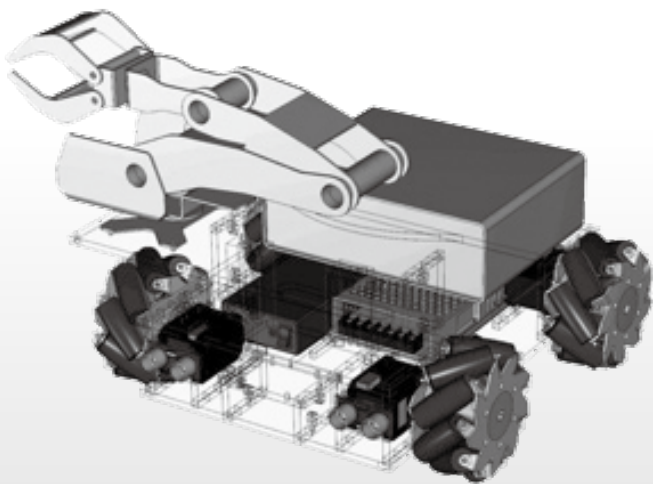


物流 機器人

中興大學 蔡岳佑

研究動機

身處資訊發達的現代社會，人人都有能力自由的傳遞任何訊息，以及即時取得想要的資訊，達成這些功能的網路系統與智慧型手機等終端設備更是在近數十年間迅速蓬勃發展，在學習自動控制的知識後，我認為將兩者結合將是相輔相成的未來願景。首先嘗試將現今工業4.0的計畫理念以物流機器人作為目標，學習如何運用所學，製作智慧化機器全自動完成進出貨與揀貨的倉儲系統，並且運用網路通訊的管道，使得人員能夠隨時掌握機器狀態與分析運作情形，希望能打造智慧化且有效率的自動化系統。



相關研究探討

目前對智慧化物流系統有實際運用的屬美國的Amazon Kiva Robo，平面移動時，Kiva Robot會以視覺系統對地上的二維條碼進行辨識，之後根據讀取內容計算出下個移動地點，此方法可以簡單有效的完成室內定位及規劃路徑。日本Hitachi Double-Arm Prototype Robot在可升降的移動平台設有兩個機器手臂，另於夾爪前端安裝攝影鏡頭辨識貨物，兩個手臂的互相配合可以達成複雜的取物動作。德國的KUKA KMRIIWA結合機器手臂與麥卡輪平台，大幅縮減平台於移動時的迴轉空間需求，並且以雷射測距儀掃描周圍工作環境以導航與避障。

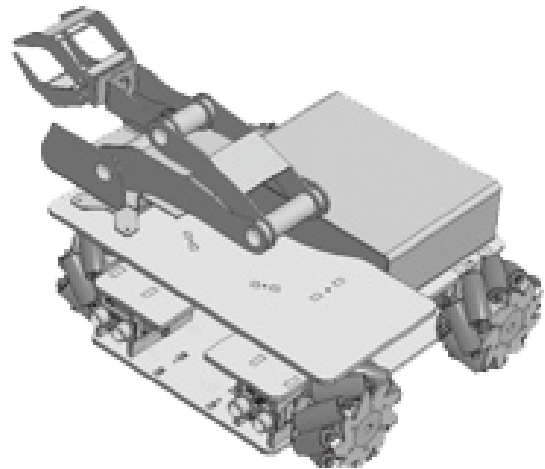
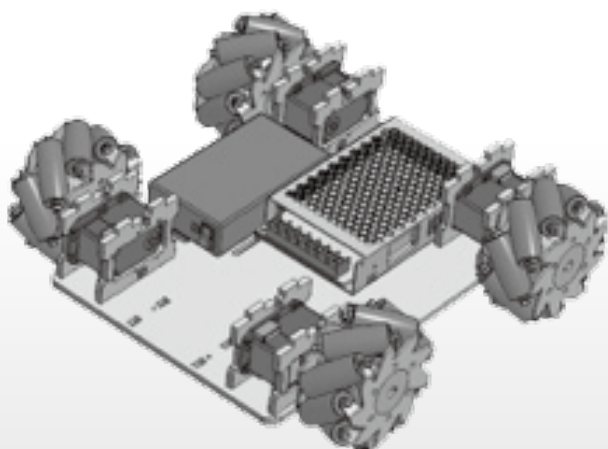
對於室內空間定位系統（Indoor Positioning Systems, IPS）實現方式的研究有很多類型，其中有使用接收信號強度(RSSI)測距的方式，通常會利用在室內安裝多數的無線區域網路、主動式無線射頻識別（RFID）、紅外線、超聲波基地台，並根據已知的基地台位置與接收信號強度推算位置，但此方法會有信號容易受到環境物體擺設影響而產生計算誤差；另外有些研究則是使用微機電系統（MEMS）技術製造的慣性測量單元



，以磁力計、陀螺儀、加速度計來感測物體在三維空間中的角度、角速度和加速度數值用於解算物體的姿態，也可經由與視覺系統、旋轉編碼器（里程計）進行感測器融合（Sensor Fusion），作為克服IMU感測誤差、陀螺儀漂移和環境雜訊的影響。

車體機構

車體採用兩層式的架構：上層部分是將機械手臂基座側向裝於前方平台面，以配合伺服馬達的轉動角度限制問題，並將Raspberry Pi 3、NUCLEOF446RE與降壓模組多個配線複雜的控制板收在堅固的塑膠機盒內置於後方空間，之後抓取的貨物將暫時放在此盒上方。下層空間為動力與電源系統的部分，鋰電池與市電變壓器除了供給電力，也同時做為配重防止車體翻覆；麥卡輪與MX-64AR馬達組分布在四個角落，其前後馬達對外方向均設有HC-SR04超音波感測器，將會使用於車體行進時的避障偵測功能。



主機控制盒

為防止裸露複雜的配線與控制板的金屬接腳，將其裝入塑膠機盒中隔絕，另外在盒前面板上切出適當的孔位使Raspberry Pi 3的USB接出，與Robotis OpenCM9.04和Logitech C310攝影鏡頭連接。因鋰電池供給電壓為12V，用兩個降壓模組分別降壓至7V給MG996R伺服馬達，以及5V給Raspberry Pi 3使用。針對共有七個馬達的機械手臂，將其繁多的控制線使用軟排線連接，在兩端分別焊接排線公座連接，以減少手臂動作時因牽引信號線而卡住的問題。

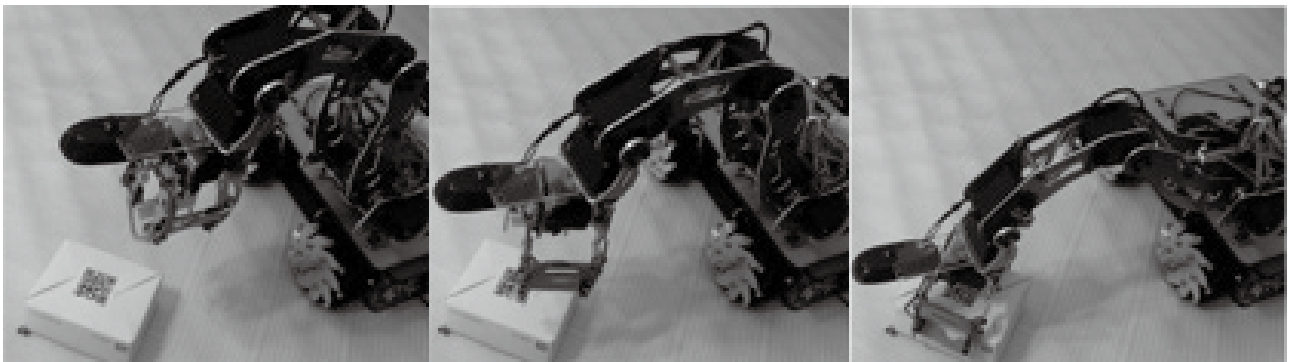


機器手臂與麥卡輪平台

由於智慧手機、平板電腦等設備深入平時生活之中，人們逐漸依賴網際網路來傳播與接收訊息。再加上各式感測器技術提升與成本降低；嵌入式裝置的體積縮小、效能變高，將各式各樣設備加裝感測器並連上網路成為現當代熱門的主題——物聯網。隨醫療進步、生育率下降等影響，未來人口結構中青壯年族群勢必不斷減少，如此勞動力不足但

總人口依舊龐大的情況下，許多繁重的工作就需要由機器代勞，要使機器達成目標任務並且只有靠著極少數的人員來操作與維持，需要的是自動控制技術。

因此經過對未來社會的需求設想後，將這兩個概念相互結合並推廣至家庭、工廠之中，會是解決將來家庭組成以老人居多的生活圈，與人手短缺之後越來越繁忙的工廠生產線所需。



整體系統架構

最後本研究將實作出自動化倉儲系統，主要結果有：

物流機器手臂能夠接受指令，自主完成從指定位置拿取貨物並且放置於儲物架上之任務，並於指定時間取貨指令下達後，到對應的物架取貨與送回指定位置放下；倉儲管理中樞和無線中繼站配合運作，將相關的動態資訊與貨物流向即時上傳至網路伺服器，可以供使用者控管與往後的系統分析。整體系統示意圖

