

無線遙控倉儲自走車

Wireless remote storage self-propelled vehicle

黃郁傑

徐家信

鄧苡辰

Hung, Yu-Jie

Xu, Jia-xin

Deng, Yi-Chen

邱靖淳

戴嘉瑋

李後燦指導老師

Ciou, Jing-Chen

Dai, Jia-Wei

Lee, Hou-Tasn

e-mail :

houtsan@takming.edu.tw

德明財經科技大學資訊科技系

Department of Science and Technology Information Takming

University of Science and Technology

摘要

隨著近年來，科技的進步與穩定，部分的工廠已經逐漸的朝無人化時代經營，已降低人力成本，以及高效能低失誤的模式發展，利用電腦撰寫程式燒入機械手臂及自走車，使裝置能自行移動及夾取物品，達到事倍功半的效果來取代人力成本，可協助企業快速生產與發展，有鑑於 BenQ 工業 4.0 方案中「製造→搬運→倉儲一體化智能解決方案」之移動式整合機器手臂平台做參考，且增加 Ip-Cam 以便於遠端觀看，以確保機器工作中的正確性及安全性，並加入藍芽裝置，使機器能在藍芽收發範圍內即時操控及微調，大幅提升機器的完整性。

關鍵字：藍芽裝置，自走車，機械手臂。

Abstract

As in recent years, advances in technology and stability lead some factories gradually moving toward the era of unmanned operation. Which has reduced labor costs and high-performance with low-error model of development. The use of computer programs written to control the robot arm and self-propelled vehicles are developed to enable those devices to grab and move articles from one place to another. In the proposed scheme, the robot can achieve effective results to replace labor costs with satisfactory performance. The system is an integration of the vehicle, the robot platform for reference and the IpCam in order to feedback the image in front of the robotic arm to make sure the successful performance. On the other hand, Bluetooth device is also deployed so that the robotic system can be controlled and timely fine-tuning within the range of Bluetooth successful connection. There are some demonstrations given to validate the system.

Keywords: Bluetooth devices, self-propelled vehicles, robotic arm

1. 前言

透過科技日新月異般的進步，倉儲自走車的產物已經不知不覺的深入工廠，成為最佳幫手，則嵌入式及電子產品不僅能取代人力，甚至可以降低人類的傷害以及提高效能，達到科技與生活的完美結合，使得我們突發奇想，著手進行研究以及討論，去設計出一台利用手機組合語言撰寫而成的無線遙控倉儲自走車，形成既安全又實用的產物，透過藍芽的遙控，不僅能讓自走車完成指定工作甚至可以無線遙控進行特殊工作，本專題期望能達到智慧自動化，朝著人機協同走向智慧生產，以機器帶給人類生活上的便利。

近期人力成本攀升，導致工廠的花費提高，為此我們開始研究想改善降低成本，打算以機器取代部分人力，研發無線遙控倉儲自走車，以利協助於工廠貨物歸放及取出，並能與手機連結操控，再透過車上裝載的鏡頭，觀察機械手臂的移動方向，來確保這項的工作是穩定及安全的。

2. 系統架構

車載系統開發零件，主要是透過指導老師李後燦教授所提供的硬體，本專題主要硬體有機械手臂，自走車軀幹，直流馬達，IP-camera，藍芽模組，將自走車軀幹裝載直流馬達並完成設計，現今工業社會發達的時代，自動化生產已經是高階工廠必備的硬體，且透過自走車的移動及機械手臂的放置功能，已能達到多功能多樣化的工作及無人化的自動生產無人化的目標，另外加上IP-camera，採用直接連接的方式(Ad-Hoc)透過電腦或行動式裝置作為與自走車之間的連結，整個硬體將設計成一台能無線操控，自走車，機械手臂所製成的自由撰寫設計硬體，並且能及時回傳影像的產物，甚至期望能達到工業4.0的新風貌。圖一為本專題系統架構圖，硬體主要由四個部分所組成，圖二為本專題自走車側面圖。

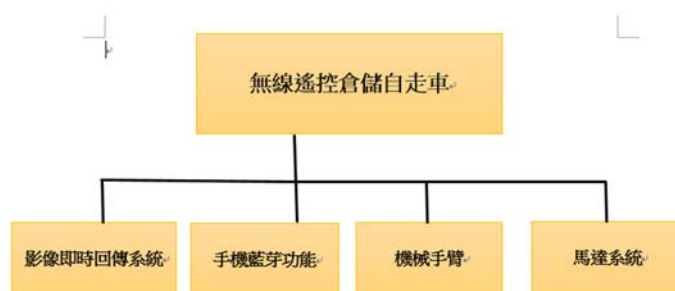


圖1系統架構示意圖

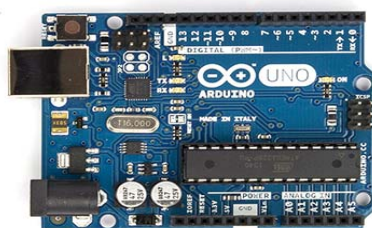


圖 2 自走車側面圖

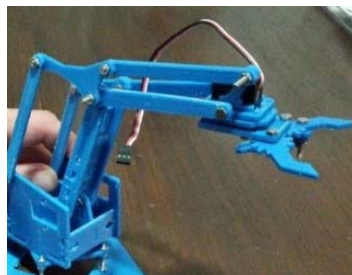
3. 系統架構

3.1. 自走車介紹

自走車裝載著 Arduino uno 及直流馬達，額外有安裝藍芽模組，機械手臂，IP-camera，無線攝影機將拍攝之影像顯示於手機螢幕或電腦螢幕，首先將自走車燒入工作所需的程式，則機械手臂及自走車將能輔助貨運搬運與堆疊，則需部分人力透過 app 程式觀看工作情形。圖三為 Arduino uno 板可以撰寫程式控制自走車以及機械手臂，圖四為本專題用來夾取及放置的機械手臂硬體。



圖三 Arduino uno板



圖四為機械手臂

3.2. 軟體介紹

以 arduino 直接撰寫至自走車，再以 andriod 平台撰寫程式輸入手機，手機連結做搖控動作，本次研究使用之直流馬達採用 L293B 橋式電路來控制，而透過 L293B 能達到調節直流馬達轉速對直流電壓的大小和方向進行控制，主要透過 PWM 調節電壓的大小，從而改變馬達的速度。圖五為本專題馬達所使用電路圖，主要用來控制速度以及方向。

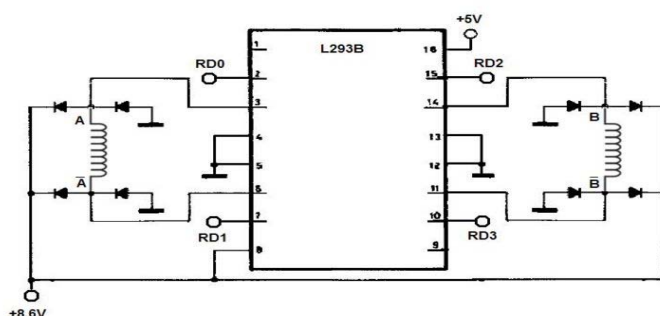


圖 5 橋式電路圖

3.3. 藍芽簡介

藍芽起源於 1994 年，由易利信公司 (Ericsson) 開始研究電腦與電話等週邊設備的無線網路溝通的技術，並且以低成本、低耗電量為目標，期望藍芽能與快速成長的手機結合。藍芽是以西元 10 世紀一位丹麥國王的名字 (Harald Blatand, Blatand 翻為英文即為 Bluetooth) 來命名，藍芽是一種無線技術標準，用來讓固定與行動裝置，在短距離間交換資料，以形成個人區域網路 (PAN)。其使用短波特高頻 (UHF) 無線電波，經由 2.4 至 2.485 GHz 的 ISM 頻段來進行通信，圖六為藍芽標誌。



圖 6 藍芽標誌

3.4. HC-06

Arduino 韌體的部份主要是先讓 Arduino 的 pin 9 設定為高電位，這樣 HC-06 就會進入「AT mode」，可以輸入 AT 指令來查詢或是設定 HC-06；而接收我們輸入指令及顯示 HC-06 回應訊息的工作則是交由 Arduino USB to serial 的 port 處理，它可以接收我們輸入的內容，並将它透過 pin 11 寫入 HC-06，如果由 pin 10 收到 HC-06 的回應，則輸出訊息給我們看。圖七為本專題使用的藍芽模組 HC-06，用來輔助手機連接機械手臂及自走車之用途。

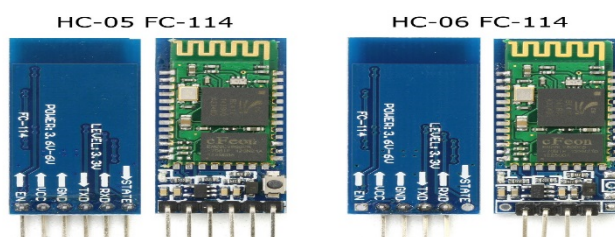


圖 7 藍芽模組

3.5. IP-Cam 簡介

IP-Camera (IP Network Camera) 是可以在互聯網 (Internet) 及區域網絡 (Local Networking) 上作即時視訊或連續傳輸的產品。與普通攝像機相比, IP-Camera 內建 Web server 和 CCD/CMOS, 從功能上說, 它在內部增加了對模擬視頻進行數字化處理的芯片 (DSP 芯片), 可以將數字化的視頻信號轉換成符合網絡傳輸協議 (如 TCP/IP 協議) 的數據流, 送到網上傳輸, 遠端的瀏覽者不需用任何專業軟件, 只要標準的網絡瀏覽器 (如 Microsoft IE、Safari、FireFox) 可實時地監視其影像。圖八為本專題使用來監看的硬體, IP-Camera 930L, 可以在電腦及手機連接觀看。



圖8 IP-Camera 930L

4. 實驗結果

4.1. 手機藍芽控制介面

透過 android 平台所撰寫而成的手機軟體, 能用此 app 遙控機械手臂以及自走車, 完成特定工作。圖九的上方八顆按鈕是遙控機械手臂的四顆馬達, 來控制機械手臂上升與下降及夾取, 則圖九的下方五顆按鈕是操控自走車前後左右及停止。



圖9手機軟體

4.2. 物品分裝及取出

此示範為模擬工廠內部將送來之貨物從堆疊放置運送至指定的擺放方位。透過此功能可以快速將貨物移置到特定地方。圖十為將前方物品夾取移動，圖十一為將移動之物品放置入指定地方，圖十二為完成夾取及放置動作。

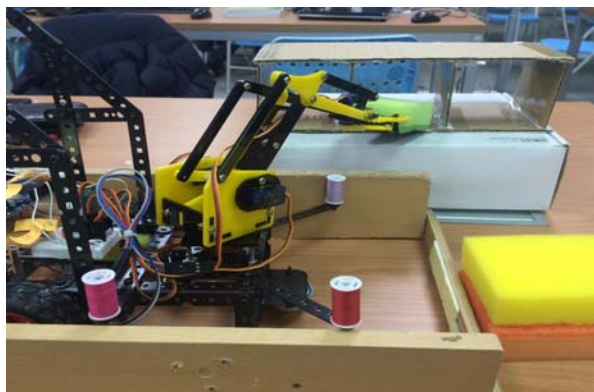


圖10 將前方堆疊之物品依高度夾取



圖11 將夾取之物品依序放入格子內

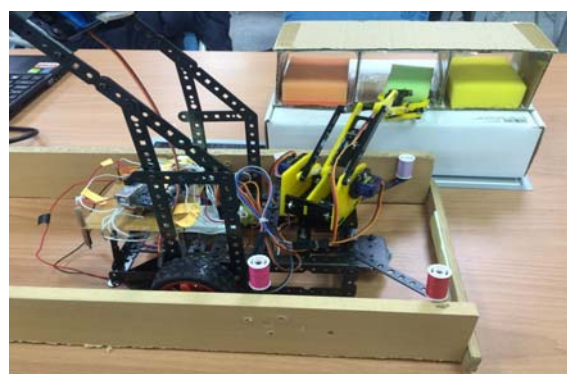


圖12 完成放置動作

4.3. 貨物搬運堆疊放置

此示範為模擬工廠內之運作，將貨物堆疊至運送設備或架上。透過此功能可以將物品堆疊置較高的位置上方。圖十三為夾取綠色物品移動動作，圖十四為移動以夾取綠色物品至橘色物體上方做堆疊放置。

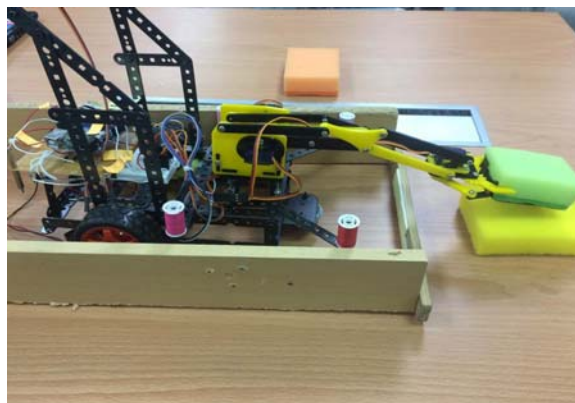


圖13 將前方堆疊之物品依高度夾取

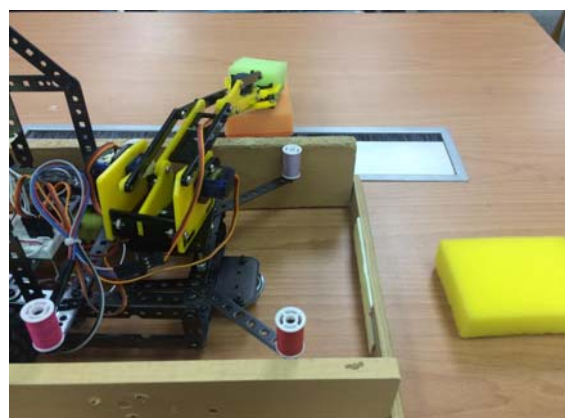


圖14 放置他處堆疊至原樣

4.4. 增加 IP-Camera

此為增加遠端無線鏡頭之示範，畫面可即時回傳至電腦及移動式裝置方便使用者觀看。圖十五內的小圖為 Ip-Cam 所攝影到的影像。

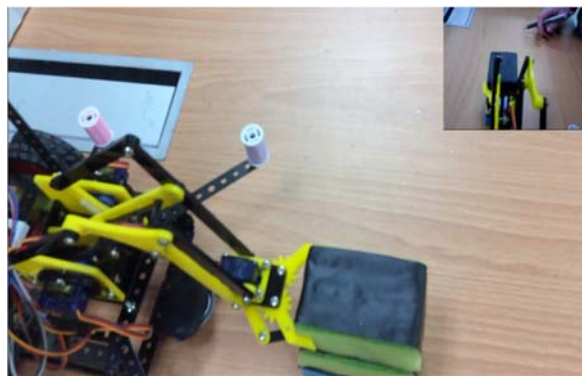


圖 15 Ip-Camera 示範圖

5. 結論

本專題對於工廠的生產是有絕對的幫助，可以提供工廠降低人力成本的需求，並且減少對工人的傷害，更能藉由此裝置朝向智慧自動化的目標經營，只需部分的工作人員監控視頻及手機遙控，藉由此專題學習到自動化設備，既能減少人力成本，未來將加入感測器，藉由感測器達到有效的避障，減少車子移動中，不必要的碰撞，以保護機器提高使用壽命。

6. 參考文獻

- [1] 建宏城，機械手臂入門，2010。
- [2] 鵬竣崎、工業機器與自動化之應用，2014。
- [3] 王春富，”在 Bluetooth 無線網路中建構一高效率的平行計算及通訊環境”，真理大學數理科學研究所碩士論文，民國 91 年。
- [4] 張建煌，“UPnP 網路群組管理機制之研製”，國立交通大學資訊工程研究所 未出版論文，民國 91 年。
- [5] 曾志雄，“在 Bluetooth 無線網路 itch 為技術設計一 Scatternet 動態 調整結構的協定”，真理大學數理科學研究所未出版碩士論文，民國 91 年。
- [6] 馮光義、Ip-Camera 設定與連結，2014。
- [7] Guibot、Control your motors with L293D and Arduino,2009。