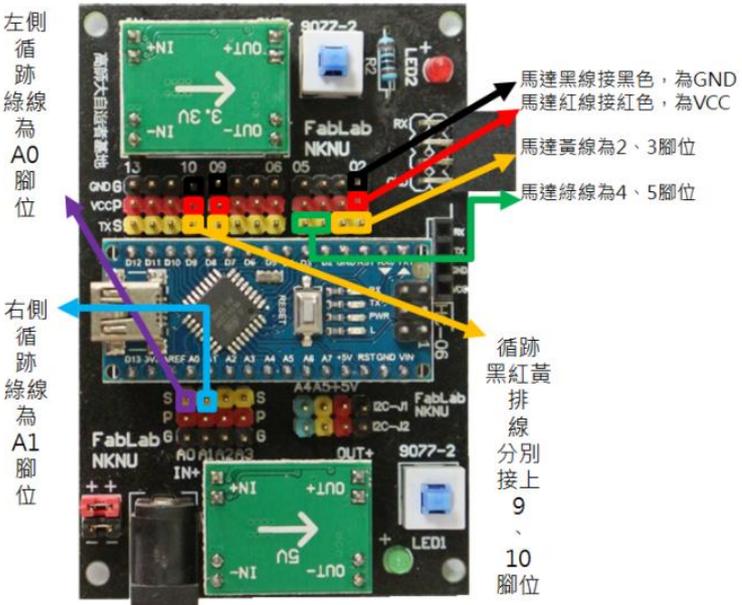
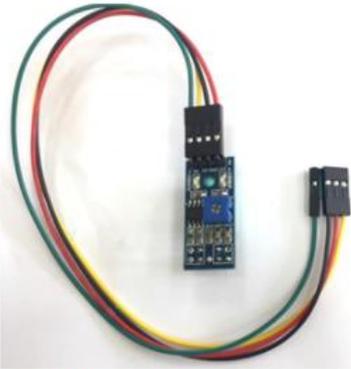


新北市109學年度國中小資訊科技優良教案徵選實施計畫

教案設計

服務學校	新北市三重區碧華國小	設計者	邱昭士
領域/科目	資訊教育	實施年級	五年級
單元名稱	NKNU 4640循跡履帶車-小車繞圈	總節數	共 4 節，160 分鐘
設計依據			
學習重點	學習表現	<ul style="list-style-type: none"> ● 資議 t-III-2 運用資訊科技解決生活中的問題 ● 資議 t-III-3 運用運算思維解決問題 	核心素養 <ul style="list-style-type: none"> ● 科-E-A2 具備探索問題的能力，並能透過科技工具的體驗與實踐處理日常生活問題。 ● 科-E-B1 具備科技表達與運算思維的基本素養，並能運用基礎科技與邏輯符號進行人際溝通與概念表達。
	學習內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 資議 A-II-1 簡單的問題解決表示方法 ● 資議 A-III-1 結構化的問題解決表示方法 ● 資議 P-II-1 程式設計工具的介紹與體驗 ● 資議 P-III-1 程式設計工具的基本應用 	
議題融入	實質內涵	<ul style="list-style-type: none"> ● 激發持續學習科技及程式設計的興趣。 ● 培養科技知識與程式設計的知能。 	
	所融入之學習重點	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由 NKNU 4640循跡履帶車與 NKNUBLOCK 程式開發平台學習運算思維與程式設計的基本知能。 ● 藉由 NKNU 4640循跡履帶車體驗動手實作的樂趣。 	
與其他領域/科目的連結	科技領域		
教材來源	<ul style="list-style-type: none"> ● FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網 ● 循跡履帶車微課程(程式流程圖)-邱昭士 		
教學設備/資源	<ul style="list-style-type: none"> ● NKNU 4640履帶車+履帶車循跡升級材料 		
使用軟體、數位資源或 APP 內容	<ul style="list-style-type: none"> ● NKNUBLOCK 程式開發平台 ● 碧華國小程式教育中心-高師大自造者基地 ● FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網 		
學習目標			
<ul style="list-style-type: none"> ● 學會 NKNUBLOCK 程式開發平台透過無線網路連線到 NKNU 4640循跡履帶車的方法。 ● 認識 NKNU 4640循跡履帶車循著黑線走的原理。 ● 認識 NKNU 4640循跡履帶車繞著黑線圈走的方法。 ● 學會繪製 NKNU 4640循跡履帶車繞著黑線圈走的程式流程圖。 ● 學會設計 NKNU 4640循跡履帶車繞著黑線圈走的程式。 			

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	使用軟體、數位資源或APP 內容
<p>第1節 讓車子循著黑線走</p> <p>1. 認識循跡履帶車的硬體線路構造。</p> <p>■ NKNU 4640履帶車+2個循跡模組感測器</p>  <p>左側循跡線為A0腳位</p> <p>右側循跡線為A1腳位</p> <p>馬達黑線接黑色，為GND 馬達紅線接紅色，為VCC</p> <p>馬達黃線為2、3腳位</p> <p>馬達綠線為4、5腳位</p> <p>循跡黑紅黃排線分別接上9、10腳位</p>  <p>循跡黑線，為GND 循跡紅線，為VCC 循跡黃線，為D0(數位腳位) 循跡綠線，為A0(類比腳位)</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> ● NKNUBLOCK 程式開發平台 ● 碧華國小程式教育中心-高師大自造者基地 ● FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網 ● 循跡履帶車微課程(程式流程圖)-邱昭士
<p>2. 讓車子循著黑線走的方法與原理：</p> <p>■ 認識循跡模組感測器的感應原理</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 利用顏色對光線的反射率，來檢測路徑。黑色吸收光線，感應器在黑色線上時，不會收到紅外線反射訊號 ◆ 感應器背面 LED 指示燈，當 LED 燈亮起，表示接收到反射的紅外線。 	30	

- 認識讓車子循著黑線走的方法：
使用2個感測器讓黑線在2個感測器中間，車子沿著黑線的邊緣走，感測器感應到黑線就修正轉到白色區域，邊前進邊修正，就可沿著黑線走了。

車子前進



- 循跡路線分析：
提供學生循跡路線分析學習單

循跡路線分析

兩感測器都感測到白色 直行

右感測器感測到黑線 左感測器感測到白色 要往哪邊校正?

右感測器感測到白色 左感測器感測到黑線 要往哪邊校正?

兩感測器都感測到黑色 停止

左循跡	右循跡	車子行進方向	馬達設定
白	白	直行	左、右馬達都前進
白	黑	右轉校正	左馬達向前、右馬達向後
黑	白	左轉校正	右馬達向前、左馬達向後
黑	黑	停止	左、右馬達都停止

第2節 遠端操控履帶車

1. 複習循跡路線分析：

循跡路線分析

兩感測器都感測到白色 直行

右感測器感測到黑線 左感測器感測到白色 要往哪邊校正?

右感測器感測到白色 左感測器感測到黑線 要往哪邊校正?

兩感測器都感測到黑色 停止

左循跡	右循跡	車子行進方向	馬達設定
白	白		
白	黑		
黑	白		
黑	黑		

5

- NKNUBLOCK 程式開發平台
- [碧華國小程式教育中心-高師大自造者基地](#)
- [FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網](#)
- [循跡履帶車微課程 \(程式流程圖\)-邱昭士](#)

2. 演示履帶車 WiFi 連線及測試

- 開關操作順序：先開履帶車開關，再開 WiFi 模組開關。
- 連線模式：WiFi
- IP：10. [] :40xx
(電腦教室內履帶車 AP 的 WAN 埠 IP)
- 連線步驟：點【連線】→輸入 IP→點擊連線→連線狀態：Wifi 連線



■ 測試履帶車：



3. 發下履帶車，學生實作 WiFi 連線及測試

- 教師帶著全班學生進行履帶車 WiFi 連線
- 提醒學生，進行測試時，履帶車要放在地板上。
(教師課前規畫好每個學生使用的地板範圍)
- 完成履帶車 WiFi 連線的學生，立即撰寫程式進行測試。(程式展示在投影畫面或發下紙本供參)
- 教師在行間巡視，協助學生完成程式的撰寫。
- 學生程式撰寫好，測試完成，繳交作業。

第3節 讓車子繞圈圈程式流程分析

1. 循跡路線分析：

循跡路線分析

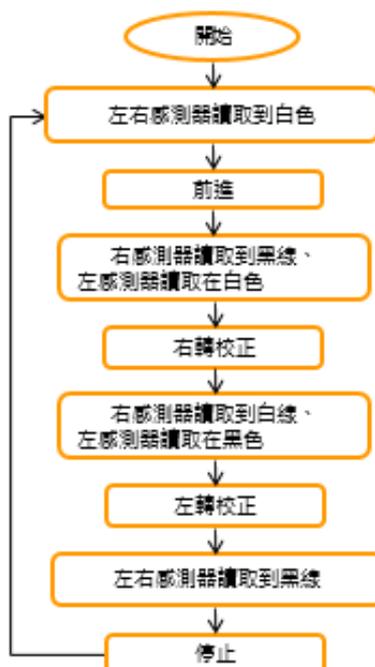
左循跡	右循跡	車子行進方向	馬達設定
白	白	直行	左、右馬達都前進
白	黑	右轉校正	左馬達向前、右馬達向後
黑	白	左轉校正	右馬達向前、左馬達向後
黑	黑	停止	左、右馬達都停止

2. 程式流程分析，請學生繪製程式流程圖：

■ 情境分析：

- (1) 黑線在兩感測器中間，都讀取到白色
→前進
- (2) 右感測器讀取到黑線，左為白色
→右轉校正
- (3) 左感測器讀取到黑線，右為白色
→左轉校正
- (4) 兩感測器都讀取到黑線
→停止

■ 情境流程圖：

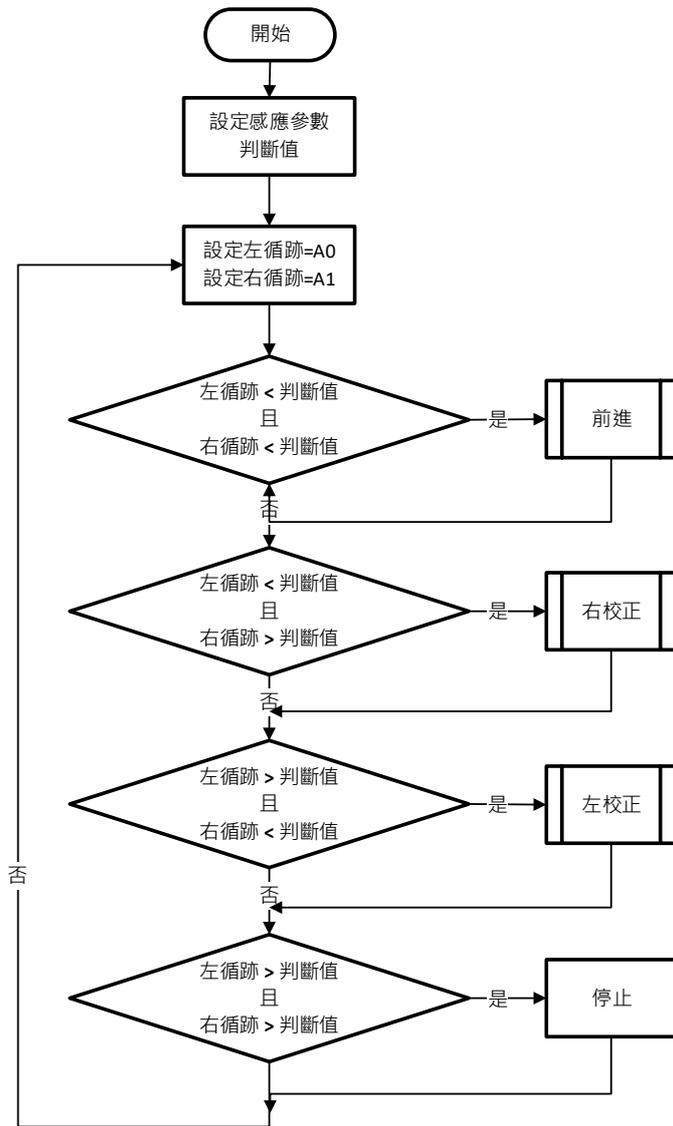


5

- NKNUBLOCK 程式開發平台
- [碧華國小程式教育中心-高師大自造者基地](#)
- [FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網](#)
- [循跡履帶車微課程\(程式流程圖\)-邱昭士](#)

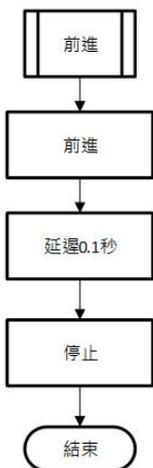
15

■ 程式流程圖：
提供學生程式流程圖學習單

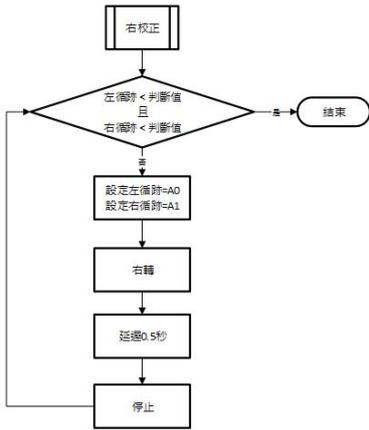


3. 依流程圖撰寫副程式：

■ 副程式「前進」：



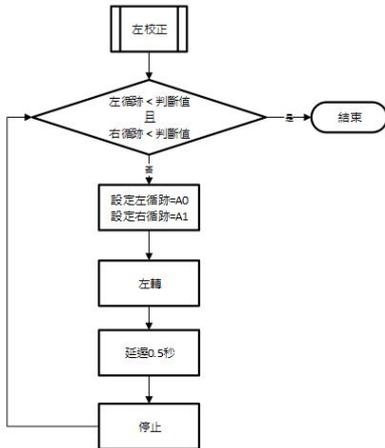
■ 副程式「右校正」:



```

    定義 右校正
    重複直到 左循跡 < 判斷值 且 右循跡 < 判斷值
    變數 左循跡 設為 讀取類比腳位 A0 註
    變數 右循跡 設為 讀取類比腳位 A1 註
    配對直流減速馬達 右轉 轉速為 慢
    等待 0.05 秒
    配對直流減速馬達 停止 轉速為 慢
  
```

■ 副程式「左校正」:



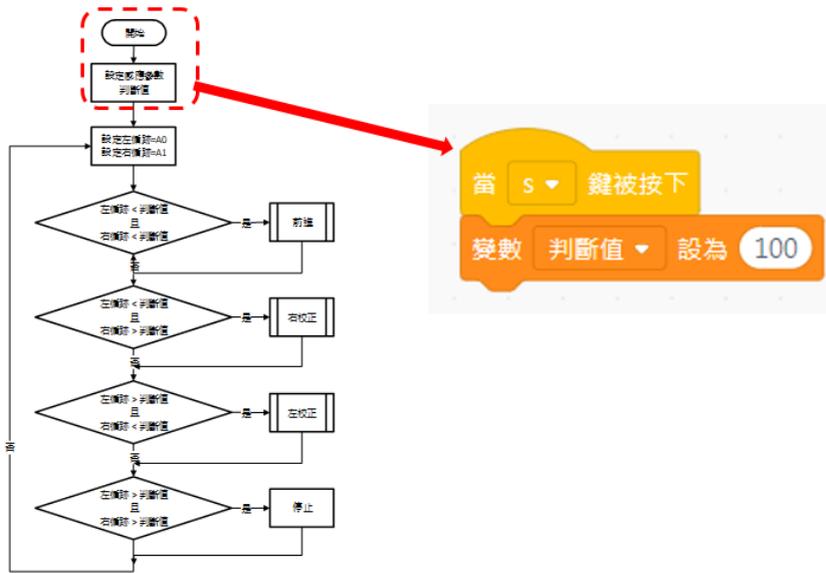
```

    定義 左校正
    重複直到 左循跡 < 判斷值 且 右循跡 < 判斷值
    變數 左循跡 設為 讀取類比腳位 A0 註
    變數 右循跡 設為 讀取類比腳位 A1 註
    配對直流減速馬達 左轉 轉速為 慢
    等待 0.05 秒
    配對直流減速馬達 停止 轉速為 慢
  
```

第4節 撰寫小車繞圈圈主程式

1. 複習程式流程圖:

2. 依流程圖撰寫主程式:

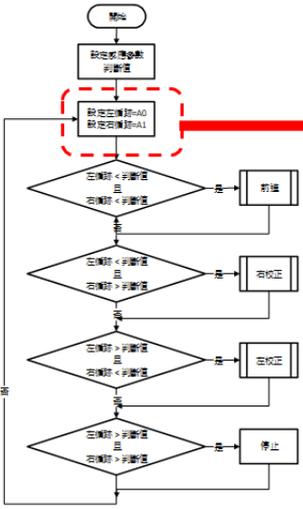


```

    當 S 鍵被按下
    變數 判斷值 設為 100
  
```

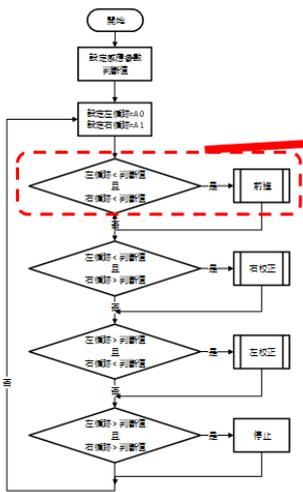
5
35

- NKNUBLOCK 程式開發平台
- [碧華國小程式教育中心-高師大自造者基地](#)
- [FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網](#)
- [循跡履帶車微課程 \(程式流程圖\)-邱昭士](#)



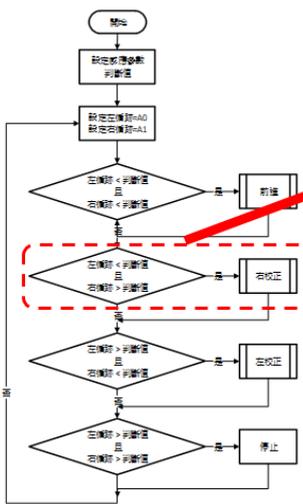
變數 左游標 設為 讀取類比腳位 A0 註

變數 右游標 設為 讀取類比腳位 A1 註



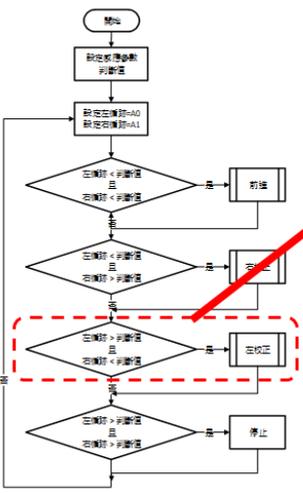
如果 左游標 < 判斷值 且 右游標 < 判斷值 那麼

前進



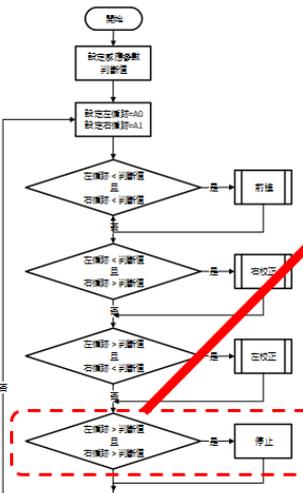
如果 左游標 < 判斷值 且 右游標 > 判斷值 那麼

右校正



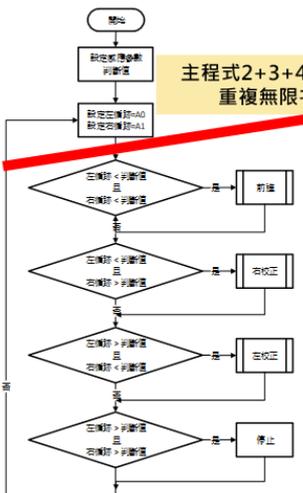
```

如果 左滿轉 > 判斷值 且 右滿轉 < 判斷值 那麼
    左校正
  
```



```

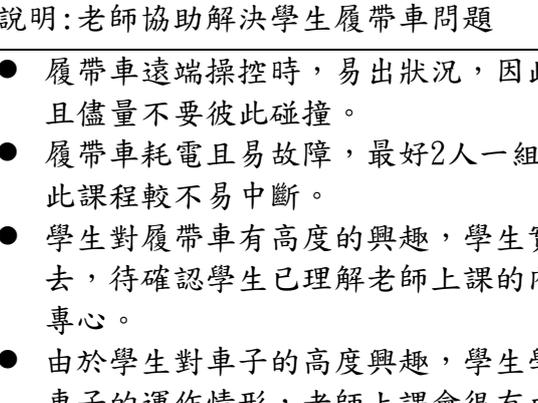
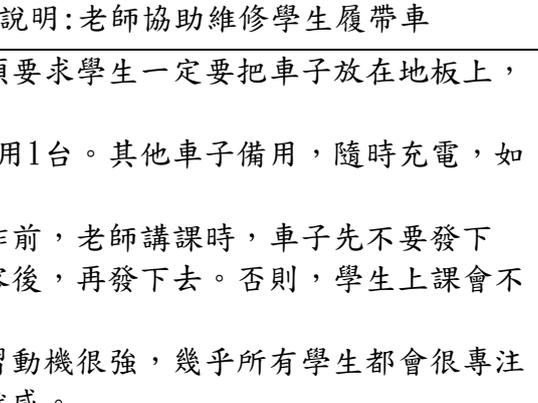
如果 左滿轉 > 判斷值 且 右滿轉 > 判斷值 那麼
    配對直流減速馬達 停止 轉速為 慢
  
```



主程式2+3+4+5+6
重複無限次

```

當 s 變換按下
    變數 判斷值 設為 100
    新增無限次
        變數 左滿轉 設為 讀取類比腳位 A0 註
        變數 右滿轉 設為 讀取類比腳位 A1 註
        如果 左滿轉 < 判斷值 且 右滿轉 < 判斷值 那麼
            前進
        如果 左滿轉 < 判斷值 且 右滿轉 > 判斷值 那麼
            右校正
        如果 左滿轉 > 判斷值 且 右滿轉 < 判斷值 那麼
            左校正
        如果 左滿轉 > 判斷值 且 右滿轉 > 判斷值 那麼
            配對直流減速馬達 停止 轉速為 慢
  
```

		
教學成果	說明:學生測試已完成的程式	說明:學生正聚精會神聆聽老師指導
		
	說明:老師協助解決學生履帶車問題	說明:老師協助維修學生履帶車
教學心得與省思	<ul style="list-style-type: none"> ● 履帶車遠端操控時，易出狀況，因此須要求學生一定要把車子放在地板上，且儘量不要彼此碰撞。 ● 履帶車耗電且易故障，最好2人一組共用1台。其他車子備用，隨時充電，如此課程較不易中斷。 ● 學生對履帶車有高度的興趣，學生實作前，老師講課時，車子先不要發下去，待確認學生已理解老師上課的內容後，再發下去。否則，學生上課會不專心。 ● 由於學生對車子的高度興趣，學生學習動機很強，幾乎所有學生都會很專注車子的運作情形，老師上課會很有成就感。 ● 部份學生不喜歡動手做，一直看別的同學做，老師要多關注這些同學。 ● 上課的任務越單純，越能收到明顯的學習成效。 ● 過於複雜的程式流程，有些學生中途會放棄。 	
參考資料	<ul style="list-style-type: none"> ● 碧華國小程式教育中心-高師大自造者基地 ● FabLab-NKNU 高師大自造者基地 STEM+A 邏輯及運算思維微課程資源網 ● 循跡履帶車微課程(程式流程圖)-邱昭士 	
附錄		