

修平科技大學

資訊網路技術系 專題報告

樂高變形搜索車製作

LEGO MACHINE NXT

指導老師：蔡篤校 老師

專題學生：BN101024 王書穎
BN101005 林富翔
BN101015 陳彥廷
BN101022 蕭瑜鉉

中華民國一零五年二月二十三日

摘要

目前民主的社會上，常見造勢活動或者遊行活動，現場蒐證時需要錄音、錄影，為了要控制現場的情況，警方要找相對高點來觀察現場，但又因人潮不斷移動，所以須要能移動的相對高點位置。除了雲梯車之外，還沒有實體的車輛具備將駕駛座舉高變形成另一種模樣，也因為這樣，往往有這種需求時都得向消防局租借雲梯車，如果平常還好，如果又衝突救難時間，都會造成相當多困擾，如果有一種車子，是將雲梯車的舉高臂與一般車輛駕駛座做結合，那樣子的變形車將可以在未來不管是造勢活動或是其他需要有像雲梯車功能的車輛時，都可以運用，主要原因是雲梯車都很大台，一到狹窄的巷弄地方雲梯車就無法派上用場，我們的變形車除了跟雲梯車有相同功用外，我們的變形車比較小台加上行動迅速，能在窄巷裡快速的移動，而改善雲梯車大台又笨重的缺點，而這次的專題研究是希望能夠做到與以往舉高車所能做到的並使其更加優化的功能為目的，依據專題目標需求，讓樂高車與程式方面可以有所呈現，「樂高車舉高臂」研究來實現齒輪零件磨合狀況時的運用，「聲控樂高車」研究語音控制樂高車行動時的完整度，在樂高車車體的設計，舉高臂所需要呈現的要求上，我們經過了很多次的修改，也在這次的專題研究過程了解，專題研究並不像課堂報告可以只靠自己過關，而是需要大家分工合作同心協力去完成這次的研究，好讓我們的專題結果可以有最好的呈現。

目錄

第一章簡介	1
· 1-1 研究動機與目的	1
· 1-3 工作進度表	3
第二章文獻探索	4
· 2-1 軟體介紹	4
· 2-2 硬體介紹	10
第三章專題目標	18
第四章樂高變形搜索車分解圖	19
· 4-1 樂高車完整圖	19
· 4-2 舉高臂側拍	20
· 4-3 舉高車後段零件	22
· 4-4 舉高車側面	23
· 4-5 舉高車底部	24
· 4-6 舉高臂底座零件	25
第五章樂高變形搜索車操作圖	26
· 5-1 藍芽配對與連接	26
· 5-2 前進操作	34
· 5-3 後退操作	36
· 5-4 左轉操作	38
· 5-5 右轉操作	40
· 5-6 加速操作	42
· 5-7 加速操作	44
· 5-8 舉高操作	46
第六章程式碼圖文解說	48
· 6-1 藍芽連接程式碼	48

· 6-2 前進和後退程式碼	49
· 6-3 左轉和右轉程式碼	50
· 6-4 加速、後退加速、舉和放程式碼	51
· 6-5 旋轉、停止和斷線程式碼	52
· 6-6 語音控制程式碼	53
· 6-7 結束程式碼	57
第七章結論	58
第八章參考文獻	59

圖目錄

圖 1-3-1 進度表(6/1~2/21)的甘特圖	3
圖 1-3-2 進度表(2/22~5/2)的甘特圖	3
圖 2-1-1 APP INVENTOR2 的網頁介面.....	5
圖 2-1-2 APP INVENTOR2 程式的網頁介面.....	9
圖 2-2-1 NXT 主機機器	11
圖 2-2-2 光感應器	14
圖 2-2-3 馬達	15
圖 2-2-4 觸控感應器	16
圖 2-2-5 超音波感應器	17
圖 4-1-1 舉高車完整圖	19
圖 4-1-2 舉高車舉至最高點位置	19
圖 4-2-1 舉高臂圖解側拍圖(一).....	20
圖 4-2-2 舉高臂圖解側拍圖(二).....	21
圖 4-3-1 舉高車後段零件圖(一).....	22
圖 4-3-2 舉高車後段零件圖(二).....	22
圖 4-4-1 舉高車側面組裝圖	23
圖 4-4-2 舉高車組裝圖	23
圖 4-5-1 舉高車底部完整圖	24
圖 4-6-1 舉高臂安裝底座零件圖	25
圖 4-6-2 舉高車俯瞰圖	25
圖 5-1-1 行動裝置藍芽介面	26
圖 5-1-2 NXT 主機藍芽介面.....	26
圖 5-1-3 NXT 主機藍芽啟動與關閉.....	27
圖 5-1-4 NXT 主機藍芽啟動確認.....	27
圖 5-1-5 NXT 主機藍芽搜尋.....	27
圖 5-1-6 NXT 主機藍芽正在搜尋中.....	28
圖 5-1-7 NXT 主機藍芽顯示搜尋到的裝置.....	28
圖 5-1-8 NXT 藍芽連接通道.....	28
圖 5-1-9 NXT 主機配對密碼.....	29
圖 5-1-10 行動裝置藍芽配對要求	29
圖 5-1-11 NXT 主機配對中畫面.....	31
圖 5-1-12 行動裝置與 NXT 主機配對成功	31
圖 5-1-13 行動裝置 APP 的畫面	32
圖 5-1-14 配對過的 NXT 主機	32
圖 5-1-15 行動裝置連線成功	33

圖 5-1-16 行動裝置斷線成功	33
圖 5-2-1 連接時待機	34
圖 5-2-2 按壓前進鈕	34
圖 5-2-3 舉高車前進移動	35
圖 5-3-1 等待後退畫面	36
圖 5-3-2 按壓後退鈕	36
圖 5-3-2 舉高車後退移動	37
圖 5-4-1 連接時待機	38
圖 5-4-2 按壓左邊鈕	38
圖 5-4-3 舉高車左轉移動	39
圖 5-5-1 連接時待機	40
圖 5-5-2 按壓右邊鈕	40
圖 5-5-3 舉高車右轉移動	41
圖 5-6-1 連接時待機	42
圖 5-6-2 點擊加速鈕	42
圖 5-6-3 舉高車加速移動	43
圖 5-7-1 連接時待機	44
圖 5-7-2 點擊後退加速鈕	44
圖 5-7-3 舉高車後退加速移動	45
圖 5-8-1 點擊舉按鈕	46
圖 5-8-2 升高 PART 1	46
圖 5-8-3 升高 PART 2	47
圖 5-8-4 升高 PART 3	47
圖 6-1-1 連接藍芽裝置	48
圖 6-1-2 無法連線畫面	48
圖 6-2-1 前進、後退	49
圖 6-3-1 左轉、右轉	50
圖 6-4-1 加速、後退加速、舉、放	51
圖 6-5-1 旋轉、停止、斷線	52
圖 6-6-1 聲音	53
圖 6-6-2 語音畫面	53
圖 6-6-3 語音 PART 1	54
圖 6-6-4 語音 PART 2	55
圖 6-7-1 結束	57
圖 6-7-2 結束視窗	57

表目錄

表 2-1-1 元件介紹	6
表 2-1-2 元件屬性介紹	7
表 2-2-1 NXT 機器介紹.....	12
表 2-2-2 藍芽連線.....	13
表 2-2-3 光感應器數值介紹	14

第一章 簡介

· 1-1 研究動機與目的

現在的汽車工業中，融入高科技產業已成為不可或缺的趨勢，而將各種先進功能加在各種車款也已是必要的，如聲控即能操縱車輛的某些部位功能等，透過這項功能，能減少人力，但也相對考驗對這項功能製作的技術，目前民主的社會上，常見造勢活動或者遊行活動，現場蒐證時需要錄音、錄影，為了要控制現場的情況，警方要找相對高點來觀察現場，但又因人潮不斷移動，所以須要能移動的相對高點位置。

會製作這樣的變型車是因為在目前的社會上，除了雲梯車之外，還沒有車輛能勝任讓駕駛的視野更上一層樓的動作，就連雲梯車也需要有另一人操作才能將舉高臂舉至我們想要的高度，而我們想製作的變型車是將舉高臂結合駕駛座，把舉高臂的部分收在車子的某地方，而駕駛可以在行車過程按個按鈕或是聲控將能將舉高臂從車子變出，這樣的話不只舉高的動作只需要一個人之外而駕駛也可以在車子行進下出自由升起或降下。

我們的變型車比一般的雲梯車或升高車更加輕便，以往新聞都會說雲梯車無法進入進狹窄的住家救援，如果以我們設計出的變型車去做升高的救援，將不會發生有巷弄難以進入救援的情況，因為我們的車比較小台，像這樣有如卡通功能般的車子將可以在現今的社會增加更多用途，甚至也

有可能替代雲梯車的用途。

這樣的舉高車在這社會上可以有多種用途，以現在最常看到的，大概就像雲梯車那樣子的舉高，或者是結合警車可以讓駕駛不只能看到平面道路上的東西，也可以藉由升高的方式看到二樓以上的樓層部份，而我們先以較小型的樂高車去製成能表達我們想法的概念車，可能這個升高的製作方向已經有人嘗試過了，但我們想到的是讓舉高臂能自由地固定在任何角度，以便乘坐在舉高臂上或是將駕駛座結合在升高臂的人，可以用更多角度去觀看遠方的東西，也可以做成更小型聲控的電子搜索救難車，將舉高臂上的位置改放成錄影機，這樣可以進入我們一般人較難進入的縫隙去作偵查搜索，除了降低搜救危險，也可以比較仔細的搜查某些地方，畢竟不是所有的東西都要升到最高就能看到的，有時候有些風景就是要在適當的角度才漂亮，所以將我們這樣的概念運用到實際的車體，用途不只侷限在此，就連名間造勢活動也能讓活動主持人乘坐，讓活動能也更多變化更多互動。以這樣的樂高舉高車為基礎，或許在未來能看到以我們概念的舉高車在各場合發光發熱。本專題的主要目的，是利用 NXT 裡的藍芽連線，將我們撰寫的程式輸入並使用聲控將其遙控，並讓車輛上的舉高功能能如我們所預期去操作，讓使用者可以有更不一樣的操作方式以及能讓這項功能可以活用在現實生活中。

• 1-3 工作進度表

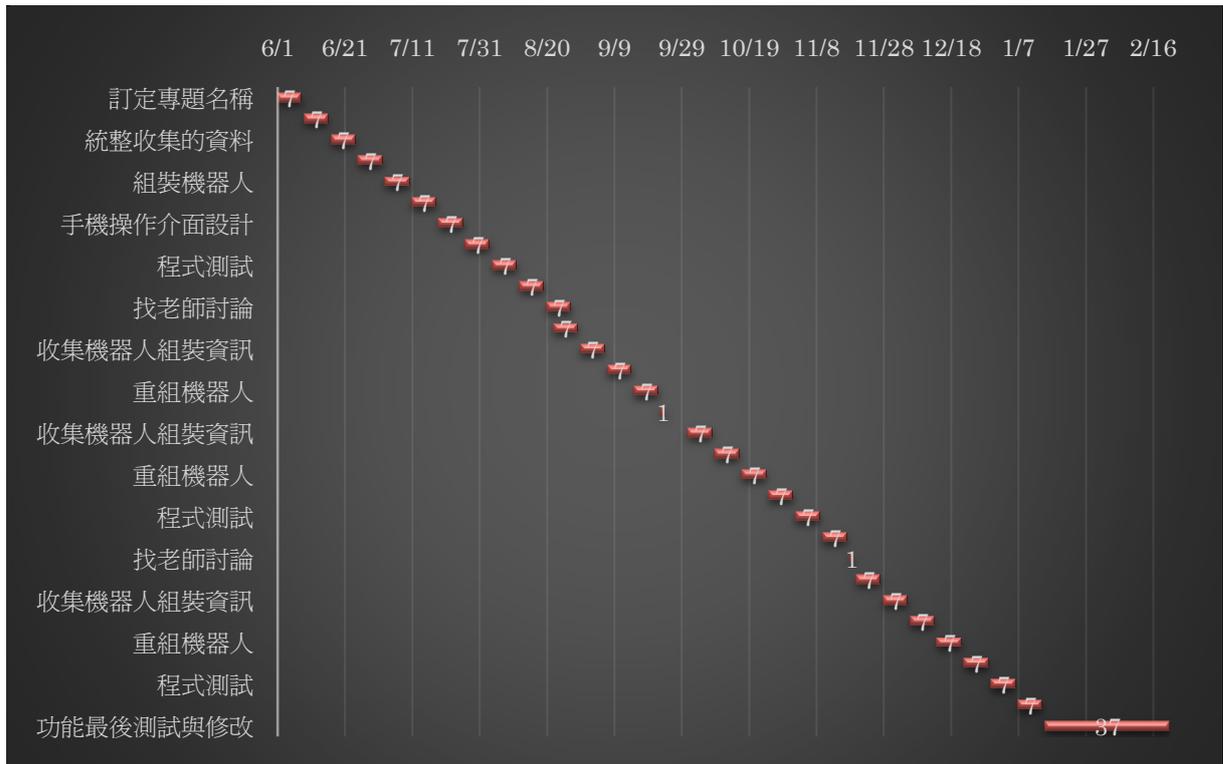


圖 1-3-1 進度表(6/1~2/21)的甘特圖

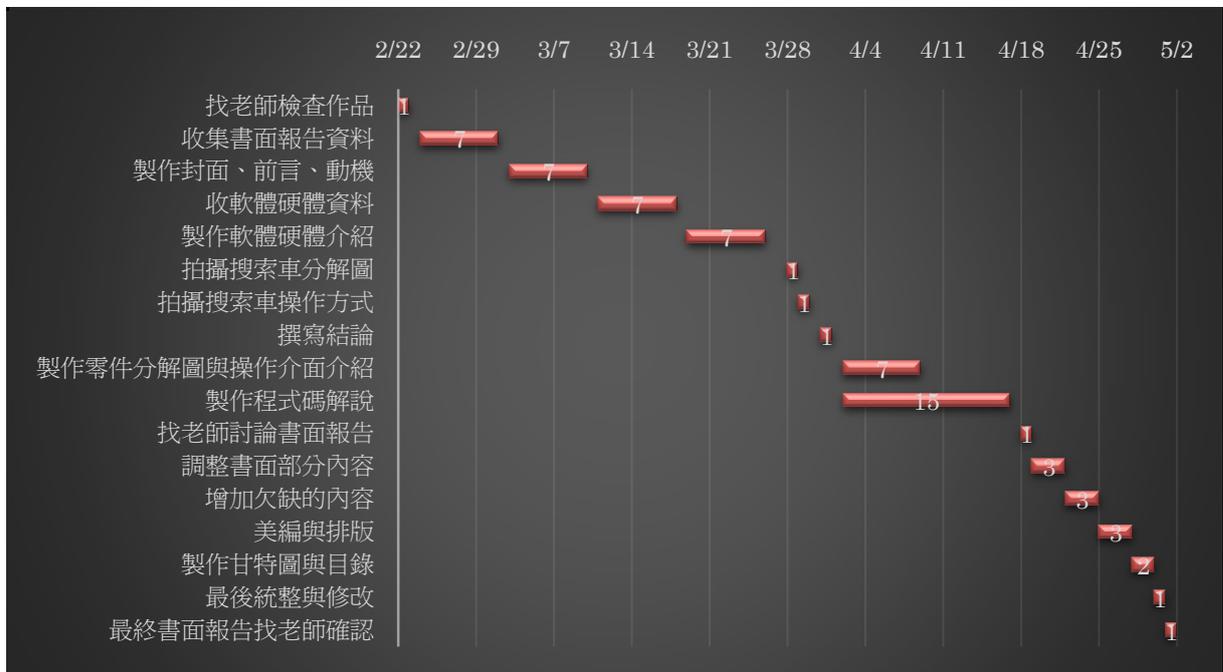


圖 1-3-2 進度表(2/22~5/2)的甘特圖

第二章文獻探索

· 2-1 軟體介紹

App Inventor2 簡介

本次專題除了使用樂高當作車體之外，我們使用了 App Inventor，來將我們的程式功能寫入樂高中，而使用的 App Inventor 起先由 Google 提供，現在則交由麻省理工學院管理的程式撰寫軟體，它可以讓任何熟悉或第一次撰寫程式的人來創造 App，它使用圖形化界面，非常類似於 Scratch 語言和 StarLogo TNG 用戶界面。用戶可以輕鬆的拖放圖形對象來創造一個運行在安卓系統上的 App，完成後的成品它將可以在許多手機設備上運行。
《資料取自：App Inventor WIKI》

會使用 App Inventor 的原因不外乎是因為他圖形化介面的簡易入手性，我們可以不用擔心使用一般純文字撰寫程式會產生其他撰寫者看不懂當事人的撰寫方式之外，也不怕會因為各自使用的語法習慣，造成彼此溝通上的摩擦，缺點在於 App Inventor 在某些動作與細節的數值無法做到相當精準的表現，但在基本的操作運行上，他所能呈現的已經能夠滿足我們所需功能的要求。

App Inventor2 畫面介紹

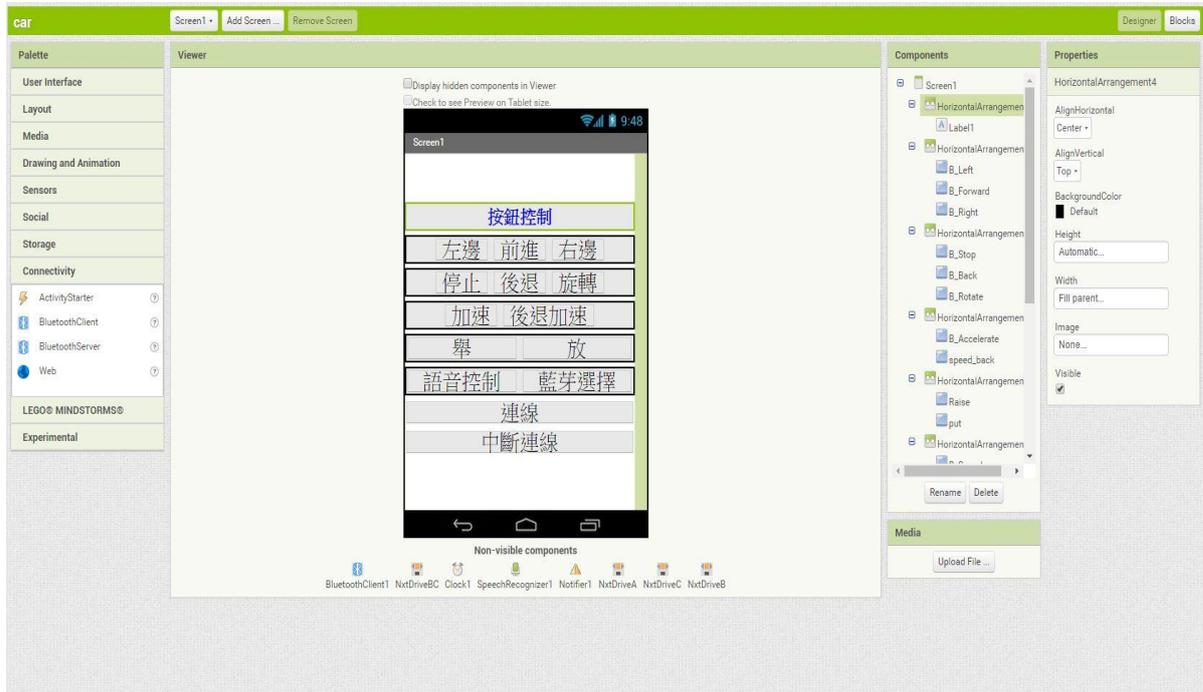


圖 2-1-1 App Inventor2 的網頁介面

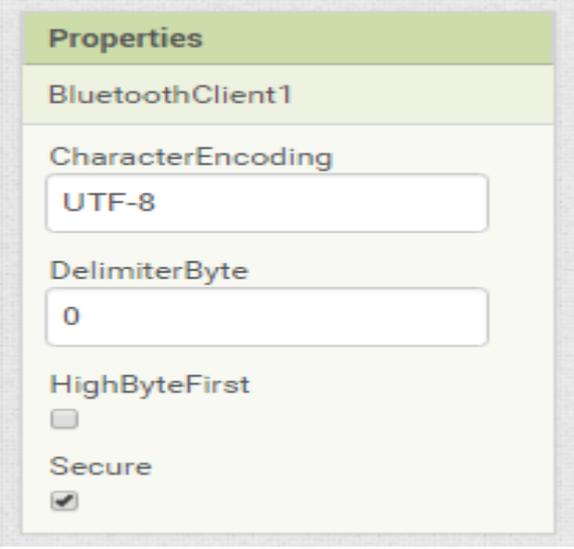
這是 App Inventor2 的網頁介面圖最左邊是想要拉的原件，中間是顯示在手機的畫面，從右邊數來第二格是簡易元件的顯示區代表你拉了甚麼元件，最右邊是可以改變元件的屬性，每個元件都有它可以改變的屬性，外觀。

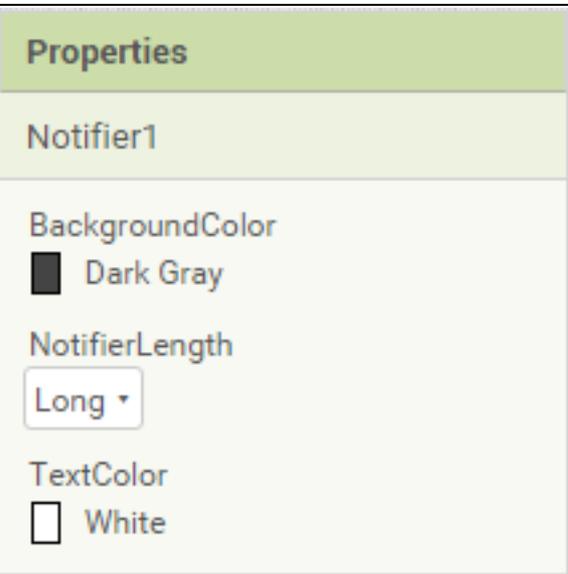
App Inventor2 使用到的元件

表 2-1-1 元件介紹

元件介紹	
 Button 	Button 這個元件是一個按鈕，在手機介面上就可以按壓給他指令
 Label 	這個元件是用來顯示文字。
 NxtDrive 	這個元件是用來控制樂高的馬達假如有用兩個馬達就要拉兩個這樣的原件來控制馬達的轉速或停止。
 SpeechRecognizer 	這元件類似麥克風接收語音，假如要用聲音控制執行指令就需要這個元件。
 ListPicker 	這個元件類似按鈕，案進去可以選取你要的東西，例如：手機的 Wi-Fi 選取跟藍芽選取。
 BluetoothClient1	這是個藍芽元件，如果要用手機控制就需要用藍芽控制。
 HorizontalArrangement	這是個可以放元件進去，但它會以橫向來發展，可以用來對齊元件、排版。

表 2-1-2 元件屬性介紹

	<p>BluetoothClient1: [藍芽客戶端一]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CharacterEncoding: 字元編碼, 可以更改成其他的字元碼, 預設值為 UTF-8。 2. DelimiterByte: 分隔符號位元組碼, 可更改, 預設值為 0。 3. HighByteFirst: 高位元優先, 當有其他的元件位元較低, 勾選即可設定優先權。 4. Secure: 啟用安全連線, 可勾選啟動, 不建議取消勾選。
	<p>Label2: [標籤二]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BackgroundColor: 為設定物件背景顏色, 點選中間方格可改變其他顏色, 預設值為透明。 2. FontBold: 粗體, 可將元件字體改成粗體。 3. FontItalic: 斜體, 可將元件字體改成斜體。 4. FontSize: 字體大小, 可改變字體大小預設值為 30。 5. HasMargins: 邊距, 可讓物件與物件間產生邊距。 6. Height: 高度, 可自由設定物件高度, 點選之後可選自動或手動輸入數值。 7. Width: 寬度, 可自由設定物件寬度, 點選之後可選自動或手動輸入數值。 8. Text: 文字, 可自定義名稱。 9. TextAlignment: 文字對齊, 可更改元件文字方向。 10. TextColor: 文字顏色, 可改變元件文字顏色, 預設值為黑色。 11. Visible: 顯示狀態, 可改變元件顯示狀態, 預設值為顯示。

 <p>Properties</p> <p>NxtDriveBC</p> <p>BluetoothClient BluetoothClient1...</p> <p>DriveMotors BC</p> <p>StopBeforeDisconnect <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>WheelDiameter 4.32</p>	<p>NxtDriveBC: (Nxt 機器驅動器 BC)</p> <p>左圖是 NXT 馬達元件的屬性，BluetoothClient 是藍芽客戶端一開始是無，我們曾經不知道要設定那個結果沒再動，所以一拉完一定要注意這個，DriveMotors 是馬達阜號需要看馬達插入 NXT 哪個孔再輸入那個孔的代號。</p>
 <p>Properties</p> <p>Notifier1</p> <p>BackgroundColor Dark Gray</p> <p>NotifierLength Long ▾</p> <p>TextColor White</p>	<p>Notifier1: (對話框 1)</p> <p>左邊是對話框如果有那種需要對話框的需要放這種元件，BackgroundColor 這欄是調整背景顏色，NotifierLength 是顯示周期可調長或短，TextColor 是調整文字顏色。</p>

App Inventor2 程式指令方塊元件

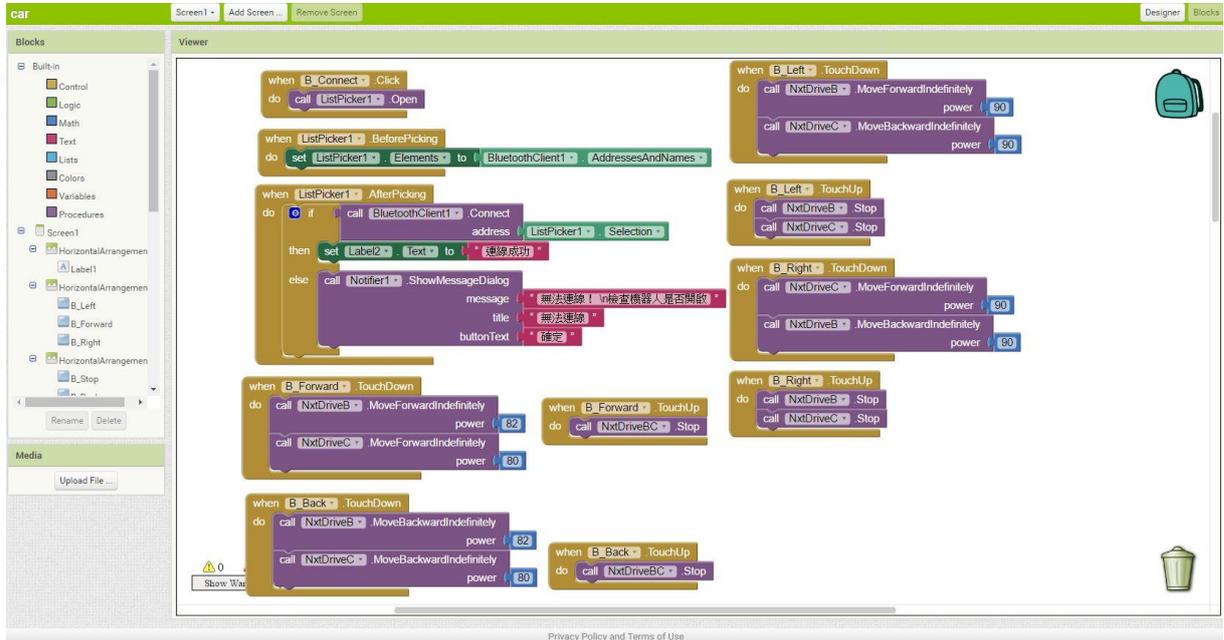


圖 2-1-2 App Inventor2 程式的網頁介面

圖中是編輯指令的介面，左邊是代表每個元件可以拉的指令與各個不同的指令，中間的空格就是把要拉的指令放置的地方，如圖中的放置圖很像拼圖都有凹槽可以吻合的放上去，右下角的垃圾桶可以把放錯的物件刪除，只要把物件拉到垃圾桶就可以刪除了，右上角的背包可以儲存想要的原件如果想要就可以直接拉出來不用再浪費時間去拉元件。

· 2-2 硬體介紹

NXT 樂高機器人簡介

樂高機器人 Mindstorms NXT 是樂高集團所製造第二代的可程式即可組合機器人玩具(第一代為 RCX，第三代為 EV3)。整組的套件包含了感測器及連接線。樂高 (LEGO) 已於 2006 年 9 月上旬推出樂高公司和美國麻省理工學院共同開發的機器人組件新款「教育用 LEGO Mindstorms NXT」。Mindstorms 是將配備微處理器的 LEGO 公司的塑膠積木組裝起來，通過個人電腦製作程式來控制機器人。

《資料取自：Lego Mindstorms NXT 維基百科》

只要一條傳輸線就可以完成傳輸作業，可以在 NXT 主機內存取多個程式檔案及直接覆蓋檔案的功能，這種程式的傳輸過程比起嵌入式晶片的燒錄來說更為簡易與快速。

也可以使用行動裝置與機器人進行藍芽連線配對，即可操控機器人執行最基本的前進、後退，增加零件更多零件，也可以讓機器人有更多樣化的功能。

NXT 主機



圖 2-2-1 NXT 主機機器

此為樂高機器人最重要的核心元件 NXT，有四個輸入端（連接感應器）、三個輸出端（連接馬達），以及一個 USB 埠口（連接電腦）。除了使用 USB 連線，NXT 也可以透過藍芽通訊協定連接至個人電腦。下表是 NXT 詳細硬體規格。

表 2-2-1 NXT 機器介紹

硬體項目	說明
微處理器	32 位元 ARM 7 微處理器
輔助處理器	8 位元 AVR 處理器
通訊方式	藍芽無線傳輸與 USB 2.0
輸入端	4 個 (連接觸碰、聲音、光感與超音波感應器)
輸出端	3 個 (連接馬達)
顯示設備	100 x64 像素 LCD
聲音輸出	音效品質 8KHz。 8 位元解析聲音頻道，2 -16 KHz 取樣頻率
電池	安裝專用鋰電池 或是 3 號電池 x 6

NXT 藍芽連線

1. 可與有藍芽功能的設備進行通訊，如：具藍芽功能的行動裝置。
2. 可以搜索其他藍芽設備。
3. NXT 之間可以使用藍芽互相傳輸程式溝通。
4. 可以關閉藍芽以節省電源。
5. 可以將 NXT 隱藏。
6. 記住上一個連接的設備並快速連接。

顯示圖像：可了解目前藍芽連接情況，沒有藍芽圖像則代表藍芽尚未開啟

表 2-2-2 藍芽連線

		
藍芽已打開，但對其他藍芽設備而言是隱藏情況。	藍芽已打開，對其他藍芽設備而言是顯示情況。	藍芽已打開，並且以連接到其他藍芽設備。

光感應器

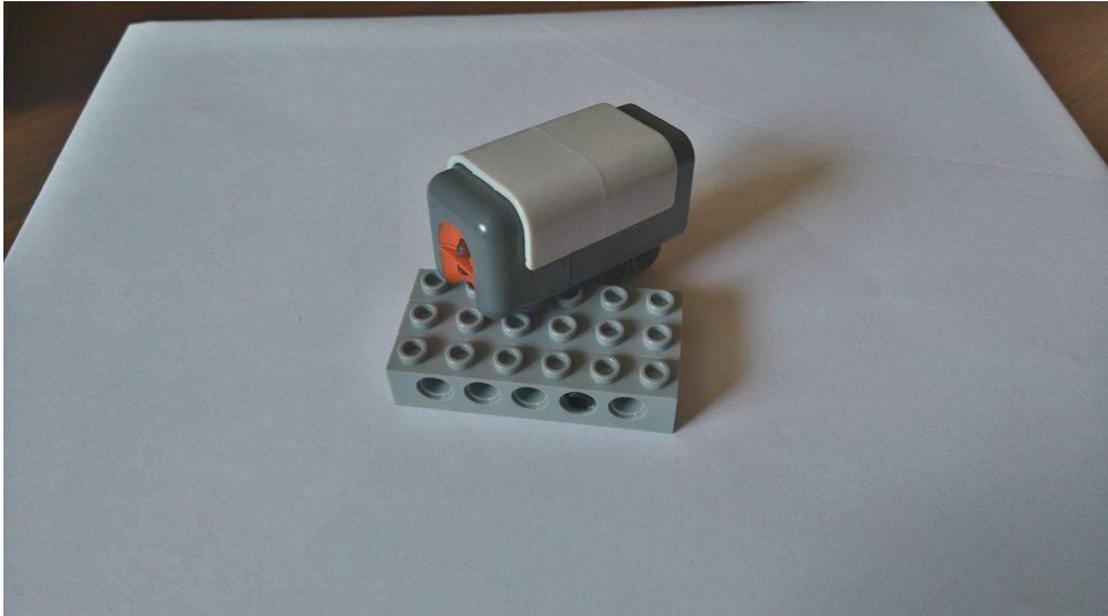


圖 2-2-2 光感應器

光感應器是一個利用光源作為感應的輸入裝置，主要用途為辨別顏色的明暗，藉由偵測值來控制機器人模型的動作。NXT 提供兩種光感應器模式：反射光模式與環境光模式，它們之間差異在於光感應器的燈泡是否發光，要使用哪種模式則由當下的情況決定。光感應器上的燈光會發光，並接收反射回來的光，讓我們測量一個特定物體的光度，回傳值介於 0（最暗）~ 100（最亮）。它的敏感度很高，所偵測的物體反射物亮度越亮，回傳數值會越高。

表 2-2-3 光感應器數值介紹

顏色	白色	25%黑	50%黑	75%黑	100%黑
數值(%)	55	45	40	35	25

轉動馬達



圖 2-2-3 馬達

轉動馬達是最重要的動力輸出設備，主要用途為驅動機器人模型。裝上馬達後，樂高機器人可以自由的移動或執行某個動作，因為馬達內建角度感應器也可以設定轉彎的角度、旋轉圈數及秒數，也因為每顆馬達轉動不一定會相同，所以要經過不斷調整他的轉速，我們就可以更精確的控制機器人的行為。

觸控感應器

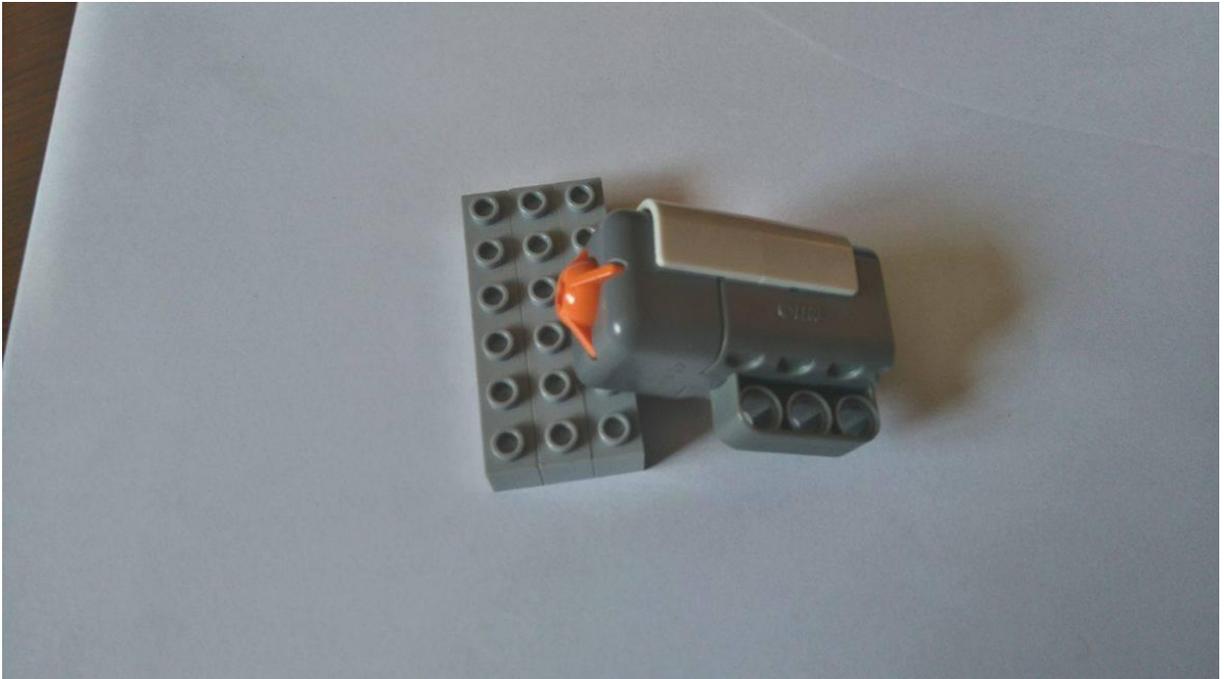


圖 2-2-4 觸控感應器

這是一個接觸式的輸入感應零件，主要用途可利用按鈕的壓放來控制機器人模型的動作。當觸控感應器被壓下時回傳值為 1，放開時回傳值為 0。

超音波感應器



圖 2-2-5 超音波感應器

用來測量距離、發現障礙物、偵測物體的移動其原理是發射超音波，再接收超音波，依據超音波從發射到接收的時間差異，計算距離物體的遠近。偵測的範圍約在 0~250 公分之間，精確度是 ± 3 公分，如果在同一間房間，有一個以上的超音波感應器正在運行，NXT 所得的數據會有很大的偏差。

第三章 專題目標

由於這次製作的專題是樂高變型車，所以我們希望可以讓一般車輛的駕駛座可以變形成在舉高壁上的瞭望台，我們最後希望的是能做出跟雲梯車相同功用，卻能改善它大台又笨重無法在窄巷中迅速的缺點，而我們概念車的車體盡量組裝較小台車體以達到迅速便利的功能，將舉高臂與駕駛座結合放置車體正上方縮減掉不必要的空間，這是我們第一個想要呈現的，而變成瞭望台的駕駛座不會因為舉高臂的角度而有頭上腳下的問題，這是我們的第二個目標，第三個目標是希望我們的舉高臂部分，不會只是單純的舉高，而使可以根據需求而停在任意高度，而再來第四個，需要雙手錄影、錄音情況必須雙手使用搜證設備時，所以我們加裝聲控功能，舉凡前後左右、轉彎加速後退等，甚至去要變型舉高的駕駛座，都可以用聲控去控制，這樣可以省去一些需要動手操作的麻煩，我們希望在集合出這些功能的情況下，我們的變型車能在各種場合，各種情況下，去呈現出在實際駕駛上，我們的變型車可以比雲梯車更好用，能出現在更多地方。

第四章樂高變形搜索車分解圖

· 4-1 樂高車完整圖

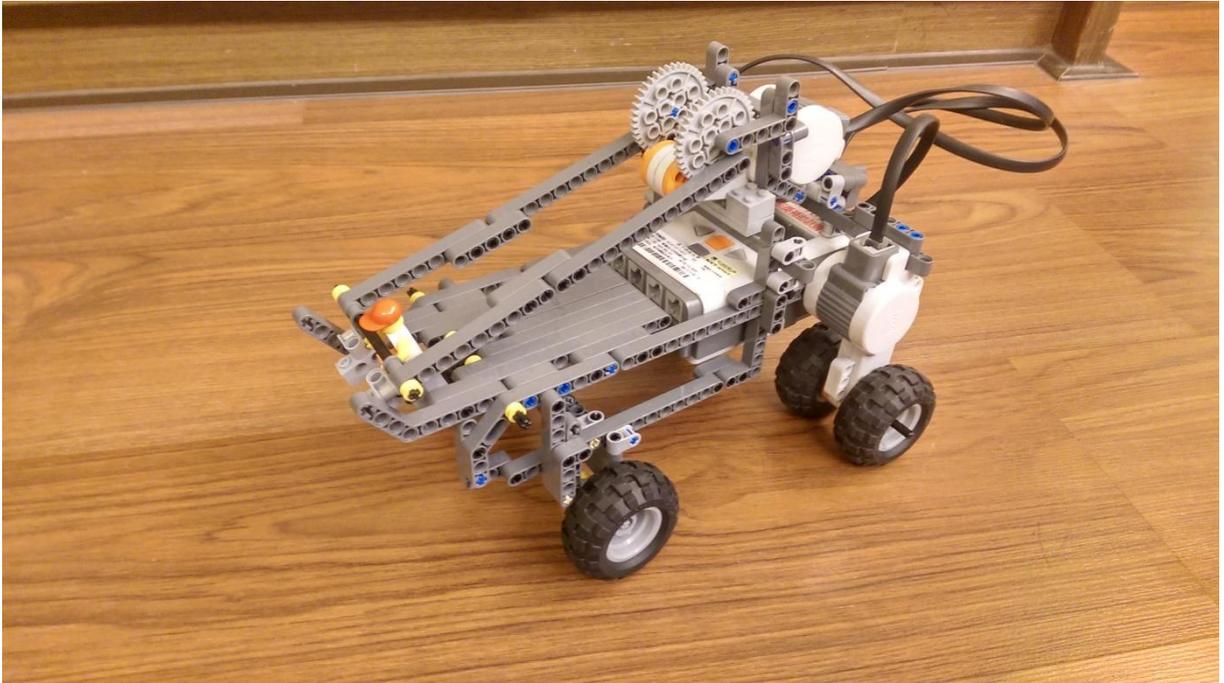


圖 4-1-1 舉高車完整圖

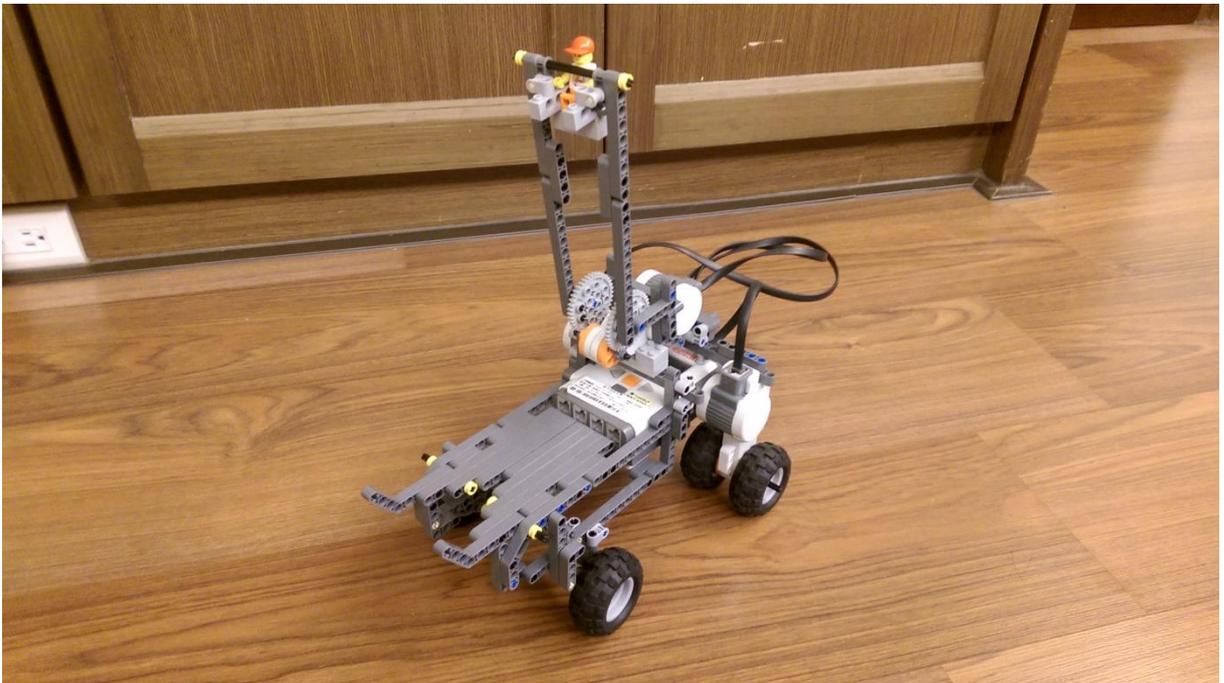


圖 4-1-2 舉高車舉至最高點位置

• 4-2 舉高臂側拍

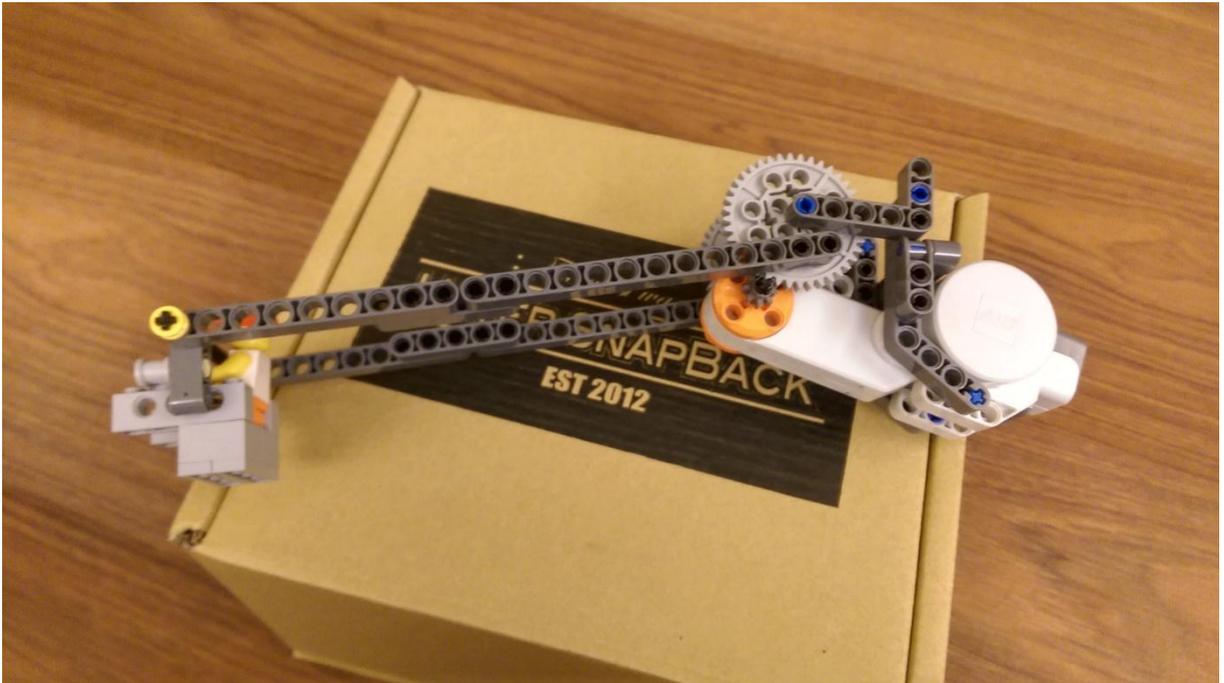


圖 4-2-1 舉高臂圖解側拍圖(一)



圖 4-2-2 舉高臂圖解側拍圖(二)

• 4-3 舉高車後段零件

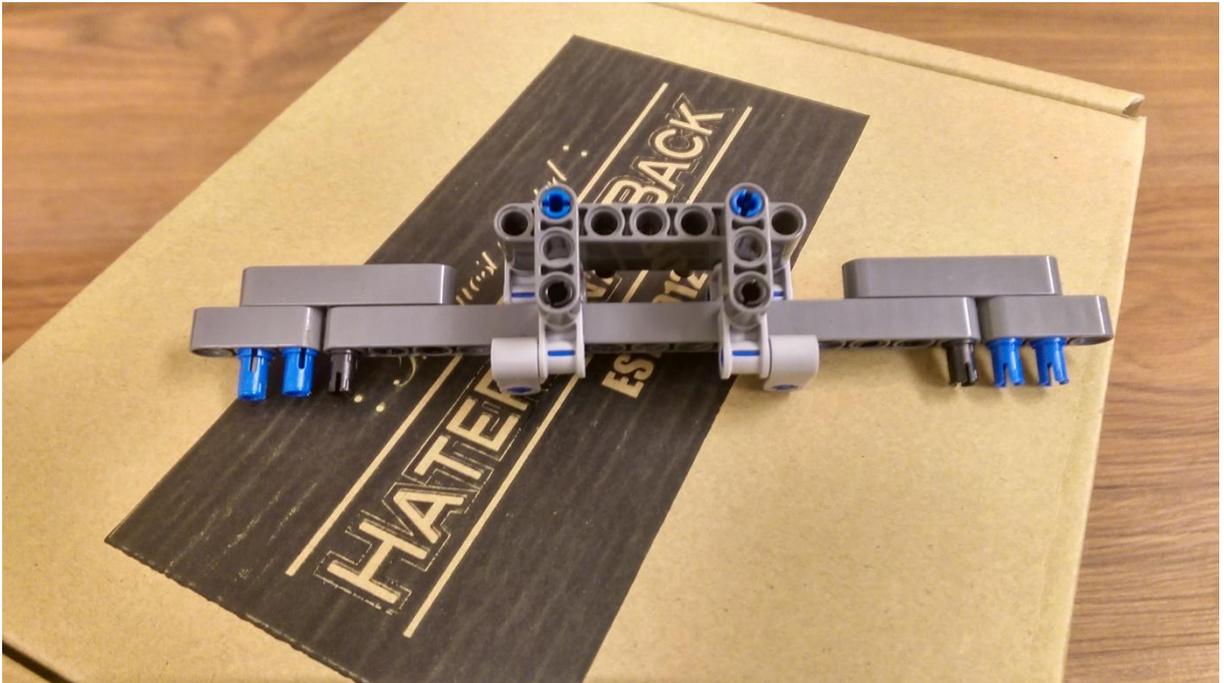


圖 4-3-1 舉高車後段零件圖(一)

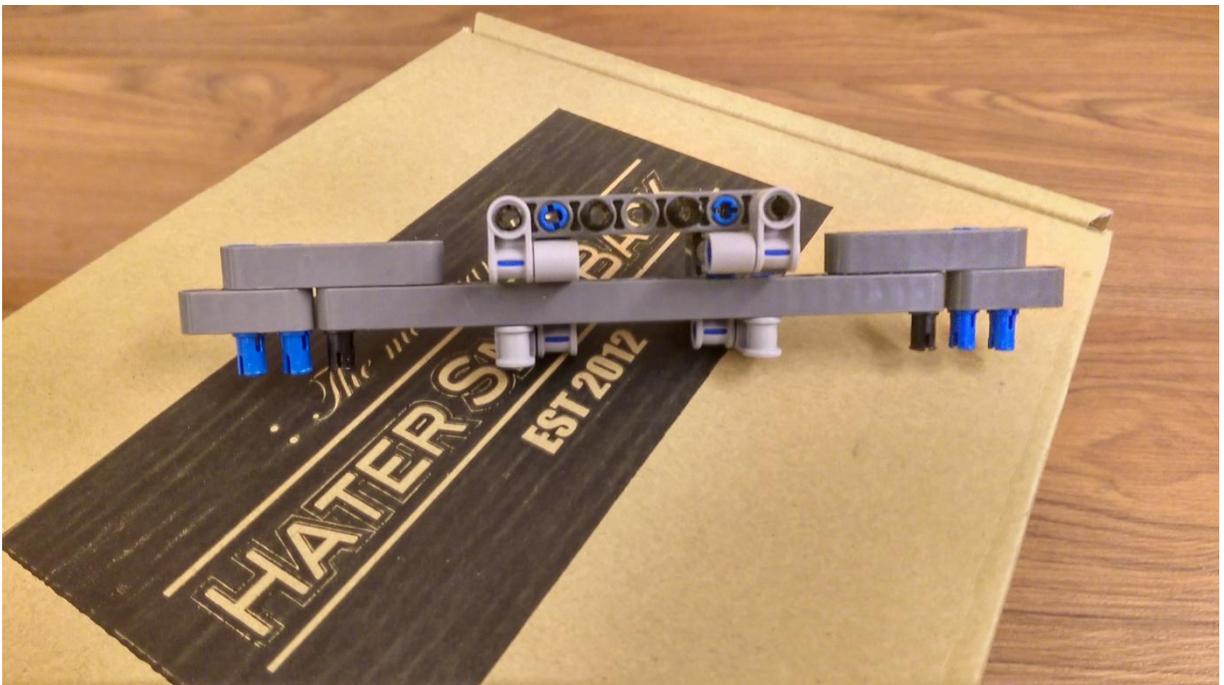


圖 4-3-2 舉高車後段零件圖(二)

• 4-4 舉高車側面

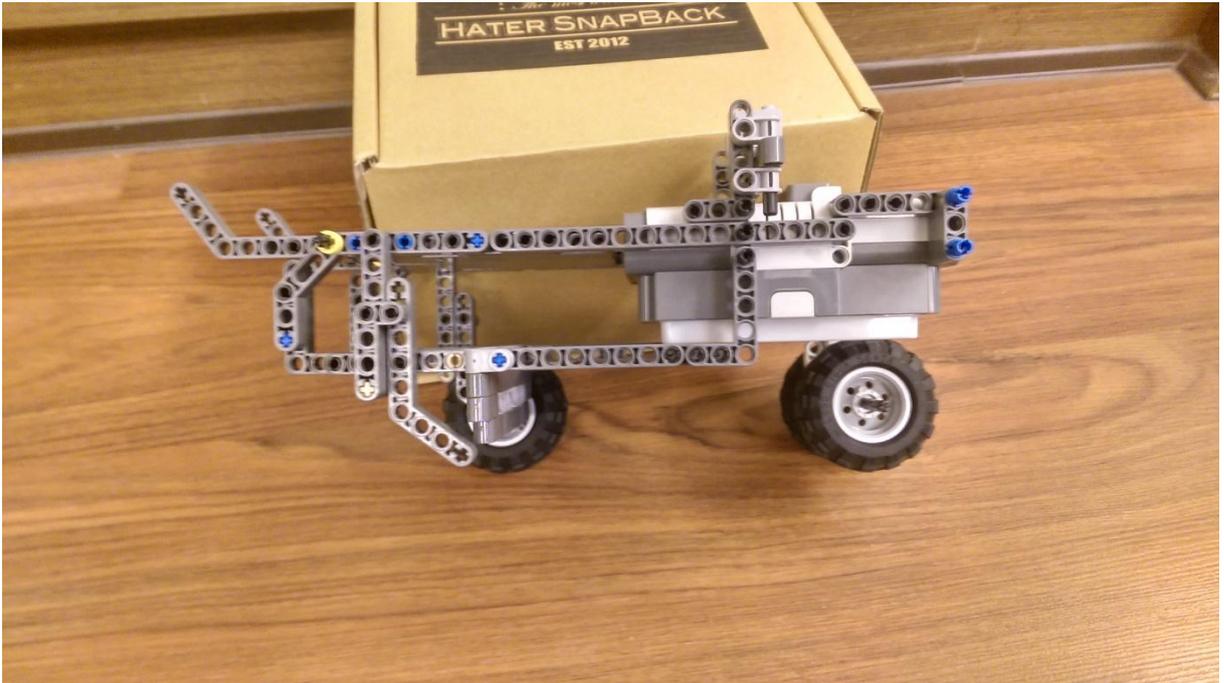


圖 4-4-1 舉高車側面組裝圖

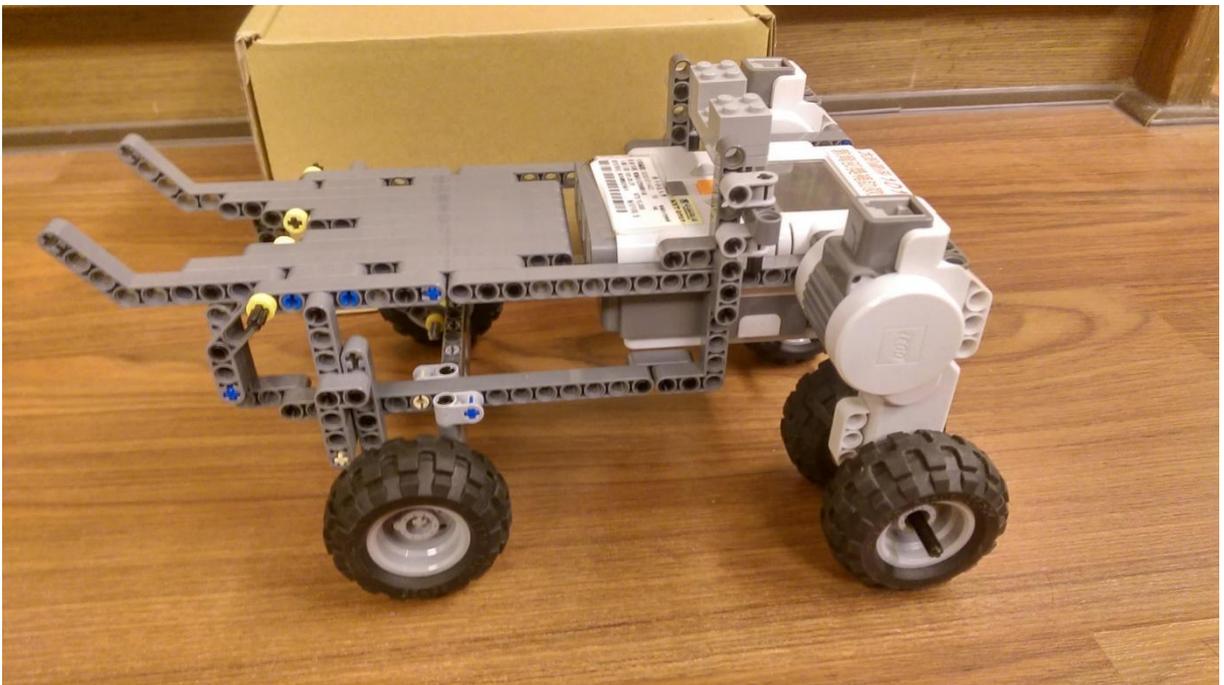


圖 4-4-2 舉高車組裝圖

• 4-5 舉高車底部

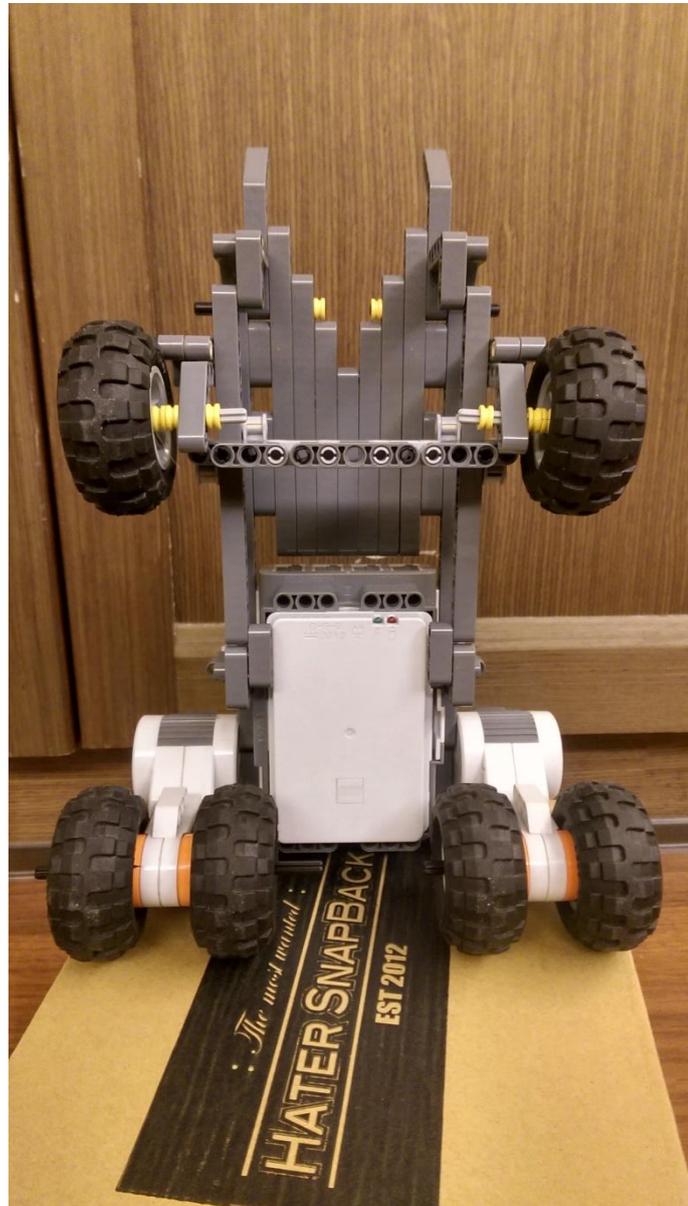


圖 4-5-1 舉高車底部完整圖

· 4-6 舉高臂底座零件



圖 4-6-1 舉高臂安裝底座零件圖

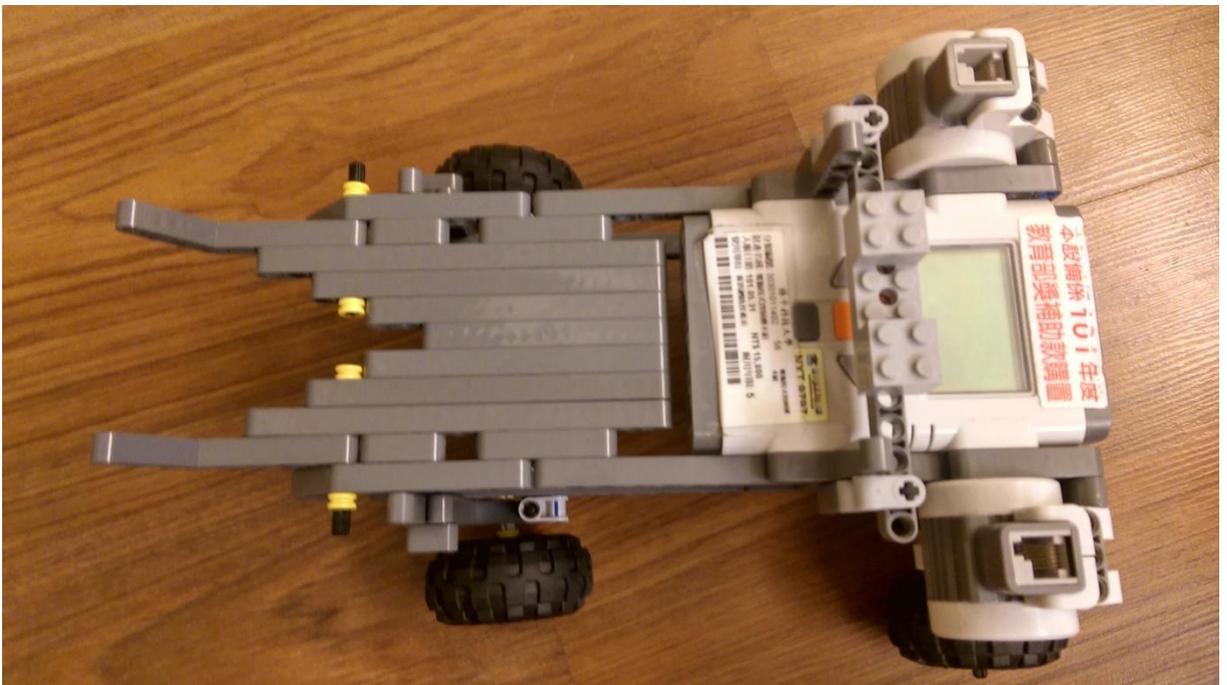


圖 4-6-2 舉高車俯瞰圖

第五章樂高變形搜索車操作圖

· 5-1 藍芽配對與連接

1. 行動裝置開啟藍芽裝置顯示



圖 5-1-1 行動裝置藍芽介面

2. NXT 主機藍芽介面



圖 5-1-2 NXT 主機藍芽介面

3. 點擊上圖中的藍芽就會進入到藍芽啟動的畫面(如下圖 5-1-3)



圖 5-1-3 NXT 主機藍芽啟動與關閉

4. 點擊上圖啟動鈕後會進入到啟動確認畫面(如下圖 5-1-4)

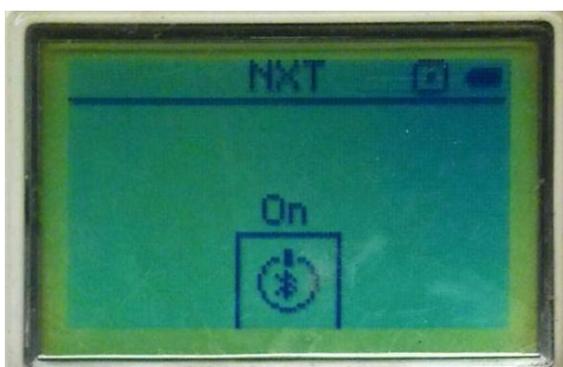


圖 5-1-4 NXT 主機藍芽啟動確認

5. 開啟後左上角會顯示藍芽圖示(如下圖 5-1-5)

點擊中間 "Search" 就會開始搜尋附近行動裝置



圖 5-1-5 NXT 主機藍芽搜尋

6. 等待藍芽搜尋 (如下圖 5-1-6)



圖 5-1-6 NXT 主機藍芽正在搜尋中

7. 搜尋到的藍芽裝置會顯示出來(如下圖 5-1-7)



圖 5-1-7 NXT 主機藍芽顯示搜尋到的裝置

8. 點選你搜尋到裝置後 會顯示連接通道

可挑選【1】【2】【3】其中一個連接通道(如下圖 5-1-8)

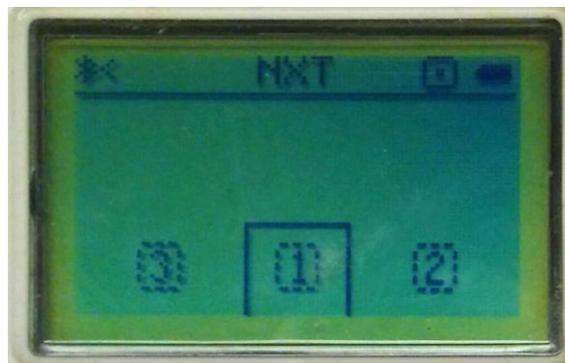


圖 5-1-8 NXT 藍芽連接通道

9. 點選連接通道後會顯示配對的密碼(如下圖 5-1-9)

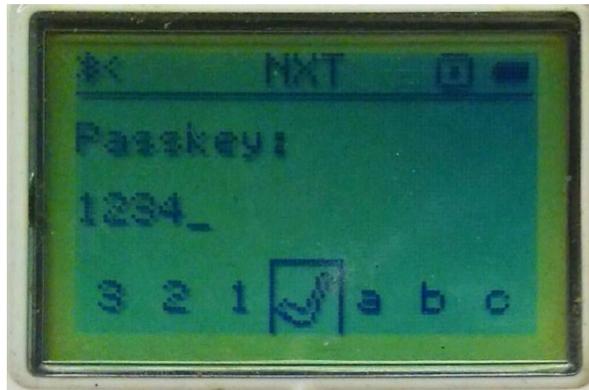


圖 5-1-9 NXT 主機 配對密碼

10. 按下上圖中的確認紐 行動裝置就會跳出配對要求視窗

再將 NXT 主機上顯示的配對密碼輸入(如下圖 5-1-10)



圖 5-1-10 行動裝置 藍芽配對要求

11. 行動裝置按下確定後 NXT 主機就會顯示正在配對中的畫面



圖 5-1-11 NXT 主機 配對中畫面

12. 配對成功 行動裝置就會顯示 NXT 主機(如下圖 5-1-12)



圖 5-1-12 行動裝置與 NXT 主機 配對成功

13. 開啟行動裝置的 APP 按下連線的按鈕



圖 5-1-13 行動裝置 APP 的畫面

14. 會跳出有配對過的 NXT 主機畫面 點選要連接的 NXT 主機



圖 5-1-14 配對過的 NXT 主機

15. 回到 APP 操作介面 下方就會顯示 “連線成功” 的文字



圖 5-1-15 行動裝置 連線成功

16. 點選中斷連線按鈕 下方就會顯示 “斷線成功” 的文字



圖 5-1-16 行動裝置 斷線成功

• 5-2 前進操作

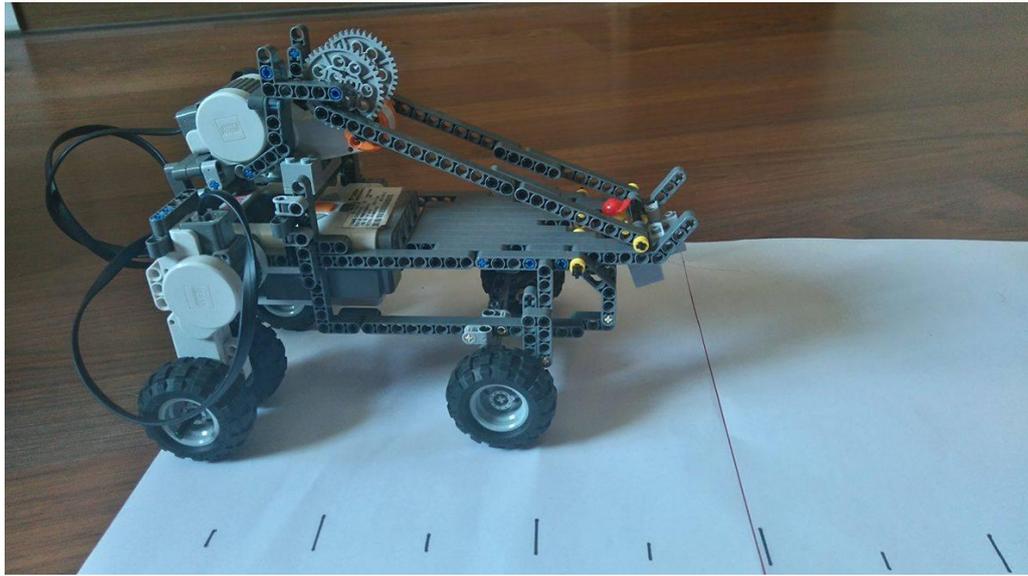


圖 5-2-1 連接時待機

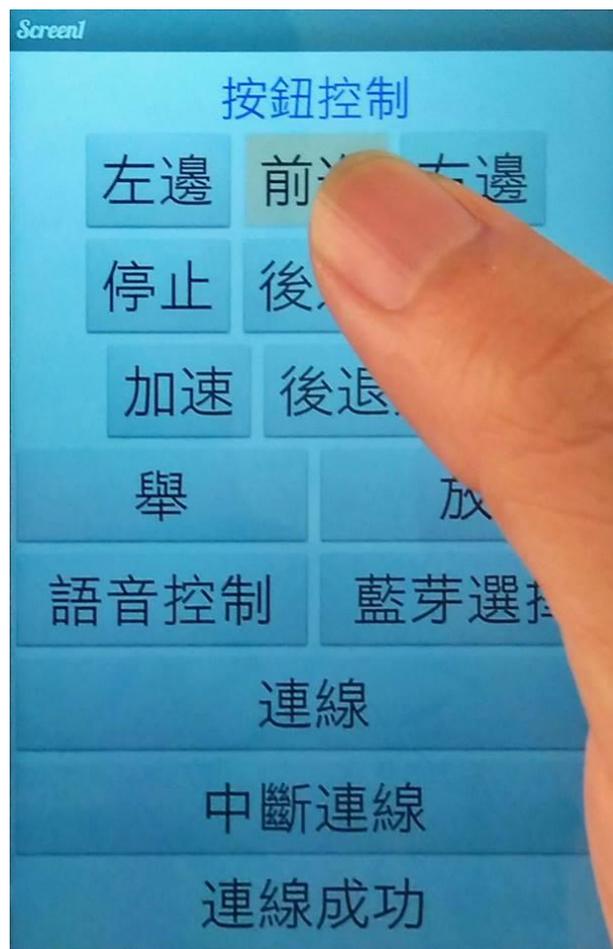


圖 5-2-2 按壓前進鈕

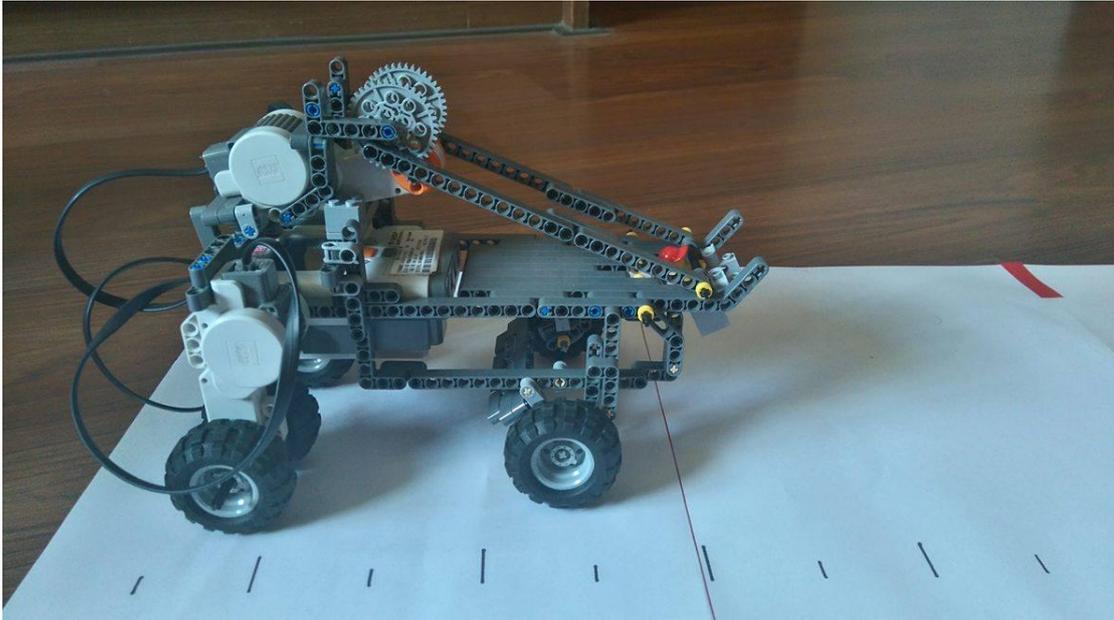


圖 5-2-3 舉高車前進移動

當按壓手機介面的“前進”按鈕(如圖 5-2-2)時，會一直向前直行，直到放開“前進”按鈕時，才會停止動作。

而按壓一次前進鍵則會前進 5 公分(如圖 5-2-3)

· 5-3 後退操作

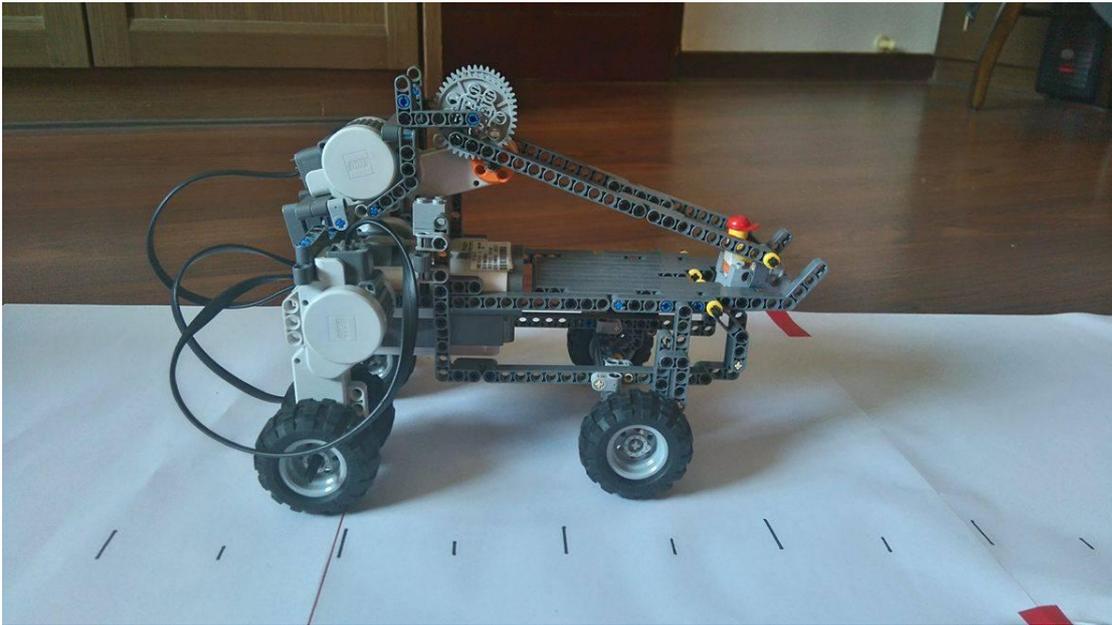


圖 5-3-1 等待後退畫面



圖 5-3-2 按壓後退鈕

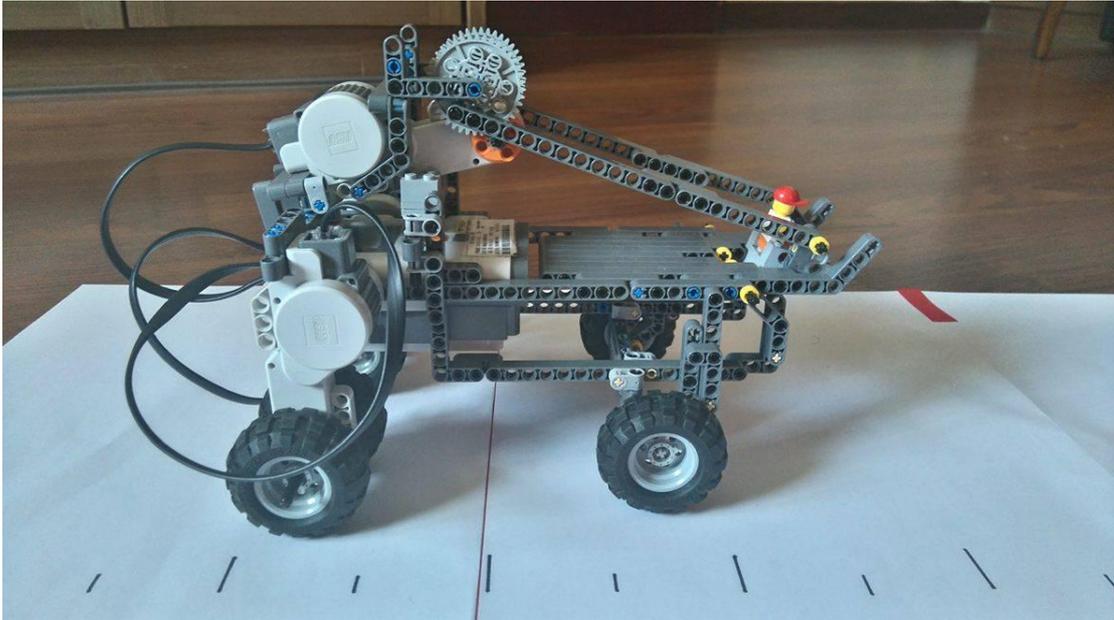


圖 5-3-2 舉高車後退移動

當按壓手機介面的“後退”按鈕(如圖 5-3-2)時，會一直向前直行，直到放開“後退”按鈕時，才會停止動作。

而按壓一次後退鍵則會後退 5 公分(如圖 5-3-3)

• 5-4 左轉操作

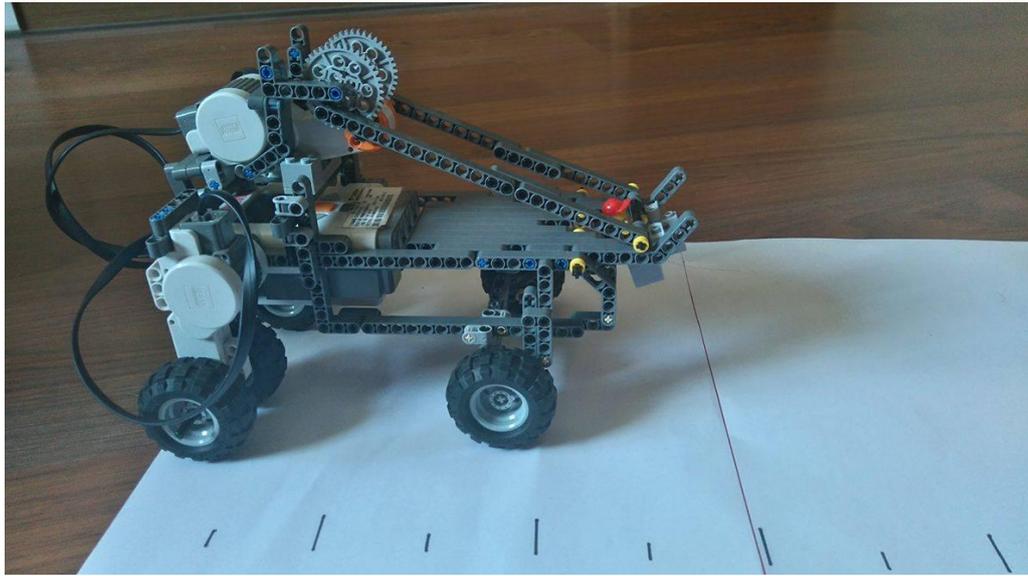


圖 5-4-1 連接時待機

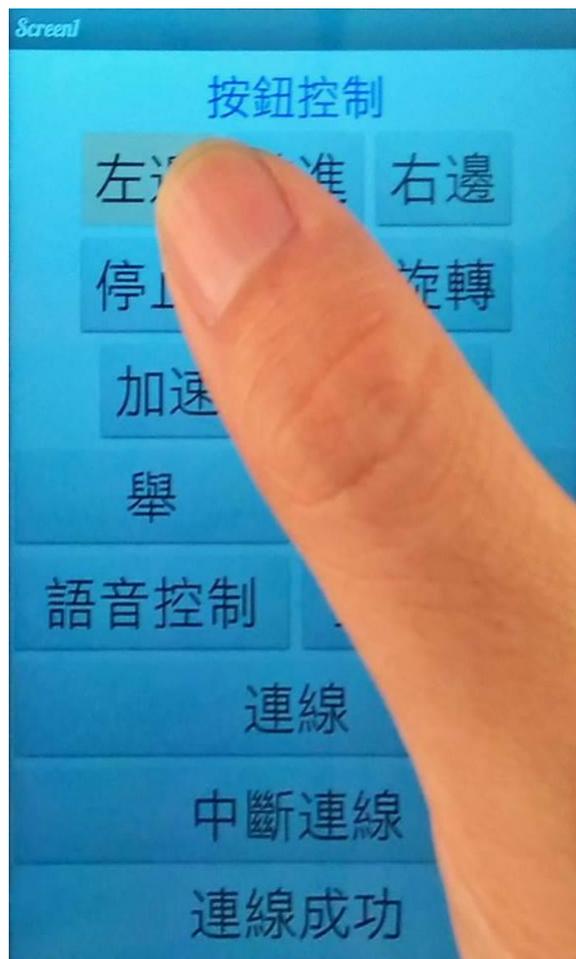


圖 5-4-2 按壓左邊鈕

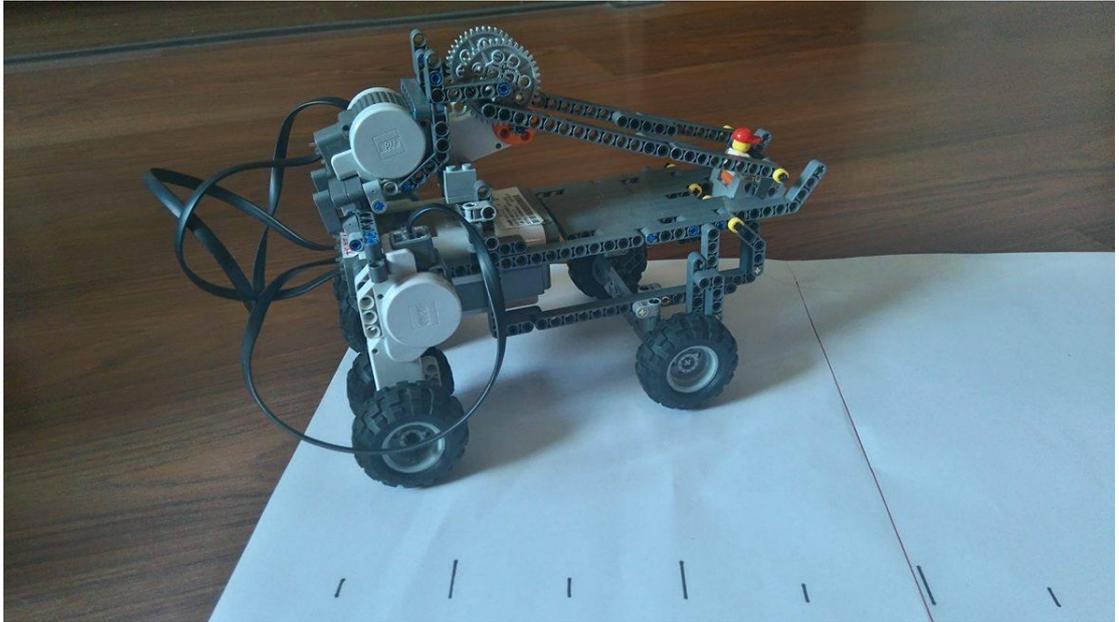


圖 5-4-3 舉高車左轉移動

當按壓手機介面的“左邊”按鈕(如圖 5-4-2)時，會向左邊方向移動，直到放開“左邊”按鈕時，才會停止動作。

而按壓一次左邊鍵則會往左移動大約 5 公分(如圖 5-4-3)

• 5-5 右轉操作

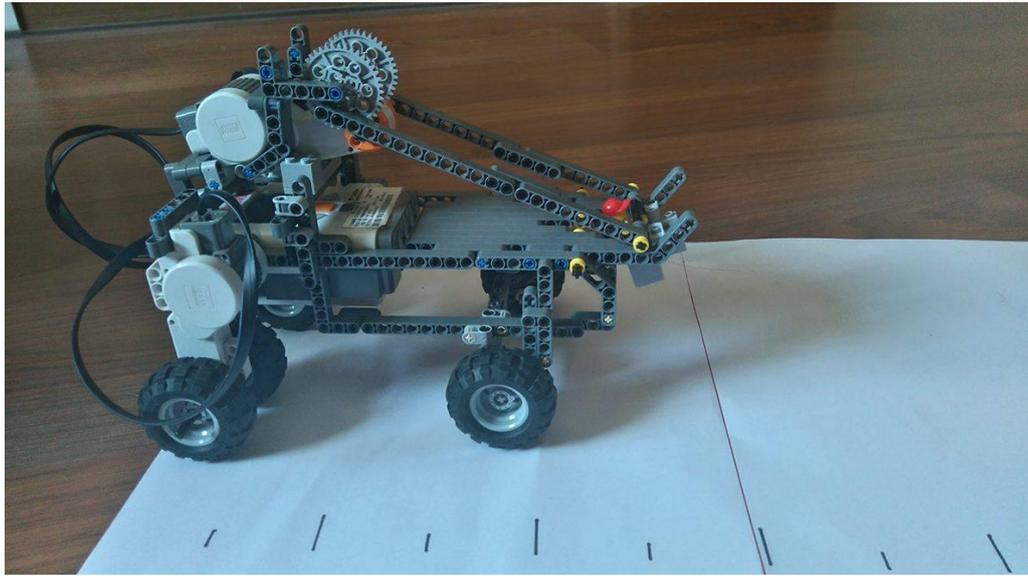


圖 5-5-1 連接時待機

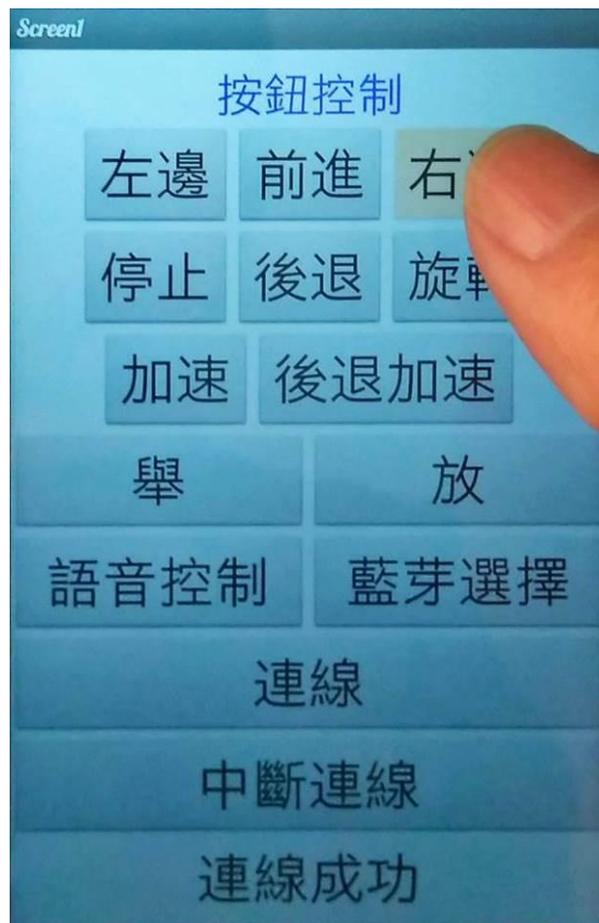


圖 5-5-2 按壓右邊鈕



圖 5-5-3 舉高車右轉移動

當按壓手機介面的“右邊”按鈕(如圖 5-5-2)時，會向右邊方向移動，直到放開“右邊”按鈕時，才會停止動作。

而按壓一次右邊鍵則會往右移動大約 5 公分(如圖 5-5-3)

• 5-6 加速操作

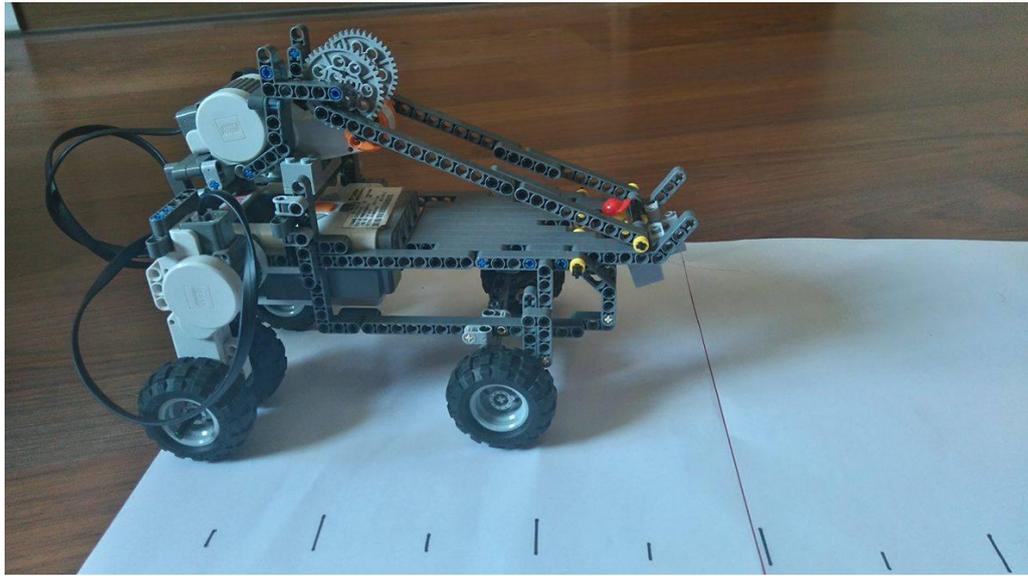


圖 5-6-1 連接時待機



圖 5-6-2 點擊加速鈕

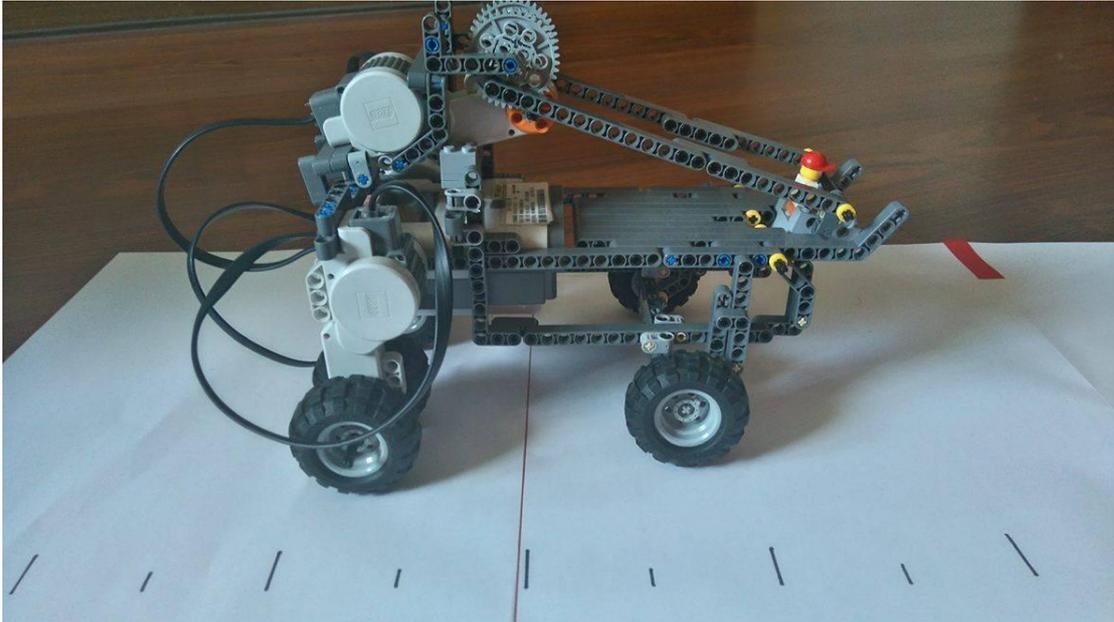


圖 5-6-3 舉高車加速移動

當點擊手機介面的“加速”按鈕(如圖 5-6-2)時，會一直向前加速直行，直到點擊“停止”按鈕時，才會停止動作。

而點擊一次加速鍵馬上按停止則會前進 15 公分(如圖 5-6-3)

• 5-7 加速操作

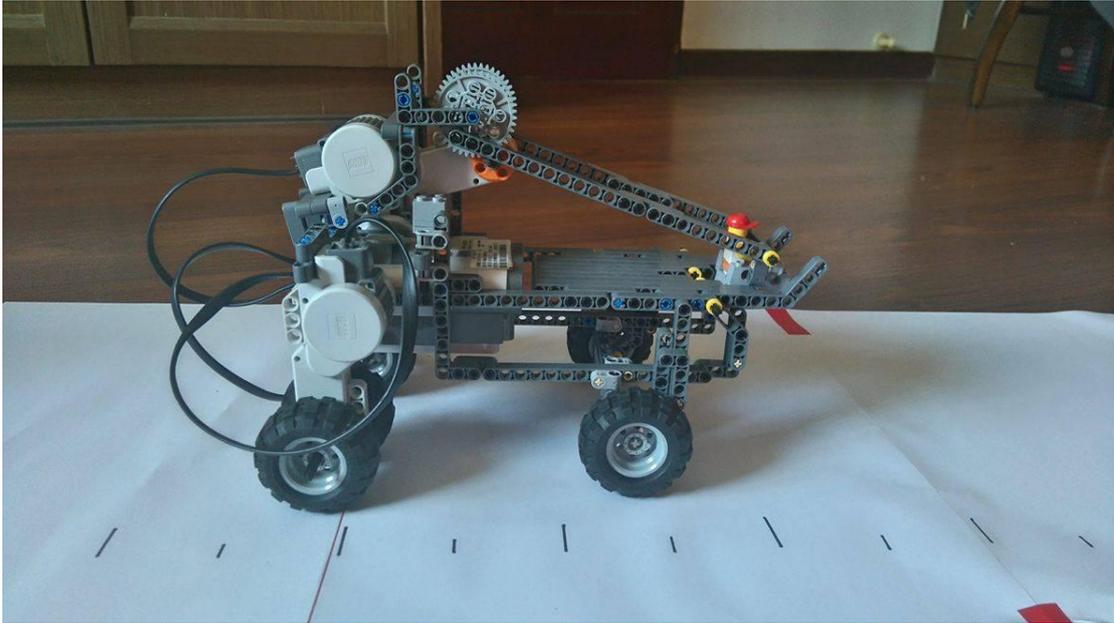


圖 5-7-1 連接時待機



圖 5-7-2 點擊後退加速鈕

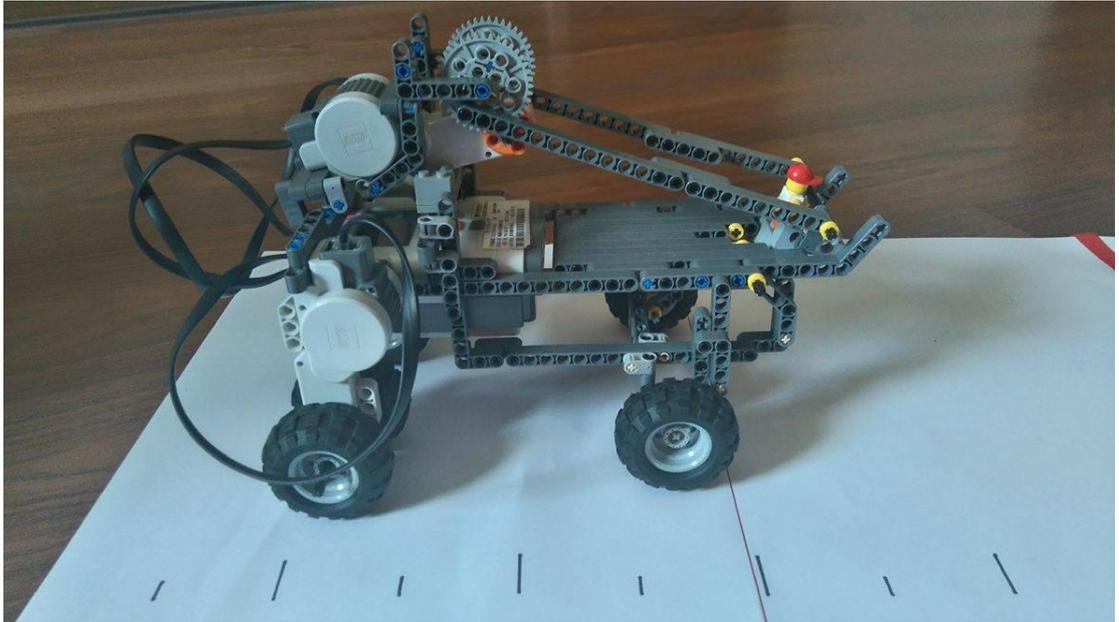


圖 5-7-3 舉高車後退加速移動

當點擊手機介面的“後退加速”按鈕(如圖 5-7-2)時，會一直向後加速直行，直到點擊“停止”按鈕時，才會停止動作。

而點擊一次後退加速鍵馬上按停止則會後退 15 公分(如圖 5-7-3)

• 5-8 舉高操作



圖 5-8-1 點擊舉按鈕



圖 5-8-2 升高 part1



圖 5-8-3 升高 part2

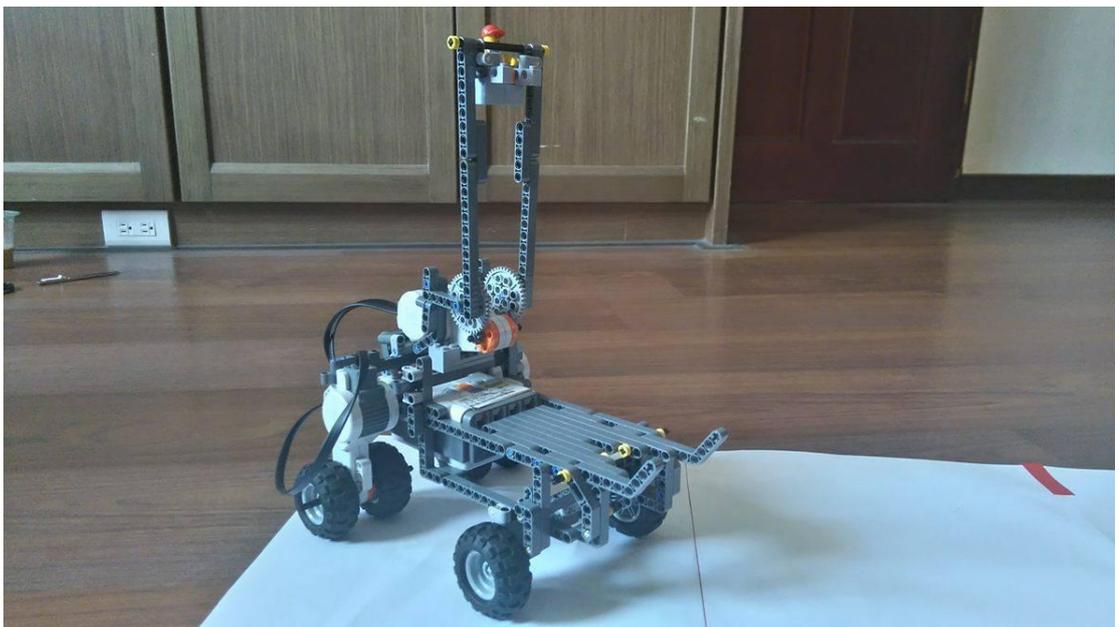


圖 5-8-4 升高 part3

當點擊手機介面的“舉”按鈕(如圖 5-8-1)時，舉高臂會向上移動固定的距離(如圖 5-8-2)，而圖 5-8-4 為舉高臂舉到最高點的畫面。

第六章 程式碼圖文解說

· 6-1 藍芽連接程式碼

```
when B_Connect .Click
do call ListPicker1 .Open

when ListPicker1 .BeforePicking
do set ListPicker1 .Elements to BluetoothClient1 .AddressesAndNames

when ListPicker1 .AfterPicking
do if call BluetoothClient1 .Connect
    address ListPicker1 .Selection
    then set B_Connect .Text to "連線成功"
    else call Notifier1 .ShowMessageDialog
        message "無法連線！\n檢查機器人是否開啟"
        title "無法連線"
        buttonText "確定"
```

圖 6-1-1 連接藍芽裝置



圖 6-1-2 無法連線畫面

點選連線時 會開啟 ListPicker1(清單選擇器)畫面，ListPicker1(清單選擇器)畫面會呼叫附近已配對的裝置名稱，如果點選配對裝置會跳出“連線成功”的文字介面，否則會跳出標題為“無法連線”、內容為“無法連線！ 檢查機器人是否開啟”、按鈕為“確定”的文字介面。(如圖 6-1-2)

· 6-2 前進和後退程式碼

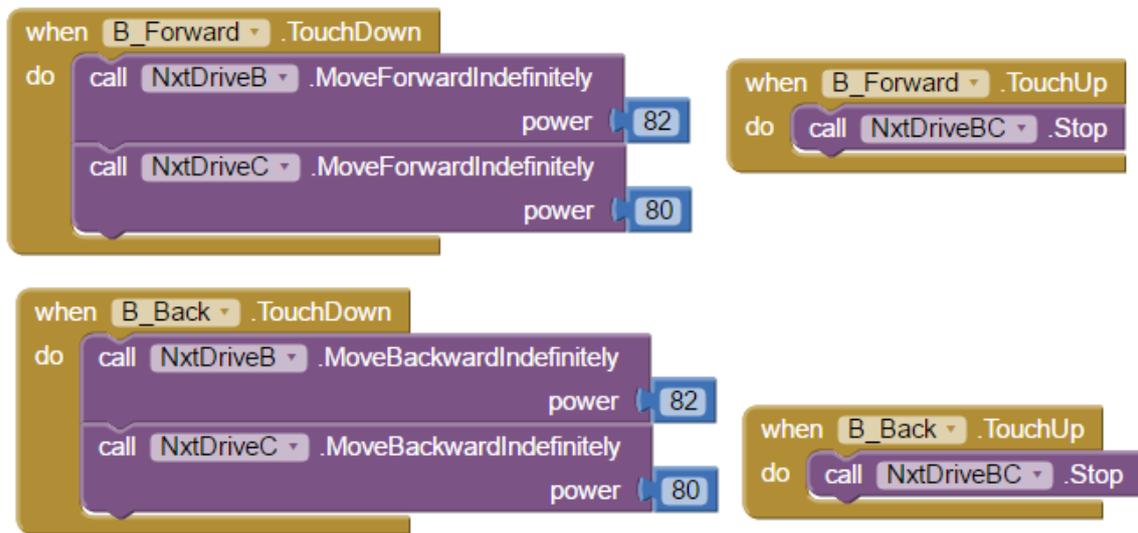


圖 6-2-1 前進、後退

當前進按鈕被按壓時，B 馬達持續前進輸出為 82，而 C 馬達持續前進輸出功率為 80。當前進按鈕放開時，B 和 C 馬達會停止運轉。

當後退按鈕被按壓時，B 馬達持續後退輸出為 82，而 C 馬達持續後退輸出功率為 80。當後退按鈕放開時，B 和 C 馬達會停止運轉。

· 6-3 左轉和右轉程式碼

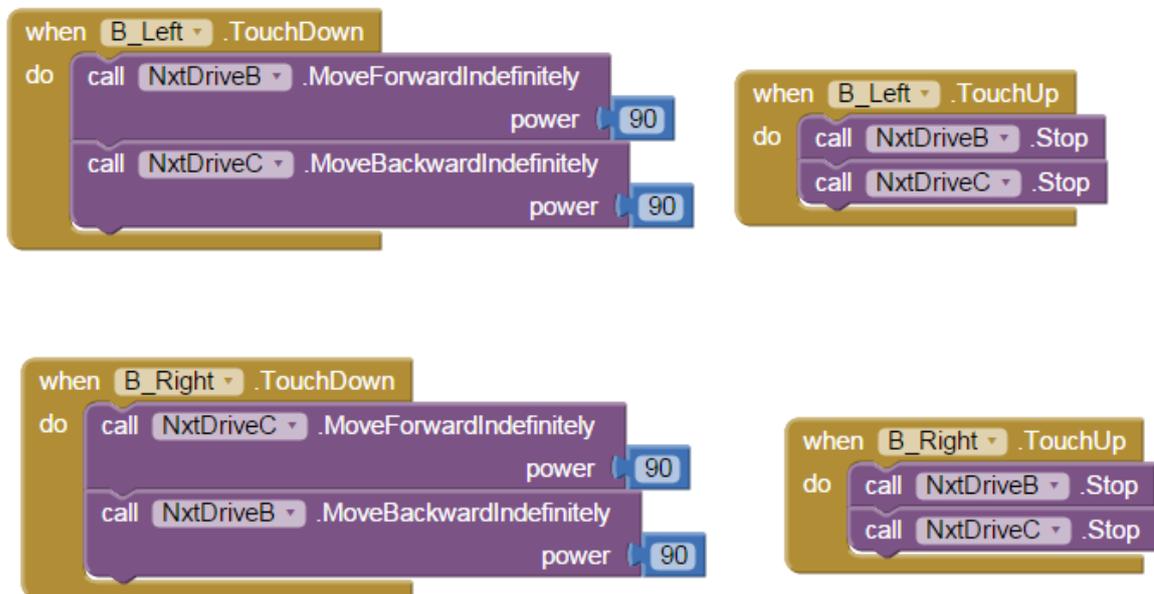


圖 6-3-1 左轉、右轉

當左邊按鈕被按壓時，B 馬達持續前進輸出為 90，而 C 馬達持續後退輸出功率為 90。當左邊按鈕放開時，B 和 C 馬達會停止運轉。

當右邊按鈕被按壓時，C 馬達持續前進輸出為 90，而 B 馬達持續後退輸出功率為 90。當右邊按鈕放開時，B 和 C 馬達會停止運轉。

· 6-4 加速、後退加速、舉和放 程式碼

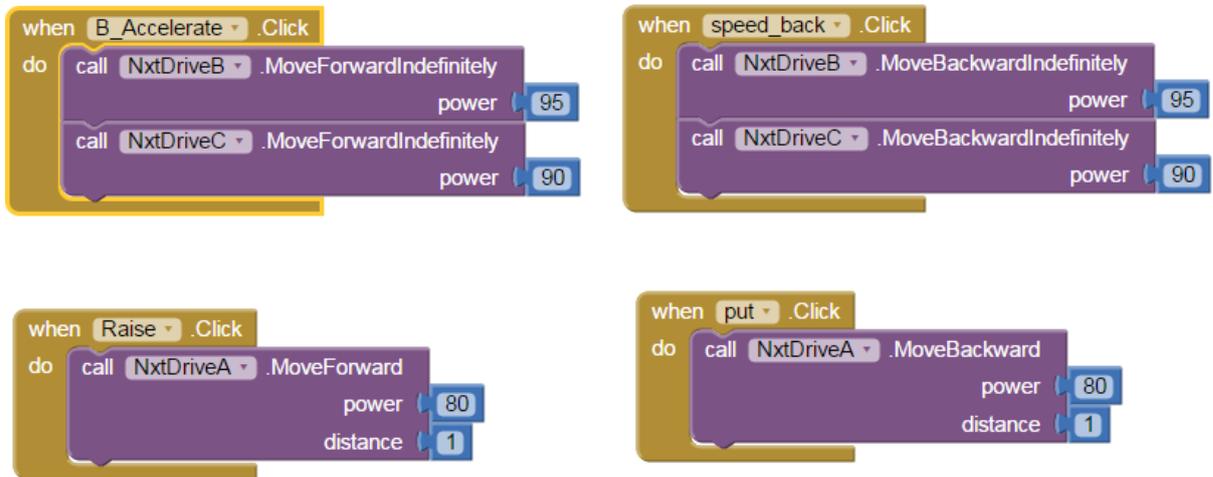


圖 6-4-1 加速、後退加速、舉、放

當前進加速鈕點選時，B 馬達持續前進輸出為 95，而 C 馬達持續前進輸出功率為 90。當後退加速按鈕點選時，B 馬達持續後退輸出為 95，而 C 馬達持續後退輸出功率為 90。

當舉鈕點選時，A 馬達前進輸出為 80 距離為 1。

當放按鈕點選時，A 馬達後退輸出為 80 距離為 1。

· 6-5 旋轉、停止和斷線 程式碼

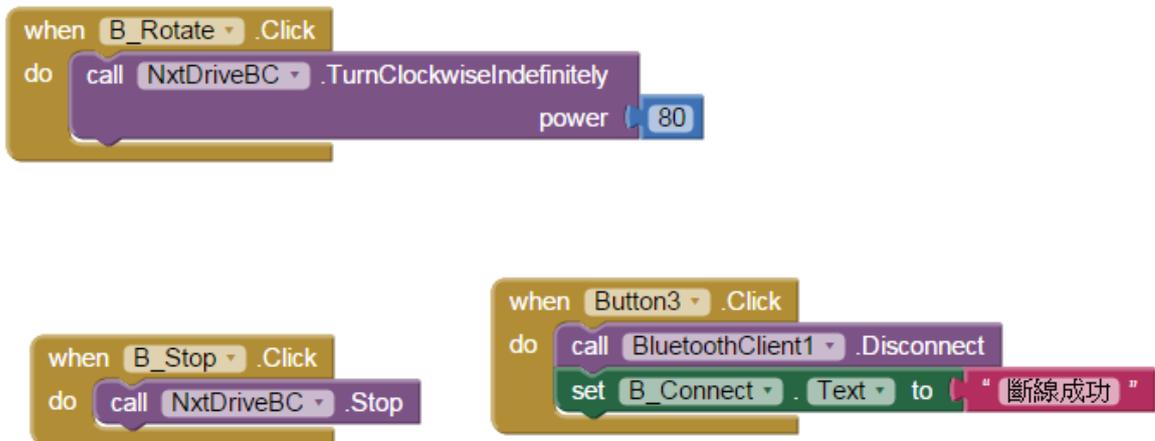


圖 6-5-1 旋轉、停止、斷線

當旋轉按鈕點選時，B 和 C 馬達順時針持續轉彎輸出為 80。

當停止按鈕點選時，B 和 C 馬達停止運轉。

當斷線按鈕點選時，藍芽斷線後顯示“斷線成功”文字畫面

· 6-6 語音控制 程式碼



圖 6-6-1 聲音



圖 6-6-2 語音畫面

當語音控制按鈕被點選時，會呼叫 SpeechRecognizer1(語音辨識系統 如圖 6-5-2)讓使用者輸入語音。

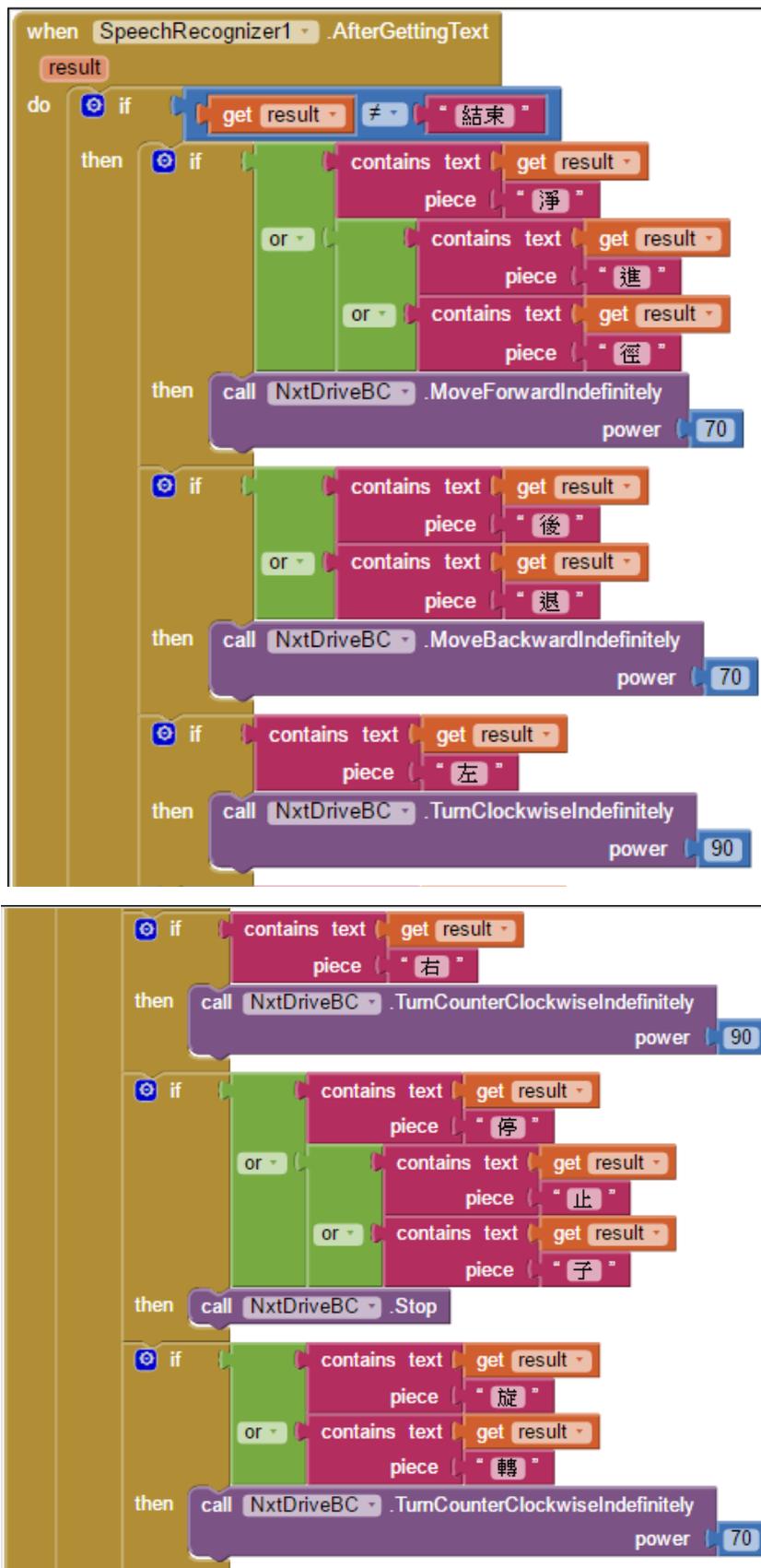


圖 6-6-3 語音 part 1

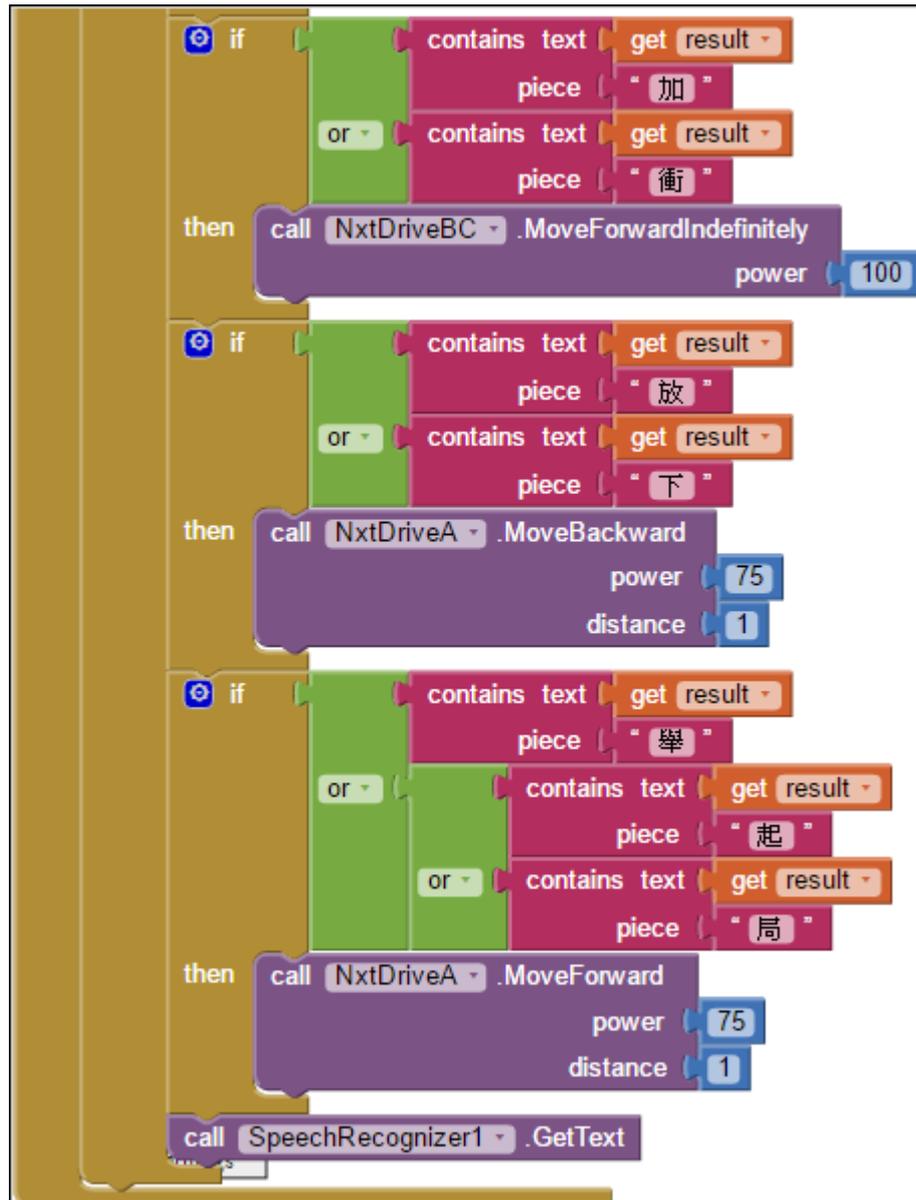


圖 6-6-4 語音 part 2

當語音辨識系統辨識完成時，如果返回結果不等於結束則會一直呼叫語音辨識系統。

檢查返回結果中如果有包含字串“淨”、“進”、“徑”的文字，則會執行 BC 馬達持續前進輸出為 70。

檢查返回結果中如果有包含字串“後”、“退”的文字，則會執行 BC 馬達持續後退輸出為 70。

檢查返回結果中如果有包含字串“左”文字，則會執行 BC 馬達順時針持續轉彎輸出為 70。

檢查返回結果中如果有包含字串“右”文字，則會執行 BC 馬達逆時針持續轉彎輸出為 70。

檢查返回結果中如果有包含字串“停”、“止”、“子”文字，則會執行停止 BC 馬達輸出。

檢查返回結果中如果有包含字串“旋”、“轉”文字，則會執行 BC 馬達逆時針持續轉彎輸出為 70。

檢查返回結果中如果有包含字串“加”、“衝”文字，則會執行 BC 馬達持續前進輸出為 100。

檢查返回結果中如果有包含字串“放”、“下”文字，則會執行 A 馬達後退輸出為 75 距離為 1

檢查返回結果中如果有包含字串“舉”、“起”、“局”文字，則會執行 A 馬達前進輸出為 75 距離為 1

· 6-7 結束 程式碼

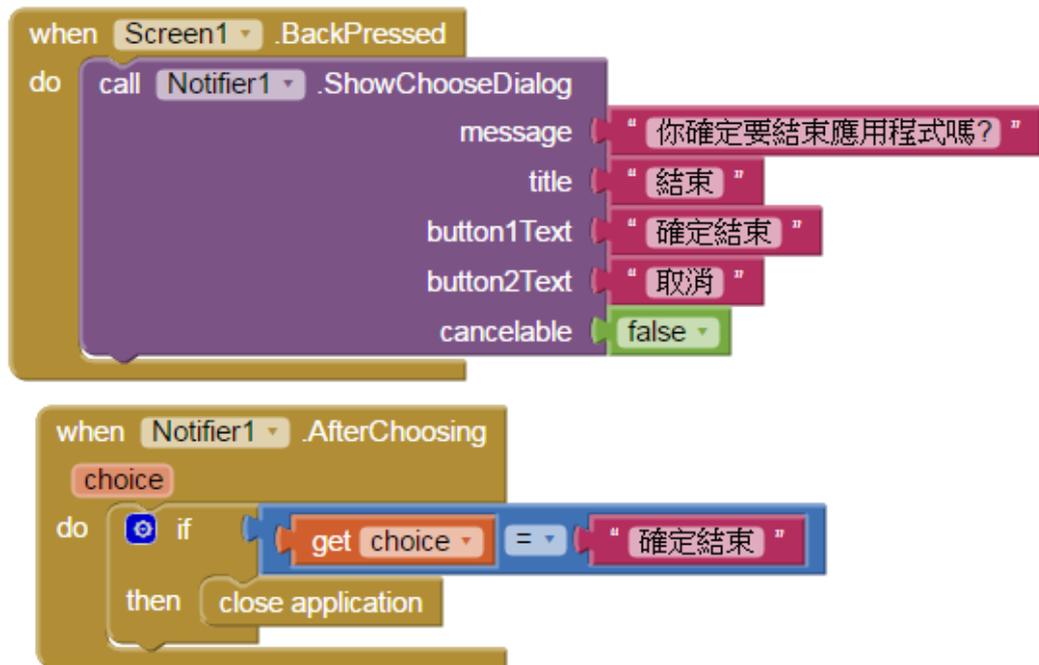


圖 6-7-1 結束

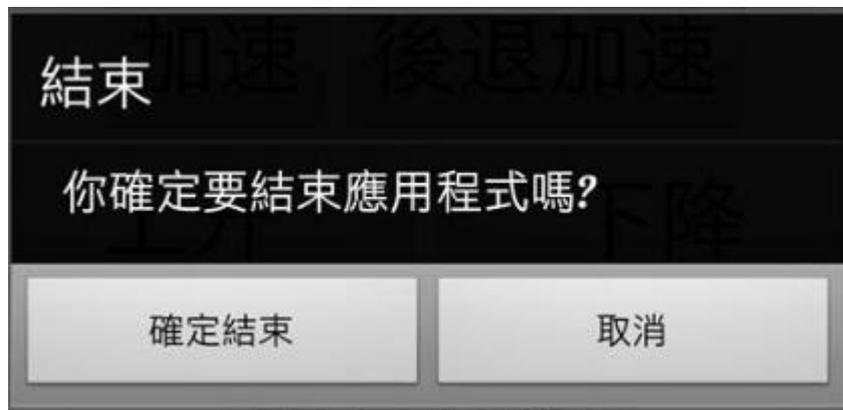


圖 6-7-2 結束視窗

點選手機返回鍵，會呼叫 Notifler1(對話框)標題為“結束”、內容為“你確定要結束應用程式嗎?”、按鈕1為“確定結束”、按鈕2為“取消”的視窗畫面。(如圖-12)而當 Notifler1 選擇值為確定結束時，則結束程式。

第七章 結論

在這次的專題製作中，我們主要是讓變形車能改善雲梯車的缺點，而我們第二個目標，我們在製作過程中發現，我們駕駛座在升高時會造成駕駛座有頭上腳下的問題，最後將駕駛座部分進行調整縮減與增重後，成功達到我們的目標，第三目標是往往我們的舉高臂無法停在任意的高度，我們利用小齒輪帶動大齒輪的概念，解決無法停在任意高度的問題，第四個目標需要雙手錄影、錄音情況必須雙手使用搜證設備時，需要利用到聲控功能，而在語音控制方面，我們遇到有些字較難判斷，我們多新增許多相異字與類似發音的字，來提高語音的正確性。

在製作的過程，我們發現了樂高的多變性，發現到可以用樂高來實現我們腦中的創意理想，即便某些部份可能還很難實現，但卻是能讓我們以最快的速度見到成果的方式，聲控舉高車，看起來好像習以為常，就像雲梯車一樣，但是，能夠在各種角度停下來的舉高臂，不管救難，造勢活動，風景欣賞等等，如果可以或許在未來可以看到由我們的概念設計出的舉高車可以問世，並為社會帶來更多便利。

第八章 參考文獻

【1】 樂高機器人製作 PPT

<http://ir.hust.edu.tw/bitstream/310993100/2308/1/>

【2】 基礎元件教學

<https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjLxo2N5JDMAhVCkZQKHUS9AaEQFggvMAQ&url=http%3A%2F%2Fficerc.tnssh.tn.edu.tw%2Fdownload%2Frs%2F1030408-1.pptx&usq=AFQjCNFBTK2QcSLMDMOmpvwMri4rrNuHjg>

【3】 App Inventor 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/Android%E5%BA%94%E7%94%A8%E5%BC%80%E5%8F%91%E8%80%85>

【4】 Lego Mindstorms NXT 維基百科

https://en.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms_NXT

【5】 EXCELL 畫甘特圖教學影

<https://www.youtube.com/watch?v=eP4f0oQvRHY>

【6】 樂高機器人應用實作

<http://www.lib.wfu.edu.tw/system/files/%E5%B0%88%E9%A1%8C%E6%88%90%E6%9E%9C%E5%B1%95%E5%A0%B1%E5%91%8A-%E6%A8%82%E9%AB%98%E6%A9%9F%E5%99%A8%E4%BA%BA3.pdf>

【7】 手機應用程式設計超簡單：App Inventor 2 專題特訓班書籍

<http://www.books.com.tw/products/0010641015>