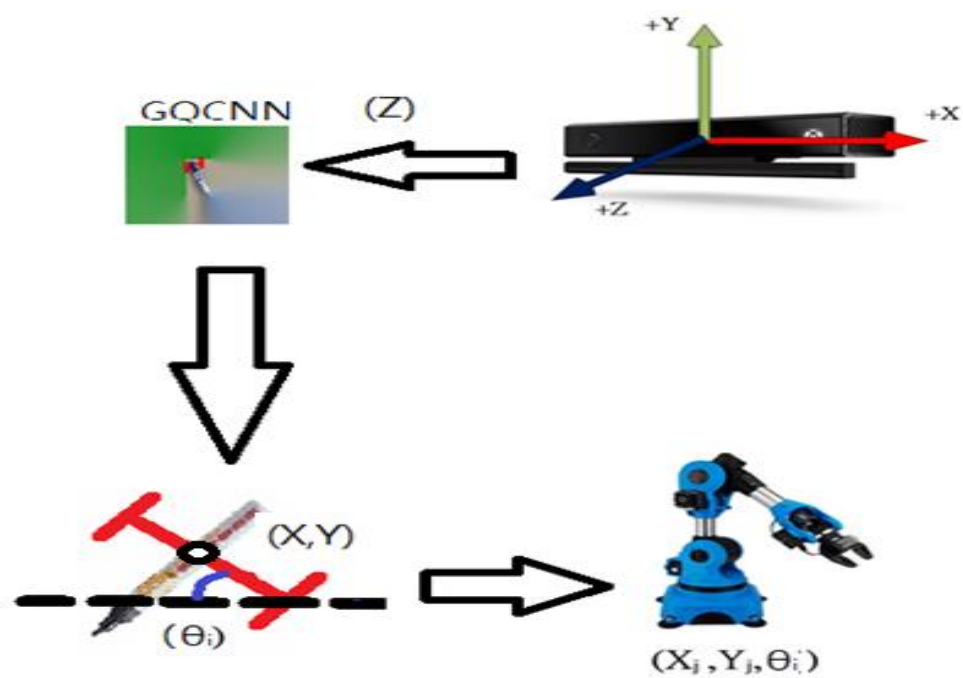


c. 物品夾取點的訓練及測試

◎ GQ-CNN 是神經網絡架構，其將深度圖像和抓取作為輸入，與 DEX-NET2.0 數據集內的資料進行匹配，找到最相符的模型，進而找到最佳抓取位置。



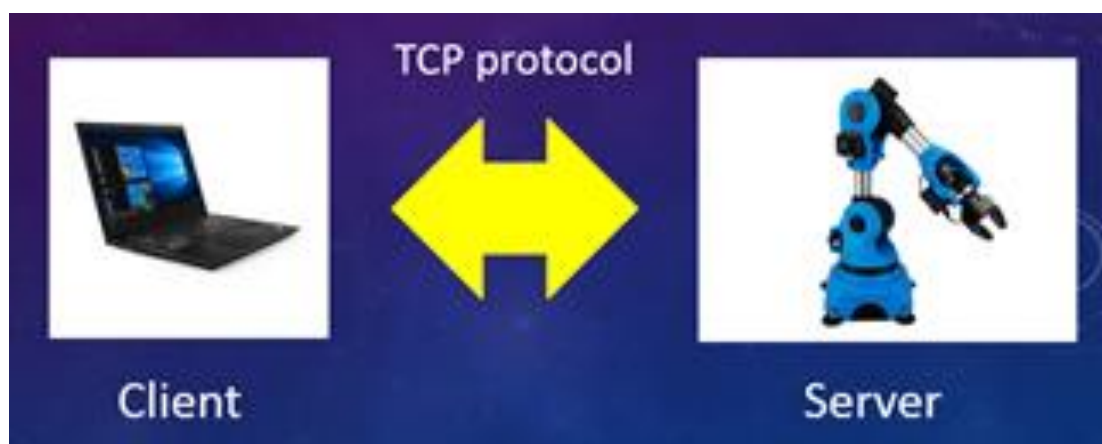
#### d. 空間座標轉換





e. 電腦與手臂的通訊

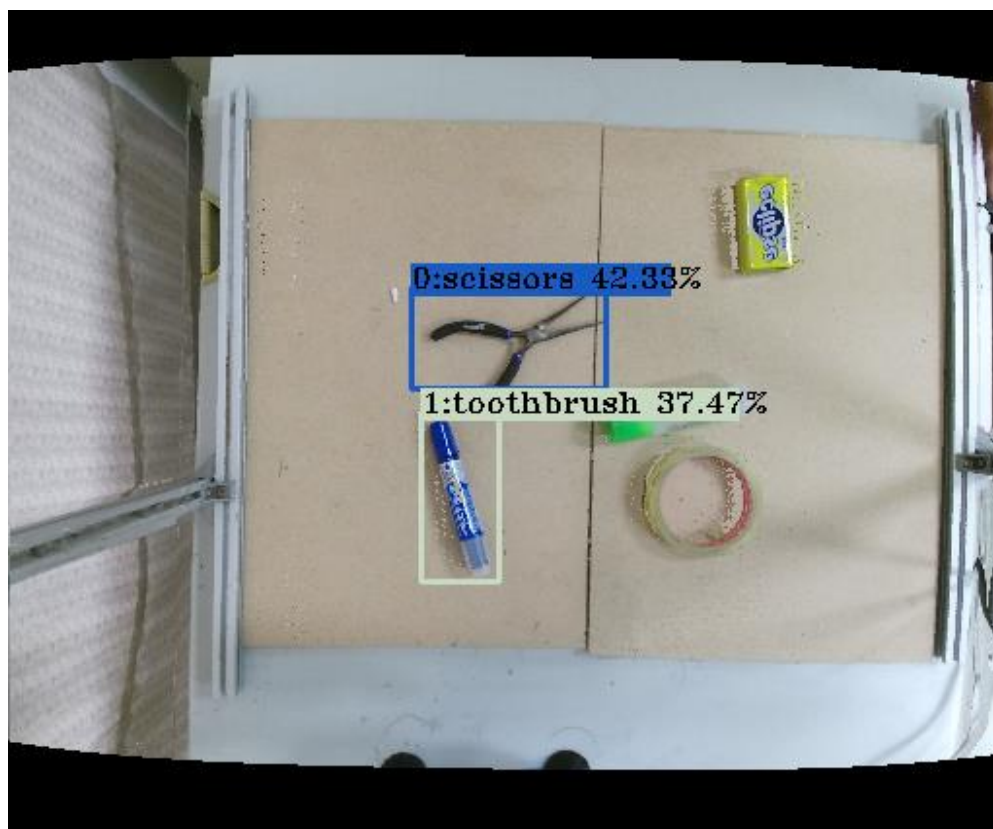
◎ TCP 是一種連接導向的、可靠的、基於位元組流的傳輸層通訊協定。

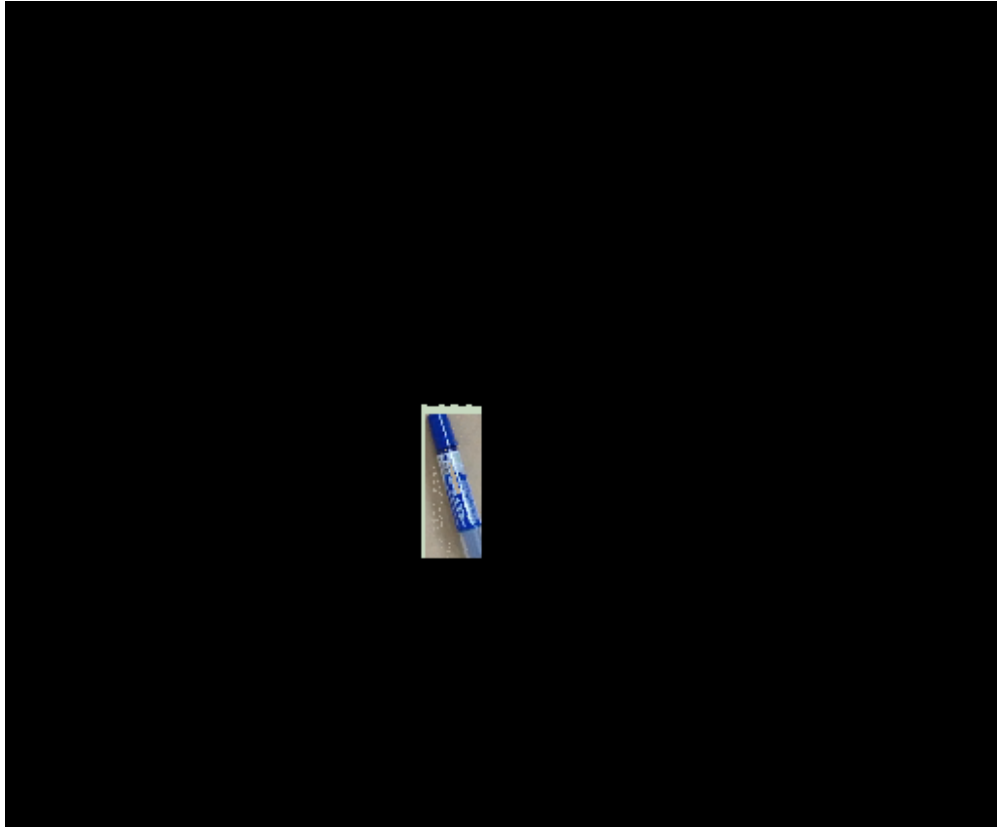


4. 主要成果與評估

1. 框選物品

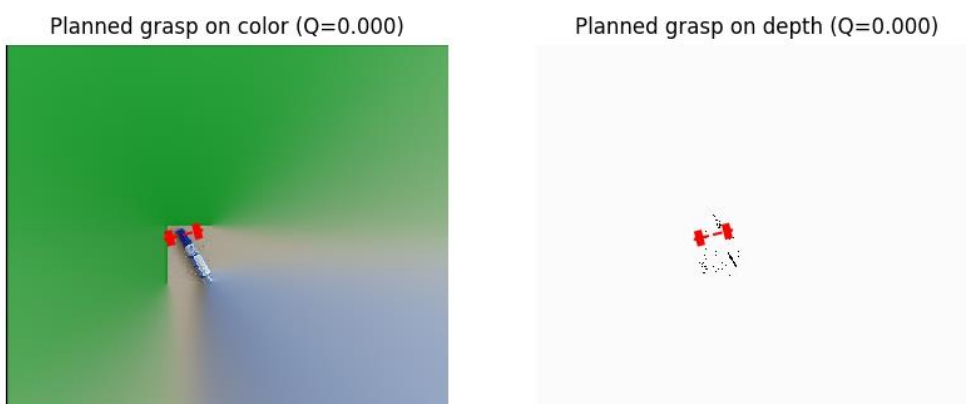
◎ Kinect 取得彩色影像，經 YOLO 演算法框出所有訓練過後的物品，選取一項欲夾起的物品，儲存在 Windows 系統與 Linux 虛擬機內的共用資料夾。





## 2. 找出夾取點

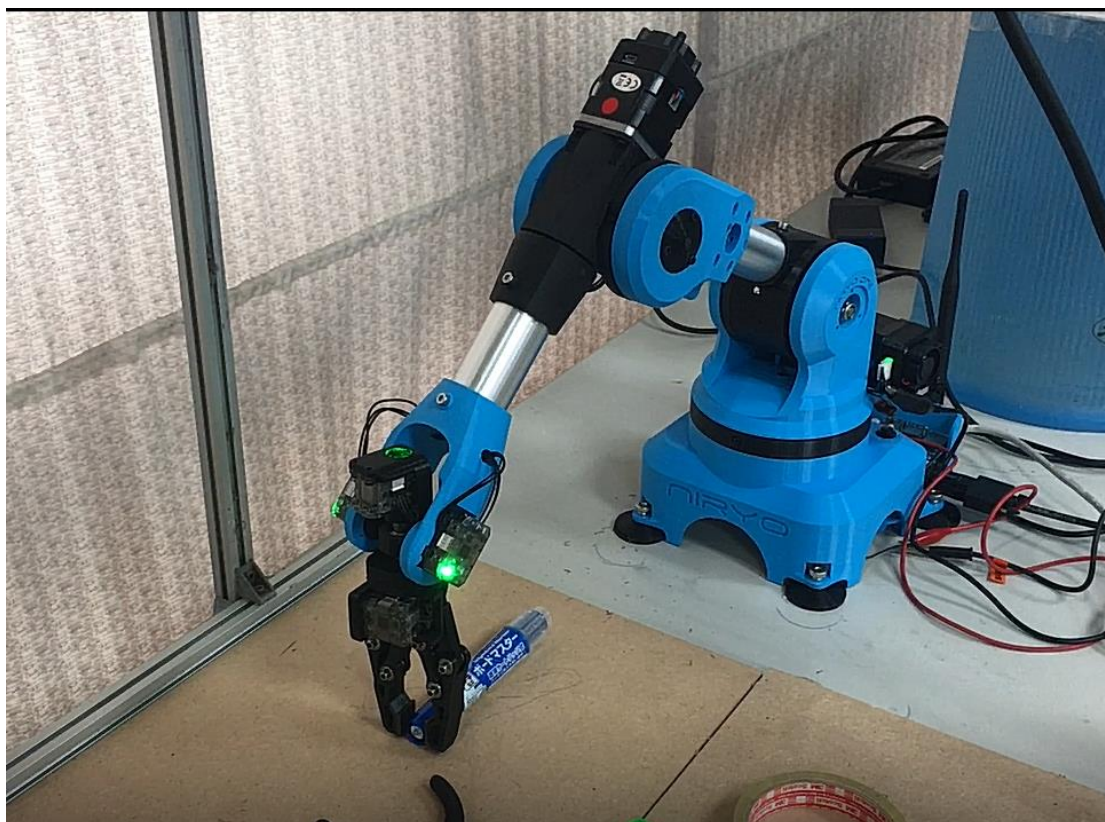
◎將共用資料夾內的深度與彩度影像轉成 GQCNN 演算法讀取的檔案類型，經內部演算法，找出最佳抓取點，將物品抓取點的 X、Y 座標以及旋轉角度輸出。



## 3. 抓取物品

◎將收到的 X,Y 座標及旋轉角度等資訊透過 TCP 傳到機械手臂，進行數學公式運算，機器手臂移動至物體實際位置進行抓取。





## 5. 結語與展望

結語：

今年的專題，透過深度學習，目前我們已經完成一個輔助取物系統，透過鏡頭與兩個神經網路，yolo 可以框出所有待夾取的物體，經過手動選擇後，再透過 GQCNN 判斷出該物體的夾取位置，讓機器人抓取平面上的物體。

未來展望：

未來研究的方向，將製作一個全自動的取物系統，結合使用者介面與移動平台，使用者介面可以讓使用者看到鏡頭所照到的影像，且可以直接點選欲抓取的物體；將機器手臂安裝到移動平台上，當機器手臂接收到指令後，手臂將自動移動到指定物體的位置並進行抓取。這樣便達成最終目標，將全自動輔助取物機器人結合到醫療上，讓行動不便的老人或無法行走之殘疾傷友，可以藉由此智慧型移動裝置，幫助他們拿取遠處之物品。

## 6. 銘謝

感謝鄭穎仁老師與鄭穎仁老師實驗室的學長。

## 7. 參考文獻

1. <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>
2. <https://berkeleyautomation.github.io/ggcnn/>
3. <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BC%A0%E8%BE%93%E6%8E%A7%E5%88%B6%E5%8D%8F%E8%AE%AE>