

投稿類別：工程技術類

篇名：

「E」起動手做分類

作者：

劉家喻。國立草屯高級商工職業學校。資三 2 班

洪承郁。國立草屯高級商工職業學校。資三 2 班

蔡元培。國立草屯高級商工職業學校。資三 2 班

指導老師：

劉如雯老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

由於近年來垃圾污染的議題日益嚴重，過多的垃圾造成河川堵塞，危害農作物生長影響人類健康，而大家把垃圾送到焚化爐燒掉或是垃圾掩埋場，卻因為沒有做好分類，焚燒時產生有毒氣體或是處理不當造成河川污染、河道發臭，所以我們希望利用機器人將垃圾送到掩埋場時可以先做好分類，把還可能回收再利用的垃圾做回收，將垃圾污染降到最低，達到資源永續利用。

### 二、研究目的

如果有個發明，可以幫助人們縮短分類垃圾所消耗的人力及時間，不但可以有效地解決垃圾分類的問題，還可以節省處理垃圾的時間。

- (一)、 探討機器人如何分類垃圾
- (二)、 研究光源感應器依照顏色分類
- (三)、 根據研究結果，針對垃圾場分類裝置加以改善

### 三、研究方法

我們根據研究項目，透過書籍、網路、論文等蒐集相關的資料並了解其中的用途，確認主題與方向後開始編寫程式及製作實體，並且進行整體測試，重複修改直到能正確做出判斷為止。

#### 四、研究流程

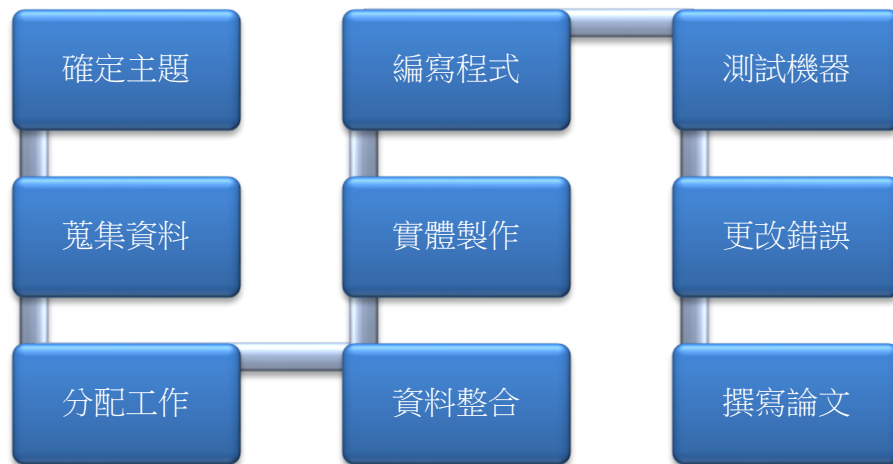



圖 1：研究流程

〈圖 1 資料來源：研究者繪製〉

### 貳●正文

#### 一、零件介紹

表格〈一〉零件介紹

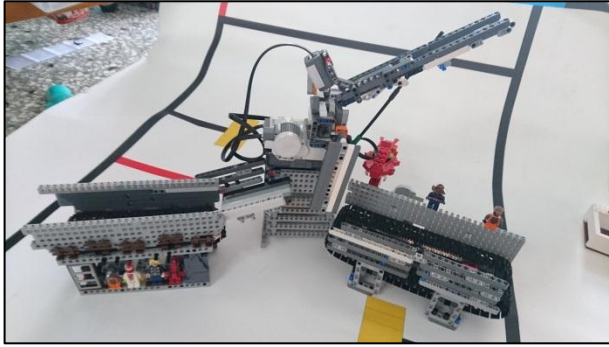
| 實體  | 名稱 | 功能                              |
|---|----|---------------------------------|
|  | 主機 | 設置所有設定，並管理所有程式碼，包含聲音、馬達、藍芽...等。 |

「E」起動手做分類

|   |       |   |
|---|-------|---|
|    | 馬達    | 包含角度感測器，可測量角度和距離                        |
|   | 光源感應器 | 可以偵測反射物的亮度，顏色較暗的物體，回傳值較低；顏色較亮的物體，回傳值較高。 |
|  | 插銷    | 固定機器橫桿的零件                               |

〈表格一資料來源：研究者繪製〉

表格〈二〉

|    | 圖片   | 功能   |
|----|--|--|
| 成品 |  <p data-bbox="619 725 879 763">圖片 2 垃圾分類機</p> | <p data-bbox="1086 389 1358 712">能依光源照感應器，依照不同的讀取值，做出將積木分類的動作，並分區放好。</p> |

分類機器人成品：將垃圾做有效率的分類。

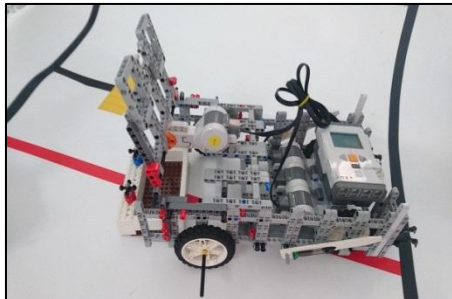


圖片 3 分類機器人

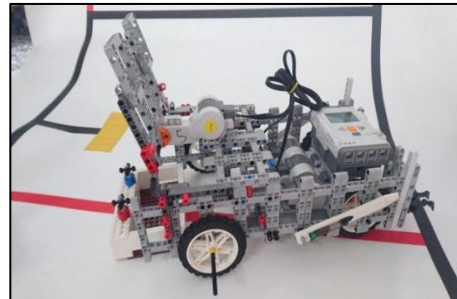


圖片 4 分類機器人

運輸機器人 1 將回收物回收到屬於自己的收集區。



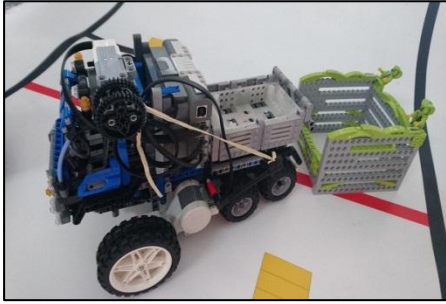
圖片 5 運輸機器人



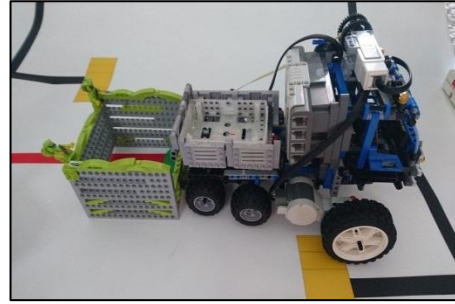
圖片 6 運輸機器人

「E」起動手做分類

運輸機器人 2 將較重的回收物收集並運送。



圖片 7 運輸機器人



圖片 8 分類機器人

所有成品展示



圖片 9 分類機器人

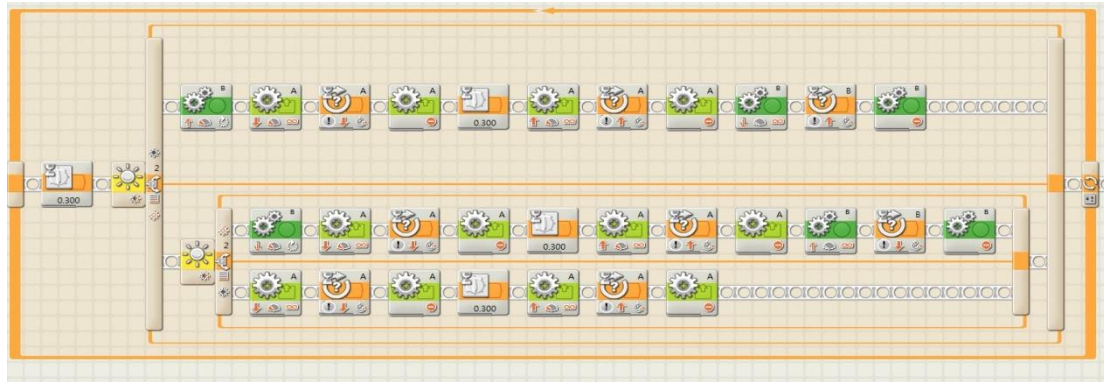
〈表格二資料來源：研究者繪製〉

## 二、程式設計

我們利用 NXT-G 這項電腦應用程式進行研究將程式碼設計並測試，測試完成後，修改不當的程式碼，並將機器人的流暢度提升到最高，如果對 NXT-G 沒有很了解，則很難進程式上的邏輯編輯。

### 「E」起動手做分類

在光源感應器的設計的部份我們設定當光源遇到黑色屬可回收物品時，機器將回收物送到左邊回收車，當光源感測器遇到白色屬垃圾時，機器會將垃圾送到垃圾場，程式設計如下：



圖片 10 主程式

### 三、研究分析

表格〈三〉SWOT 分析表

| Strengths (優勢)   | Weaknesses (劣勢)  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>1.低耗能</li><li>2.創新科技</li><li>3.結合手機 APP</li><li>4.不須太多人力管理</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>1.實際成本昂貴</li><li>2.需增加相關資訊及技術</li><li>3.機器承受重量有限</li></ul> |
| Opportunities (機會)   | Threats (威脅)   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>1.工業市場需求增加，可廣泛運用</li><li>2.現代化的社會講求效率</li></ul>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>1.市場已有類似商品</li><li>2.環境受限</li></ul>                        |

〈表格三資料來源：研究者繪製〉

## 參●結論

### 一、討論

我們能將此裝置設置在各垃圾處理中心，並將其依照感光器所反映出來，的數值做出精確的分類，還可以使用手機 APP 經過藍芽來控制〈Bluetooth〉，可節省人力成本，讓垃圾處理中心走向科技化的時代。

雖然我們的機器還不能做到完整的分類處理，只要增加運送效率，並結合處理機制，就能縮短許多時間，回收還可使用的資源，減少垃圾所帶來的不良問題。

### 二、實驗結果

根據實驗結果，我們可以利用感光器將顏色差別大的物品做分類，卻還無法將顏色相近的垃圾做出正確的處理。

表格〈四〉條件假設

|                           |                           |                          |        |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|
| If { 感測器值<設定值 } { 馬達往右轉 } | If { 感測器值>設定值 } { 馬達往左轉 } | If { 感測器值=設定值 } { 馬達停止 } | 重複執行程式 |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|

〈表格四資料來源：研究者繪製〉

在製作過程中發現很多問題，像是力度太大、時間太久以及分類錯誤等問題，經過多次修改，做出以下修正：

- (一)、 減少垃圾重量
- (二)、 增加感測器敏感度
- (三)、 增加機器穩定度

希望我們這項實驗可以使工業更加進步，並且結合其他技術，走向科技化的社會。



肆●引註資料

一、維基百科〈2015〉。樂高 MINDSTORMS EV3。取自

[https://sites.google.com/site/jingprogram/nxt\\_g](https://sites.google.com/site/jingprogram/nxt_g)

二、延伸學習：NXT-G〈2015〉。NXT-G 軟體。取自

<http://www.books.com.tw/products/0010674205>

三、LEGO MINDSTORMS EV3〈2015〉。Mindstorms。取自

<http://www.books.com.tw/products/0010674205>

四、垃圾汙染〈2015〉。垃圾對環境的影響。取自

[https://market.cloud.edu.tw/content/primary/nature/ks\\_gc/nctHEME/ckl03/6-14-7.htm](https://market.cloud.edu.tw/content/primary/nature/ks_gc/nctHEME/ckl03/6-14-7.htm)

五、李春雄、李碩安（2015）。樂高 **EV3** 機器人自造實戰：從原理、組裝、程式到控制全攻略。台灣。碁峰

六、CAVE 教育團隊、曾吉鴻（2013）。機器人程式超簡單 **LEGO MINDSTORMS EV3** 動手做。台灣。馥林文化

七、Laurens Volk（2015）。玩透樂高機器人 **mindstorms ev3**。台灣。碁峰