

全國高級中等學校專業群科 108 年專題及創意製作競賽
「專題組」作品說明書



群 別：電機與電子群

作品名稱：智能型廢棄物回收桶

關 鍵 詞：遙控、App Inventor

【智能型廢棄物回收桶】

目錄 _Toc30366597

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明.....	2
肆、研究方法(過程).....	3
一、研究流程.....	3
二、使用材料及工具.....	6
三、軟體.....	9
伍、研究結果.....	9
(一)手機介面.....	10
(二)成品.....	11
陸、討論.....	12
(一)軟體.....	12
柒、結論.....	13
捌、參考資料及其他.....	14

表目錄

表格 1、課程之相關性或教學單元	2
表格 2、時間規劃	3

圖目錄

圖 1、智能垃圾桶	1
圖 2、專題研究步驟.....	4
圖 3、動作流程	5
圖 4、SG90 伺服馬達.....	6
圖 5、HC-SR04	6
圖 6、Arduino UNO R3.....	7
圖 7、HC-06.....	7
圖 8、L298N.....	8
圖 9、直流減速馬達.....	8
圖 10、app inventor 2.....	9
圖 11、Arduino	9
圖 12、手機介面 1	10
圖 13、手機介面 2	10
圖 14、手機介面 3	11
圖 15、實體圖	11

壹、 摘要

傳統的垃圾桶無法自動，需要使用者徒手操作，費時且費力，若我們將其加裝機具，能使其自行動作，且能安全地進行，這使我們有了許多靈感，我們希望能做出一個自動化、全方位、操作且安全的垃圾桶。

我們使用單晶片控制藍牙模組以及馬達，透過手機程式進行無線操控，垃圾桶底部加裝自製底板，使用四顆直流減速馬達驅動，垃圾桶內外安裝超音波感測器，使其能對偵測到的結果做出對應的動作：開蓋、避障和容量偵測，手機程式則以 App Inventor 書寫，可以手動操控其進行或設定藍圖讓它自行移動，最後使用無線電源模組使其於待機時能隨時隨刻的進行緊密不斷的充電。

貳、 研究動機

待在家中實在悠閒輕鬆，但隨處都會產生垃圾，在家中每個房間都設置垃圾桶會占空間以及浪費垃圾袋，又如果只在固定一處有垃圾桶，來回走動非常麻煩，這給予我們靈感，設計出一個全自動的居家型垃圾桶。因此，我們結合了驅動馬達、超音波感測器以及垃圾桶，嘗試能藉由使其自動和手動操作，來完成所謂的「智能型廢棄物回收桶」。

希望能藉由專題將學校所學馬達控制、人機介面、電路設計、程式語言以及種種專業技術，應用在專題上，並利用這次的研究，打造出一個實用的物品，使它能自由移動、方便、安全，適合全年齡的使用者。



圖 1、智能垃圾桶

參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

表格 1、課程之相關性或教學單元

課程項目	教學單元	功能使用
電工機械	特殊電機、直流電動機	伺服馬達、直流減速馬達
單晶片實習	89s51	程式
基本電學實習	焊接	焊接
專題製作	App Inventor	App Inventor

肆、研究方法(過程)

一、研究流程

(一)時間規劃

表格 2、時間規劃

	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月
購買材料	✓	✓	✓	✓	✓	
蒐集資料	✓	✓	✓	✓	✓	
程式設計	✓	✓	✓	✓	✓	
操控介面			✓	✓		
電路設計				✓	✓	✓
硬體製作				✓	✓	✓
功能整合						✓

(二)研究步驟

專題實體研究步驟如下圖

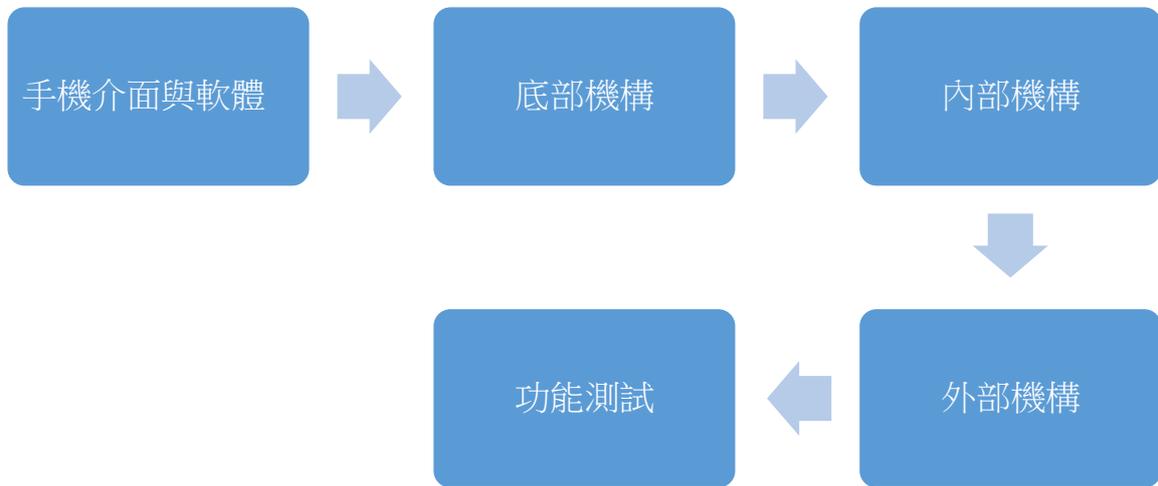


圖 2、專題研究步驟

(三) 操作步驟

垃圾桶動作流程圖如下

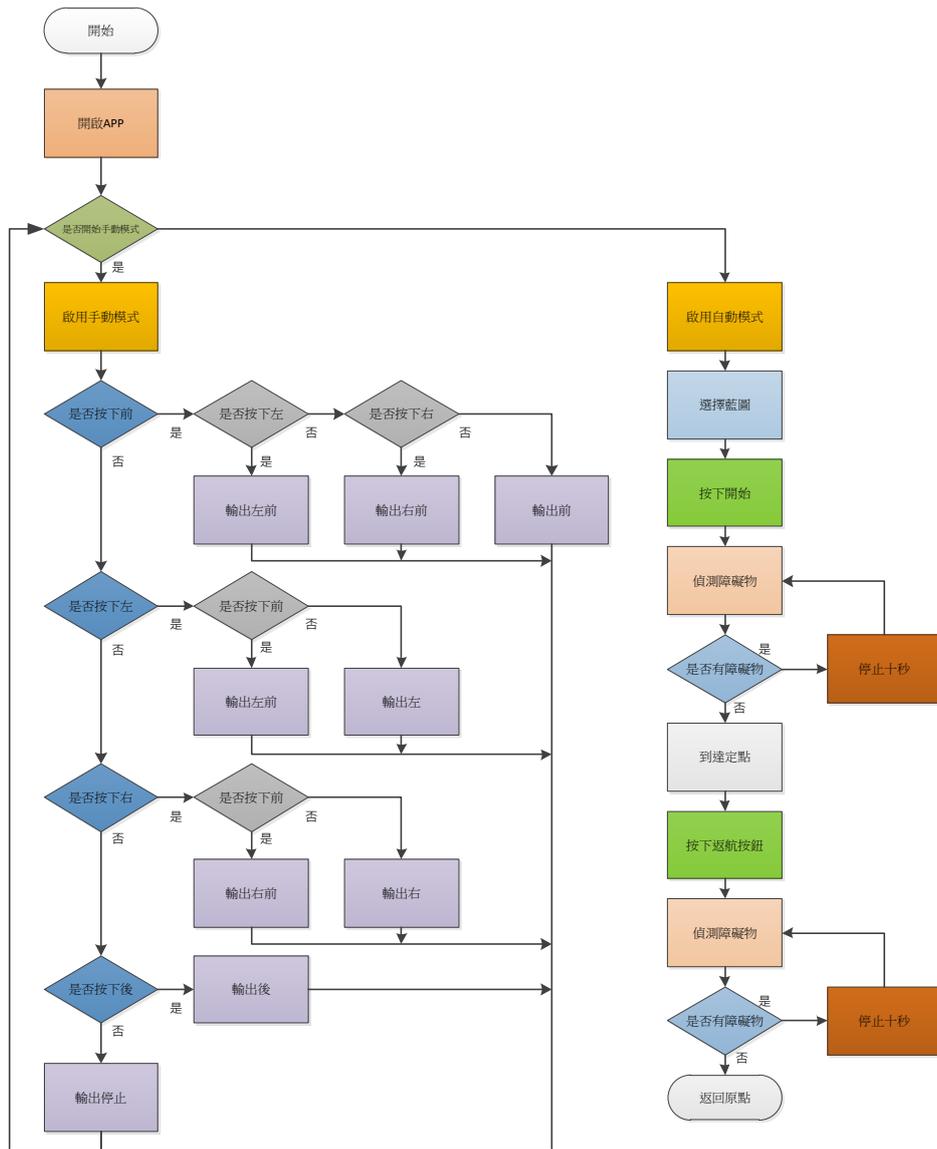


圖 3、動作流程

二、 使用材料及工具

1. SG90 伺服馬達

伺服馬達裡含有直流馬達、齒輪箱、軸柄、以及控制電路，可透過訊號控制軸柄的停止角度，大約 0 到 180 度。



圖 4、SG90 伺服馬達

2. HC-SR04 超音波測距 / 避障模組 超聲波傳感器

超音波感測器是由超音波發射器、接收器和控制電路所組成。當它被觸發的時候，會發射一連串 40 kHz 的聲波並且從離它最近的物體接收回音。



圖 5、HC-SR04

3. Arduino UNO R3 開發板

Arduino / Genuino Uno 是基於 ATmega328P 的微控制器開發板。它有 14 個數字輸入/輸出引腳（其中 6 個可用作 PWM 輸出），6 個模擬輸入腳，16 MHz 晶振，USB 連線，電源插孔，ICSP 接頭和復位按鈕。只需使用 USB 線將其連線到計算機，或者使用 AC-to-DC 介面卡或電池為其供電即可開始使用。



圖 6、Arduino UNO R3

4. HC-06 藍芽模組

藍牙透傳模組可以讓你原來使用串口的設備擺脫線纜的束縛在 10 米範圍內實現無線串口通信。使用該模組無需瞭解複雜的藍牙底層協定，只要簡單的幾個步驟即可享受到無線通訊的便捷。



圖 7、HC-06

5. L298N 馬達控制模組

L298N 內含兩個 H 橋的高電壓大電流全橋式驅動器，可以用來驅動直流馬達和步進馬達、繼電器線圈等感性負載；採用標準邏輯電平信號控制；具有兩個使能控制端，在不受輸入信號影響的情況下允許或禁止器件工作有一個邏輯電源輸入端，使內部邏輯電路部分在低電壓下工作；可以外接檢測電阻，將變化量反饋給控制電路。使用 L298N 晶片驅動馬

達，該晶片可以驅動一台兩相步進馬達或四相步進馬達，也可以驅動兩台直流馬達



圖 8、L298N

6. 直流減速馬達

直流減速馬達（DC Gear Motor），也可稱為直流齒輪箱馬達，是通過在 DC 直流馬達的基礎上為直流馬達加上直／橫／蝸桿蝸輪／雙軸式齒輪減速箱。連結相對應直流馬達後可有效降低輸出轉速並增大輸出轉矩，藉由齒輪箱互相連結的結構進而獲得較大的扭力，直流減速馬達所輸出的

轉速與扭力可依據齒輪減速箱的結構不同而有不同的表現。



圖 9、直流減速馬達

三、 軟體

1. App Inventor 2

App Inventor 是 Google 所提供的 Android 開發環境，目前版本為第二版(Beta)，只要有 Google 帳戶皆可免費使用。App Inventor 使用拼塊程式 (Blockly) 來撰寫，以圖像方式來呈現讓程式初學者能夠更快上手，同時了解程式設計的脈落及邏輯架構。App Inventor 所開發的程式可以直接在 Android 手機上執行，也可以安裝 Android 模擬器在電腦上執行。



圖 10、app inventor 2

2. Arduino

Arduino 可以讓你的計算機能夠擁有感應、控制真實世界的能力，而不僅局限於鍵盤、滑鼠、屏幕、揚聲器等單一的標準 I/O 設備。它同時也能作為獨立的核心，作為機器人、智能車、雷射槍等電子設備的控制器，應用非常簡單。Arduino 可用於開發交互式對象，採取各種開關或傳感器輸入，控制各種燈，電機和其他物理輸出。Arduino 的項目，可以獨立，或者與計算機上運行的軟體通信。Arduino 使用一種簡單的專用程式語言，使用者不必掌握彙編語言和 C 語言等複雜技術就可以進行開發。IDE 可免費下載，並開放原始碼，跨平台，極為便利。



圖 11、Arduino

伍、 研究結果

(一)手機介面



圖 12、手機介面 1



圖 13、手機介面 2



圖 14、手機介面 3

(二)成品



圖 15、實體圖

陸、討論

(一)軟體

在寫程式時，首先遇到的是藍芽連不上的問題，由於 HC-05 的藍芽模組初始化我們嘗試多次後依然失敗，在經過和老師的討論後決定換成較多學長使用過的 HC-06，另一個問題就是，LCD 模組一直沒顯示出我們所期望的功能，它僅僅會亮而沒顯示出字，多次實驗後發現可能是 library 版本不對，所以我們換成了 Frank de Brabander 製作的 LiquidCrystal I2C 後才得以解決。

柒、 結論

專題製作讓我們學習到非常多事務，一開始的設想總是非常美好，但到實際動手時卻發現許多不合理處以及技術上的困難，需要自行學習並找出解決或改善的方法，各組員需互相合作，排除紛爭避免衝突，處理好分配的工作。這讓我們學會往後在職場上非常重要的能力。

捌、參考資料及其他

SG90 圖片。取自：

<https://goods.ruten.com.tw/item/show?21641916111687>

HC-SR04 圖片。取自：

<https://www.taiwaniot.com.tw/products-tag/hc-sr04/>

Arduino UNO R3 圖片。取自：

<https://www.ebay.com/itm/Made-in-Italy-ARDUINO-UNO-R3-EVAL-BOARD-A000066-ATMEGA328-/332854038066>

HC-06 圖片。取自：

<https://www.taiwansensor.com.tw/product/hc-06-%E7%84%A1%E7%B7%9A%E5%82%B3%E8%BC%B8%E4%B8%B2%E5%8F%A3%E6%A8%A1%E7%B5%84-%E5%B8%B6%E5%BA%95%E6%9D%BF-csr-%E6%AD%A3%E5%B%A0%E6%99%B6%E7%89%87/>

L298N 圖片。取自：

<https://www.taiwansensor.com.tw/product/l298n>

App Inventor 圖片。取自：<https://appinventor.mit.edu/>

Arduino 圖片。取自：<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>