

高中職樂高機器人專題輔導

Senior High School LEGO Robot Project

鄭元飛¹ Yuan-Fei Cheng
x00002070@meiho.edu.tw

鍾德炤² Der-Jaw Chung
x00003038@meiho.edu.tw

摘要

本文主要討論在高中職輔導樂高機器人專題的過程及內容。此次被輔導的學生為潮州某高職資處科的學生。經由專題指導後，將專題結果報名 106 年度全國高中職學生智慧生活創意設計比賽，獲得最佳創意獎。此專題名稱為機器人送餐系統，利用樂高機器人模擬餐廳環境運送餐點，此機器人由手機 App 程式經由藍牙來控制。輔導過程將被討論，其所遭遇的困難及克服的方式也將要被介紹。

關鍵字：樂高、機器人、App、藍牙

Abstract

This paper introduces the project content and guiding process of the LEGO robot for senior high school students. This project named “meal delivering system by robot” uses the app to control the LEGO robot by Bluetooth for delivering meal. The guiding process and difficulties will be discussed and some methods to overcome the difficulties will be introduced.

Keywords: LEGO, Robot, App, Bluetooth.

¹ 美和科技大學資管系助理教授（聯絡地址：912912 屏東縣內埔鄉美和村屏光路 23 號，聯絡電話：08-7799821 轉 8661，E-mail:x00002070@meiho.edu.tw）。

² 美和科技大學資管系講師（聯絡地址：912912 屏東縣內埔鄉美和村屏光路 23 號，聯絡電話：08-7799821 轉 8662，E-mail:x00003038@meiho.edu.tw）。

壹、前言

機器人教育在現今的社會愈來愈普及，遠從國小開始，就有一系列機器人課程的出現。隨著機器人教育的普及，各種版本的教育用機器人也在市面上開始出現，而其中的主流就是樂高機器人。樂高最早是一個出產拼接積木的玩具公司，其主要的宗旨在於提供積木玩具給小朋友玩，小朋友經由玩的過程中來學習一些知識及技能，所以該公司盡力研發及生產一些教育性的玩具供小朋友使用，而樂高機器人則為其中熱銷的玩具之一。

在現今，程式教育及機器人教育已不只是大學的課程，隨著一些教育軟體及教育工具的出現，這些課程從國小就開始出現了，在台灣，從國小到國高中到大學，我們隨時都可以看到樂高機器人的影子。雖然現在教育機器人的種類很多，但樂高身為領導廠牌，不管是以功能性還是娛樂性而言，樂高機器人還是最適合及最普遍的。

本文主要在討論在高中職輔導樂高機器人專題的過程及內容。此次被輔導的學生為潮州某高職資處科的學生。經由專題指導後，將專題結果報名 106 年度全國高中職學生智慧生活創意設計比賽，獲得最佳創意獎。此專題名稱為機器人送餐系統，利用樂高機器人模擬餐廳環境運送餐點，雖然離實用性還有一段距離，但確是一個很好的訓練及想法。一般樂高機器人可以由本身的控制器寫入程式來控制，但為了方便性及實務上的運用，我們選擇利用手機 App 程式經由藍牙介面來控制機器人。而剛好手機 App 程式開發軟體 App Inventor 有提供介面支援樂高機器人控制器，因此我們選用 App Inventor 為我們的開發工具。

App Inventor 是一個線上開發的 Android 程式環境，利用積木式堆疊的方法完成 App 軟體，目前是由麻省理工學院行動學習中心維護，非常適合初學程式設計者學習程式設計及完成手機 App 軟體。當然在開發的過程中也發現了一些問題及程式控制方面的限制，所以我們決定了另一種控制方式來避開其限制。

樂高機器人本身是由推疊式積木所組成的機器人，所以它有相當大的變化及彈性可供使用，憑借著學生的各種創意，可以設計出千變萬化的機器人及控制方式。在此專題中，我們只是將它組成簡單的車子型式，來完成我們運送餐點的目的。

貳、樂高機器人

美國樂高公司出產了很多型態的推疊式積木玩具，本專題所使用的產品為目前最新一代樂高機器人產品稱為”LEGO MINDSTORMS Education EV3”，如圖 1 所示。而經由學生組合而成的送餐機器人如圖 2 所示。此送餐機器人的右方將擺放運送的餐點，而左方則為了重量平衡所設計的架子，預計將擺放一瓶裝水，以便運送時不至於產生重量不平衡而產生機器人傾倒的事情發生。



圖 1：LEGO MINDSTORMS Education EV3 產品(圖片來自官方網站)

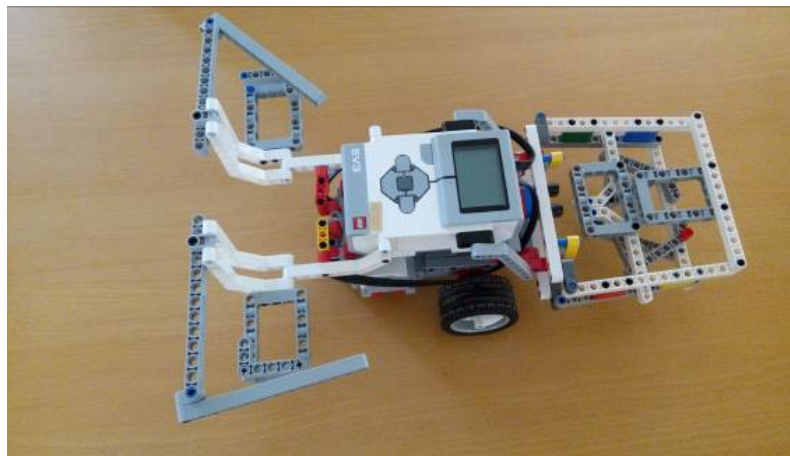


圖 2：樂高積木所組合成之送餐機器人外觀

參、送餐環境模擬

本專題的送餐模擬環境如圖 3 所示，假設餐廳擺了 9 張桌子，而送餐機器人可以經由手機遙控至所指定的位置。而圖 4 則為實際測試的情況。經由測試結果，送餐機器人可由起始位置送達指定位置。然而回程時，因結構的準確性問題，到達起始位置時會有誤差，因此每次送餐完畢，都要重新的歸位。

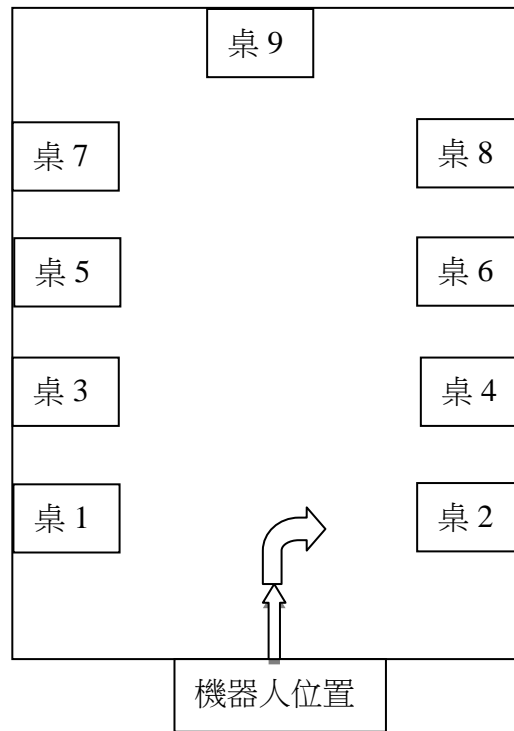


圖 3：餐廳模擬環境



圖 4：機器人送餐測試

肆、App 程式介紹

樂高機器人有二種的控制方式，一種是直接寫入程式(可直接由控制器輸入或電腦編寫後傳入)，由機器人的感測器接收訊息而自動移動，而另一種則是經由藍牙接收訊息來控制。本專題主要是經由手機 App 的程式，利用藍牙傳輸訊息來控制機器人。而手機 App 程式主要是利用 App Inventor 來完成的。

App Inventor 是一個線上開發的 Android 程式環境，利用積木式堆疊的方法完成 App 軟體，而其本身就有支援樂高機器人控制所需要的積木堆疊，可直接用來寫程式來控制樂高機器人。而其使用者介面如圖 5 所示，其相對應的程式片斷如圖 6 所示。



圖 5：App 程式之使用者介面設計

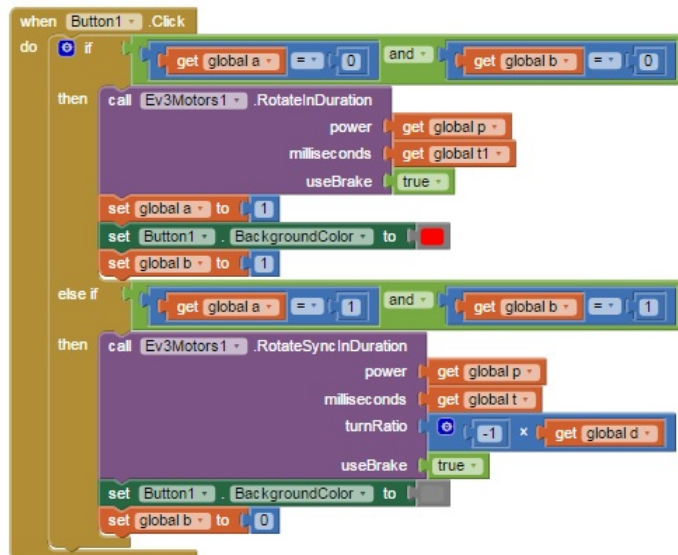


圖 6：App Inventor 程式片斷

伍、參與比賽

本專題完成後，報名由國立勤益科技大學舉辦之 106 年度全國高中職學生智慧生活創意設計比賽，獲得最佳創意獎。結果雖然不如預期，沒能進入前三名，然而對於學生而言，卻是一個難得的體驗及過程。參與比賽時的情況，如圖 7 所示。



圖 7：參與 106 年度智慧生活創意設計比賽

陸、未來方向及結論

本專題製作，是樂高機器人的一个模拟应用，对于培养高中职学生对于机器人的结构设计及程式设计能力，是一个不错的训练。学生可以经由此专题的过程中，了解未来机器人应用的潜力及机器人产业粗浅的认识。对于学生机器人的教育，有相当大的助益。

然而此次的机器人设计，是一种非常简单的机构设计，希望未来的学生能做出更复杂的构造，当然随着机器人机构的复杂，其对应的程式设计，也会相对的需要更多的考量，困难性也会跟著提高。

利用手机来控制机器人，有个先天上的限制，每个按钮事件的产生，只能执行机器人的一個動作，因此一個複雜的動作，必須分成好幾段來完成，也就是需要好幾次的按钮動作，此限制不但增加了程式的複雜度，對於机器人的手机控制，也非常不方便，完成一個複雜的動作要按好幾次，希望未來的版本，能針對這部份的限制，能夠改良並克服。

參考文獻

樂高官網 <https://www.lego.com>。

App Inventor 程式開發網 <http://ai2.appinventor.mit.edu>