

投籃機器人之研究

投稿類別：資訊類

篇名：  
投籃機器人之研究

作者

林盈吟。國立草屯商工。資料處理科三年一班。  
陳美媛。國立草屯商工。資料處理科三年一班。

指導老師  
劉如雯

## 壹、前言

### 一、摘要：

現在的機器人越來越多元化了，不只是救災、上外太空觀察或是做危險的工作.....等等，樂高機器人使用樂高零件組合成一個機器人，有豐富的創意以及變化。現在的機器人不再被經費所煩惱，一組機器人零件就可以組出數不清的機器人造型。

在日新月異的二十一世紀，人類講求的是效率、一致性...等，但人工操作漸漸已不符合時代需求，而機器人可應用的層面非常廣泛，從病患照顧到軍事戰爭，都有不同功能的機器人可以使用，機器人執行的取代或是協助的人類的有關工作，例如製造業、建築業，尤其在一些危險的領域機器人有著更為廣泛的應用，因此機器人的發明、操作、應用成爲近年來大家所熱衷研究的新話題。

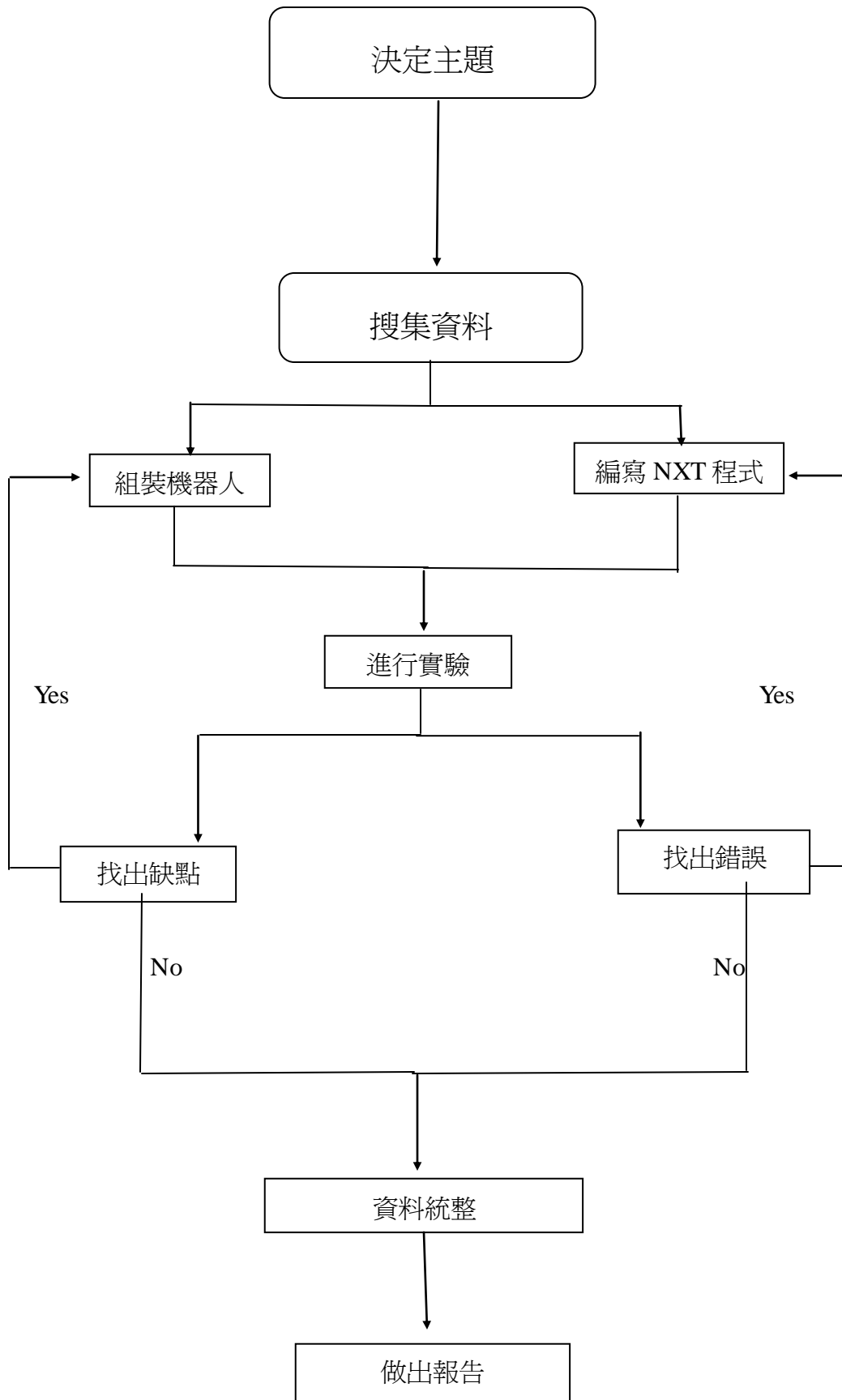
### 二、研究動機

- (1) **Lego** 樂高機器人是目前正熱門的行業，不論國內外的學業界都在這一塊領域上不斷的創新、及尋求更多的發揮空間，也是競爭的一種行業，它能夠讓人激發創意，在程式上、或在硬體上，都能讓人啓發想像。
- (2) 在參加樂高機器人社團的過程中，我們做過許多的競爭，其中之一就是投籃機器人，比賽方法是讓機器人從起點走到投擲區，把球投到指定的區域內，在一分鐘之內能投進最多球數者勝利，這次競賽讓我們十分有興趣，所以才來探討與研究這次的主題。

### 三、研究目的

在這次的測試中，我們將利用兩種不同的手臂長度及一個齒輪改裝(即硬體改裝)，來測試如何取得最佳的距離，能計算出最好的拋物線，並準確投進投擲區；以及程式的修改來寫出跟線的程式，因爲程式要寫的出來才能跑動，因此程式也可以說是機器人的核心一樣，也要經過不斷的修改，不然會一直出錯，所以要寫出最好的程式，機器人才可以跑出最好的路徑。

四、研究過程



## 貳、正文

### 一、組件介紹

#### ※NXT 主機

有如人類的大腦，以藍芽無線傳輸與 USB 通訊，並在接收到各類感應器的訊息後，經 NXT 處理後，發出命令到伺服器，命令機器執行，輸入端可連接 4 個感應器，而輸出端可連結 3 個馬達或燈泡。為機器人的核心機件。



圖(一) NXT 主機



圖(二) 伺服器馬達

#### ※伺服器馬達

在 NXT 接受訊息後，會由傳輸線傳導致馬達，馬達的功能猶如人體的四肢。伺服器馬達可以以秒數、圈數、角度，來控制行徑路線，其內建「角度感應器」，可以更精確地控制馬達運轉狀況。

#### ※光源感應器

光源感應器具有目前最複雜的攝像頭，感測範圍很廣。光源感應器會將接收到的光值進行顏色、距離等估算。其可分辨黑白顏色的光，將訊息傳送致 NXT 處理，類似人類的眼睛。但其只能分辨黑與白，是讓機器人維持在黑色跑道上的重要工具。



圖(三) 光源感應器

#### ※觸碰感應器



圖(四) 觸碰感應器

等同於人類的皮膚，觸碰感應器能檢測碰撞與沒有被碰撞，當橘色感應部份壓到東西時，代表碰撞，回傳值為 1；此時感應器會將訊息傳送至 NXT 做下一步動作，而未按下的回傳值為 0，可以做為機械模型的啟動/停止開關。例如，機械手臂的前端可裝上觸碰感應器偵測是否碰觸到物品，如果有，則將它抓起來。

#### ※超音波傳感器

屬於距離探測傳感器，也類似人類的眼睛，能提供一個範圍的探測。偵測時會不斷地發出超聲波並檢測反射回來的超聲波得知與前方物品的距離，其測量單位為英吋或公分，有效範圍約 255 公分。



圖(五) 超因波傳感器

※顏色感應器

此感應器可辨別由 RGB 三原色所組成的光，也類似人類的眼睛

近年來已成為 WRO 競賽中不可或缺的感覺器。



圖(六) 顏色感應器



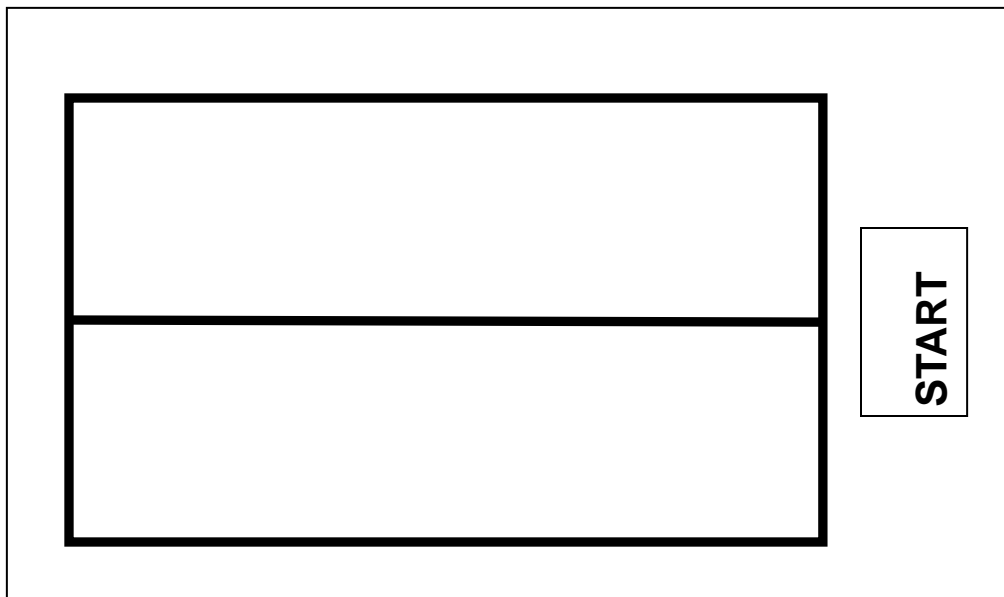
※聲音感應器

相當於人類的耳朵，在接收到聲音後，將聲音傳致 NXT 作判斷，NXT 以聲音 dB(分貝)的大小、高低作為動作的依據，透過聲音感應器，可藉由聲音大小的變化來改變機器人的行為。

圖(七) 聲音感應器

二、規則介紹

投籃機器人的場地為一個方形場地，使用程式讓機器人沿著中間的黑線到籃子前面，將球投出，投進籃中，完成任務。

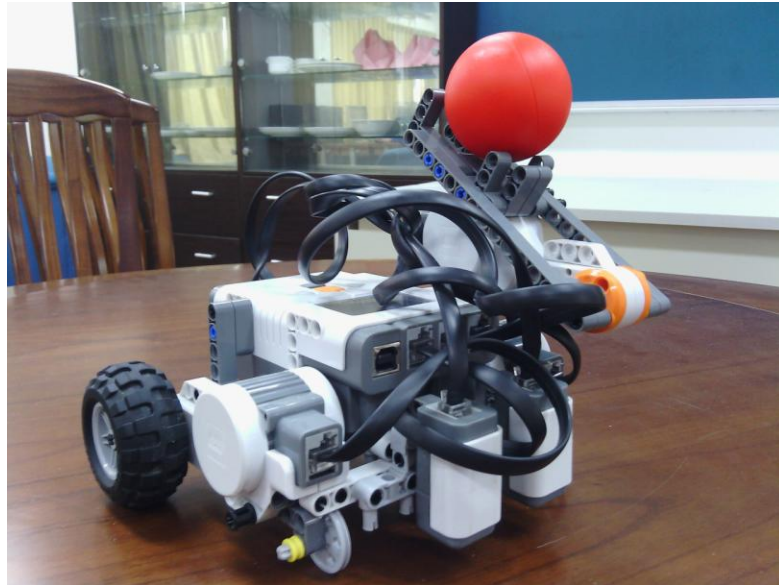


圖(八)測試場地

1、硬體改裝：

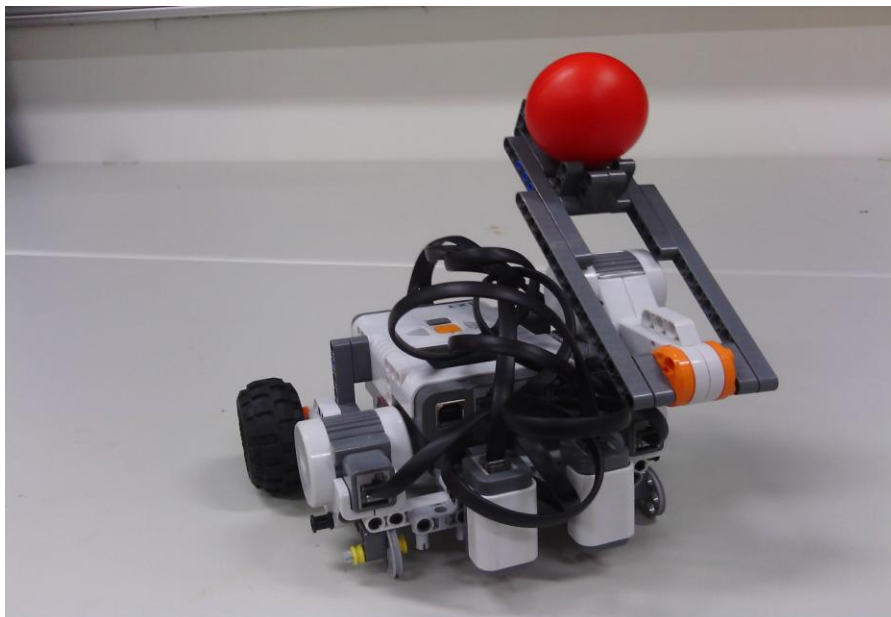
第一台機器人

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 次數   | 第一次  | 第二次  | 第三次  | 第四次  | 第五次  | 第六次  |
| 秒數   | 22 秒 | 25 秒 | 23 秒 | 21 秒 | 25 秒 | 23 秒 |
| 是否投進 | 否    | 否    | 是    | 否    | 是    | 否    |



圖(九)第一台機器

第一次改機：

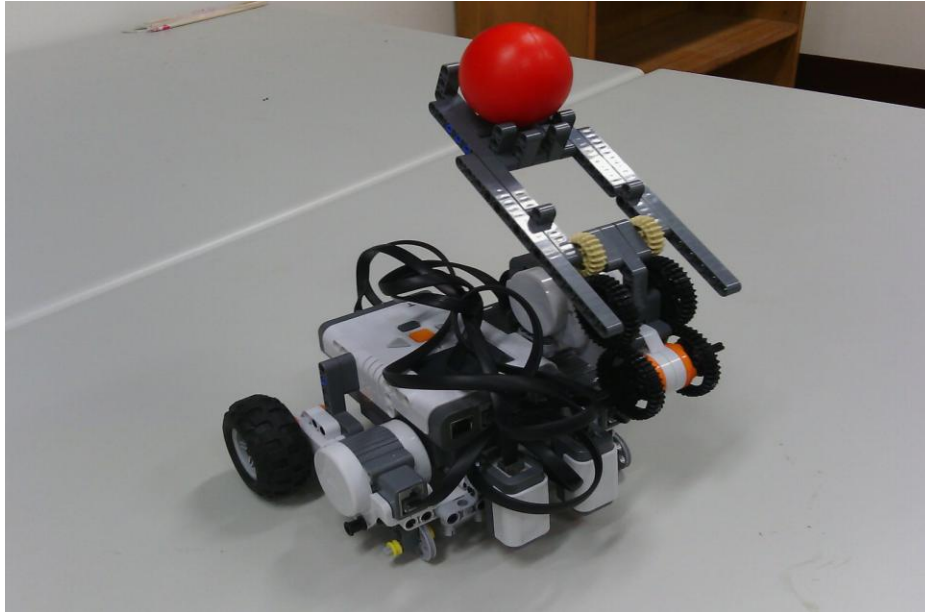


圖(十) 第二台機器

第一次測試的機器人因為手臂過短，導致機器人一定要走到非常近的距離才能將球投進籃中，所以需要把手臂再加長，讓機器人可以不用走的那麼靠近就投出，可以節省一點時間，不過，它並不會影響到機器人投籃的準確度。

| 次數   | 第一次  | 第二次  | 第三次  | 第四次  | 第五次  | 第六次  |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 秒數   | 19 秒 | 21 秒 | 16 秒 | 20 秒 | 12 秒 | 15 秒 |
| 是否投進 | 是    | 否    | 是    | 是    | 否    | 是    |

第二次改機：

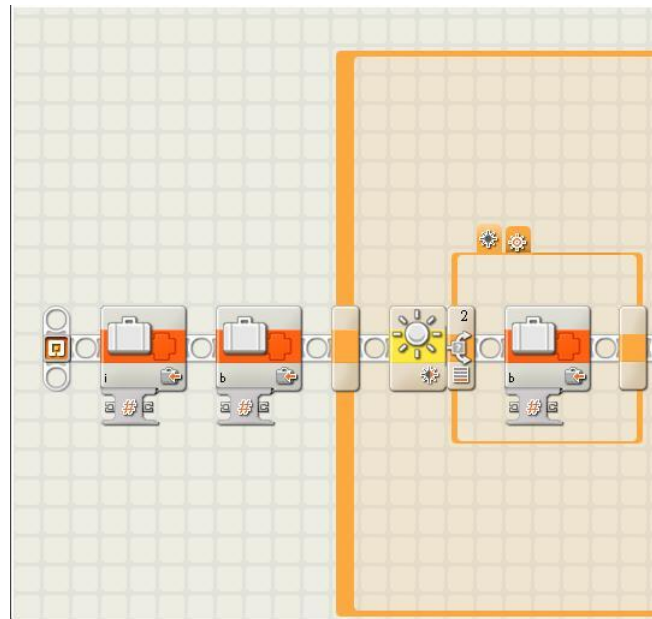


圖(十一) 第三台機器

經過了第一次的改造後，機器人投籃的過程走完全程的時間減少了，但是投出的力道不夠大，球可能會掉在籃子前，差一點進入籃中。第二次改造是用小齒輪帶動大齒輪，是機器手臂投出的力道增加，並將速度增加，目的是讓機器人簡短時間之外，準確度也要提升，這樣才會是最完美的程式和硬體組合。

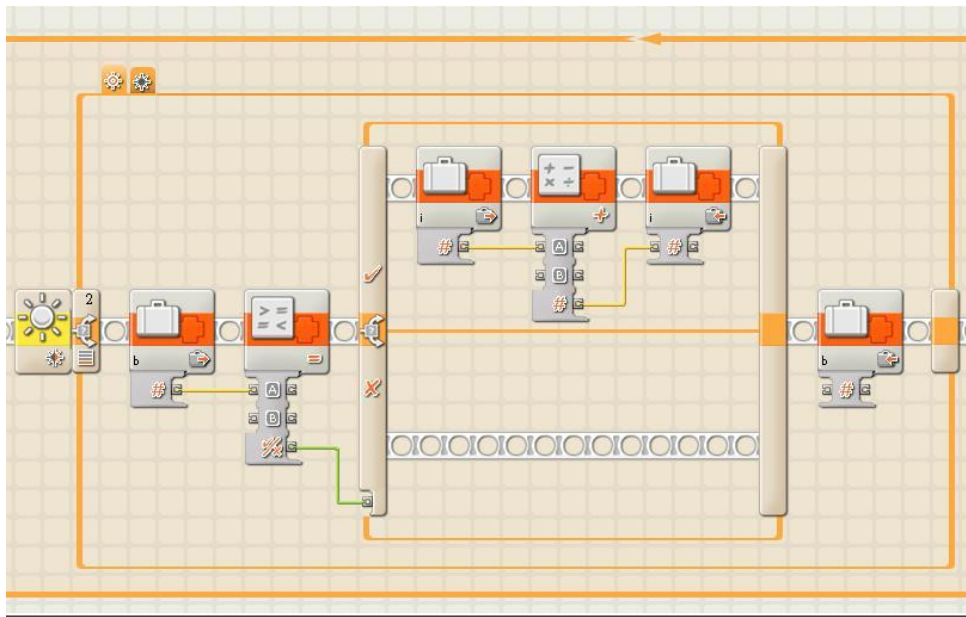
| 次數   | 第一次  | 第二次  | 第三次  | 第四次  | 第五次  | 第六次  |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 秒數   | 16 秒 | 13 秒 | 10 秒 | 18 秒 | 12 秒 | 16 秒 |
| 是否投進 | 是    | 否    | 是    | 是    | 是    | 是    |

## 2、 程式大綱

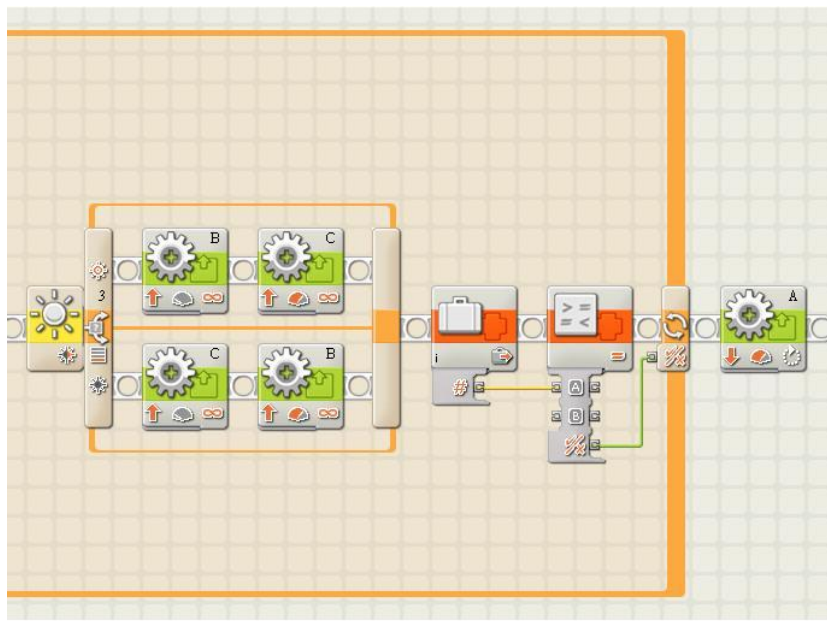


圖(十二) 程式-1

設定變數 i → 設定變數 b → 當 2 號光感看到黑色時 →



圖(十三) 程式-2



圖(十四) 程式-3

使用 3 號光感跟線 → 當變數 i 為 2 時 → 表示已達終點 → 迴圈終止 → 跳出迴圈 → A 馬達將球投出。

### 參、研究結論

在這次實驗的過程中我們使用了三種手臂，分別是短手臂、長手臂、及以小齒輪來帶動大齒輪的手臂，在第一次測試中使用了短手臂，因距離過短，投球不



利，所以改成了長手臂，可節省稍許時間，但並不影響它的準確性。第二次的小齒輪帶動大齒輪擇優秀許多，可省時、準確度也提高，不過可改進的地方還有許多，像是犧牲準確度，將手臂做的大一點，一次可容納 3~4 顆以上，如果能一次投進 2 顆以上，那將增快很多，不過缺點也有很多，因為手臂太重而導致了重心不穩讓車子行走困難，所以要在底盤增重，才跑的比較順，這些都要在改良，先把原本的改良到最好才是上策。程式的部分一開始要先測量光感的數值，當光感看到黑時所佔的比例，設定好變數的數值，然後最重要的是要讓跟線跟好，因為是採單光感來跑，所以會左右搖擺，幅度不能太大，才不會飄出去，讓光感測量到黑線時要跟著跑，可以改良的地方就是使用雙光感，讓機台搖擺幅度變小，也比較好走。

不管是機器人的組裝或程式，我覺得這都很有挑戰性，像是跟線的程式都做好大概的樣子，但是跑的時候卻一直出錯，因為程式是機器人的核心，因此跟線程式要一直的修改，不然機器人就不能動了，這些真的是非常難，還要絞盡腦汁的思考。改機台也是，在更改手臂的時候，還要想怎麼改才能讓它能夠丟的更完美、更有力道，做到最好最穩的狀態，雖然說會一直失誤，但是當完成的時候那才是最棒的收穫、最好的成果。

這次專題研究不只學到了機器人的技術之外，重要的是學會了如何懂得團隊的分工，一起研究，即使失敗了也能再重新振作起來的精神，不然不合作的團隊也只會讓進度越來越慢，本來可以事半功倍，卻要事倍功半，所以我們互相合作，合作過程中溝通也十分愉快，遇到意見分歧時也會討論直到彼此都認同的一個作法，這樣對我們來說才是最好團隊。

肆、參考文獻：

<http://ir.hust.edu.tw/bitstream/310993100/2682/1/%E5%85%A8%E6%96%87.pdf>

102/03/12

機器人①，作者：姚松齡、張永康、廖學明、蕭景隆、周彥光、尤力弘。出版社：旗林。102/03/15。

樂高機器人(樂園篇)，作者：李榮芳、譚孟君、李宜軒、李宜珊。102/03/20