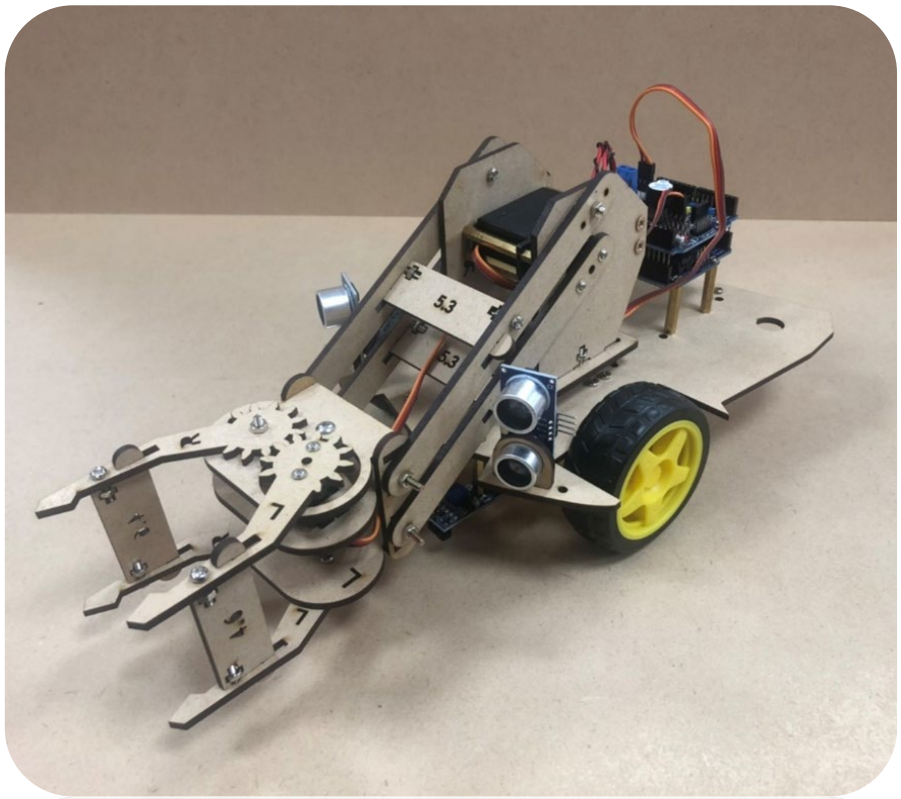
START! 智慧小車



網站**QRCODE ▲**

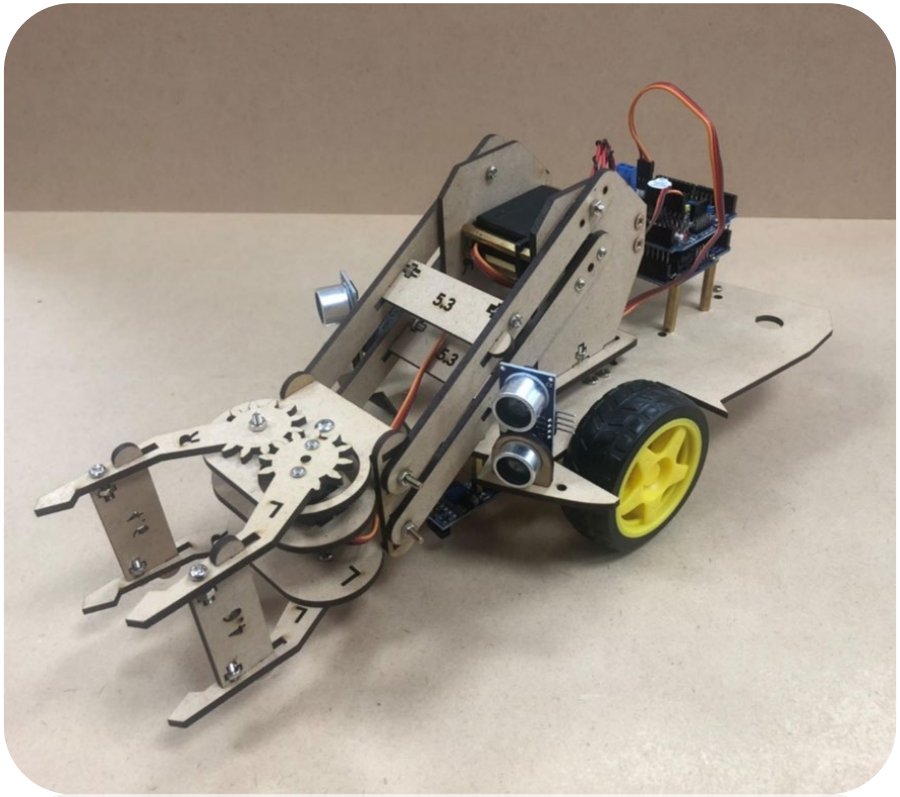
自造大師團隊

網站連結：**https://reurl.cc/ybpRE**

資料下載：**https://reurl.cc/GjE5A**

目錄

START! 智慧小車

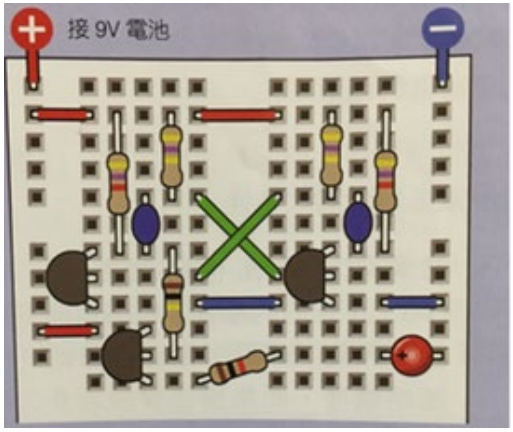


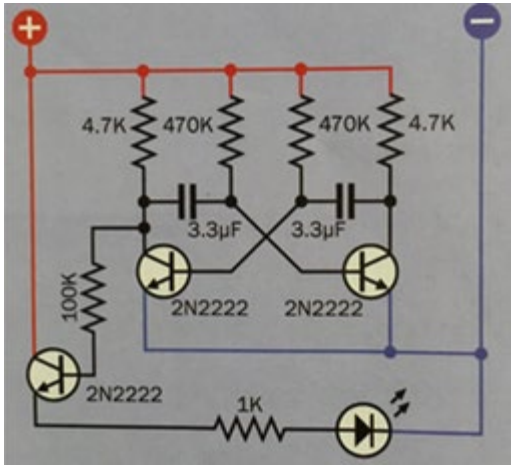
-單元1　認識ARDUINO-

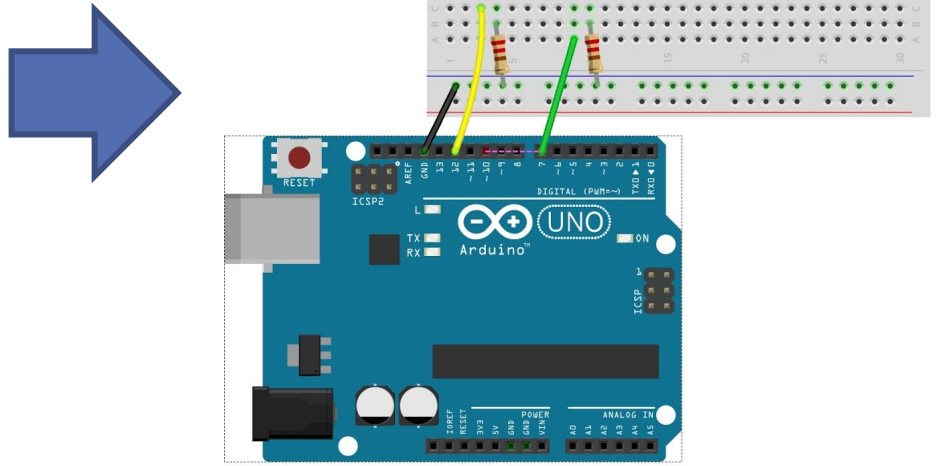
由傳統數位邏輯電路到程式電路

近年流行的 Arduino到底在夯什麼?

使用Atmel AVR 微處理器及I/O介面板，
程式電路可以大幅降低電子配線的難度。

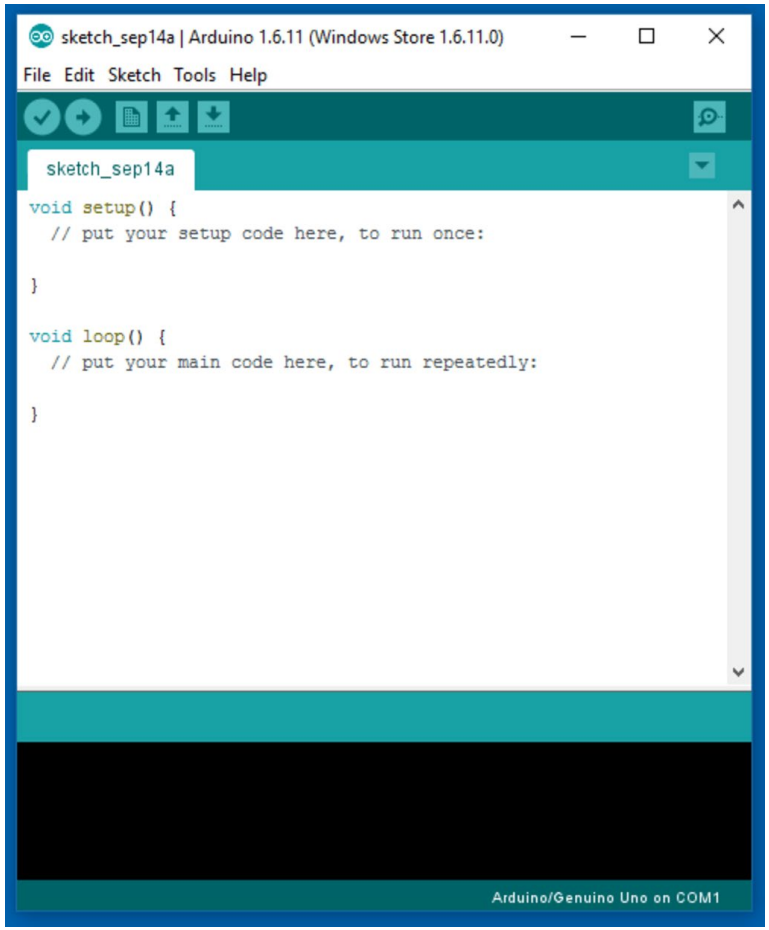






<<傳統數位邏輯電路使用較多電子元件
且接線複雜

Blink

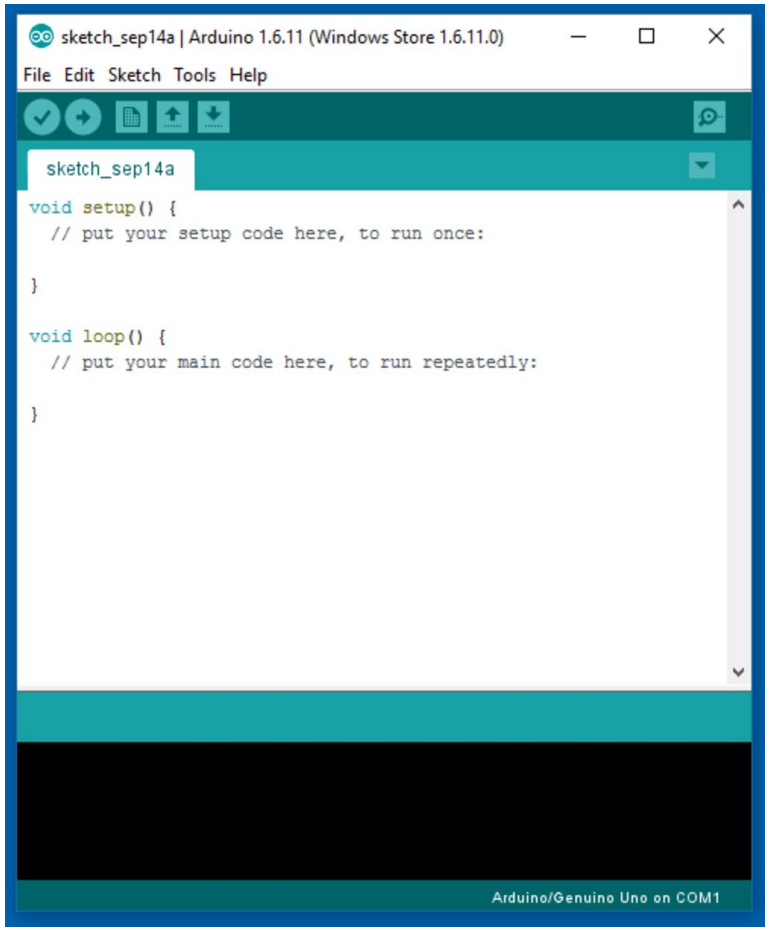


類似類似 C 語言的
開發環境：

```
void loop () {
    digitalWrite (LED_1, HIGH);
    delay (1000 );
    digitalWrite (LED_1, LOW);
    delay (1000};
    }
```

試著想想兩顆燈泡一明一滅
程式碼要如何修改?

Blink

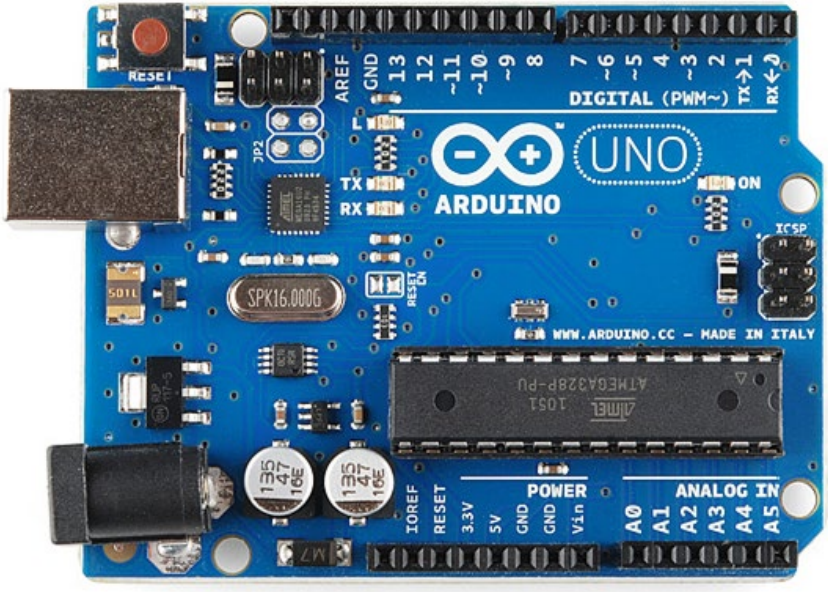



```
void loop () {
    digitalWrite (LED_1, HIGH);
    delay (1000 );
    digitalWrite (LED_1, LOW);
    delay (1000};
    digitalWrite (LED_2, HIGH);
    delay (1000 );
    digitalWrite (LED_2, LOW);
    delay (1000};
    }
```

Arduino 雖然多了程式控制，但比起傳統邏輯電路還是簡單許多。

ARDUINO

簡單來說，Arduino利用針腳的訊號輸出，可以控制電燈明滅、馬達運轉、訊息傳遞等。利用針腳來讀取訊號，則可以接收訊息，或是量測環境狀況。

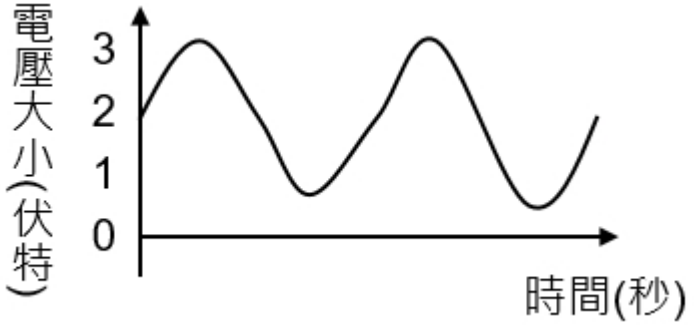


ps.副廠的主板需安裝CH340驅動程式

類比與數位

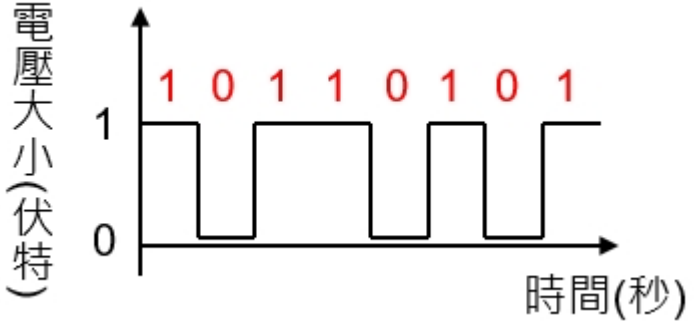
類比訊號（Analog signal）

日常生活中，我們聽到的聲音、看到的影像，大多屬於類比訊號，如右圖中這種「連續的訊號」即稱為類比訊號。像是人類講話的聲音是漸漸變大或漸漸變小，隨著聲音的大小，麥克風的電壓也會漸漸變大或漸漸變小，所以麥克風就是一種類比訊號的產品。



數位訊號（Digital signal）

就是我們經常說，在電腦的世界只有的0跟1，與類比訊號不同，數位訊號不是連續的，只有高電位(1)與低電位(0)的差別，可以想像成是電燈的開關，只有開燈跟關燈兩種狀態，不會有開一半或關一半的情況發生。

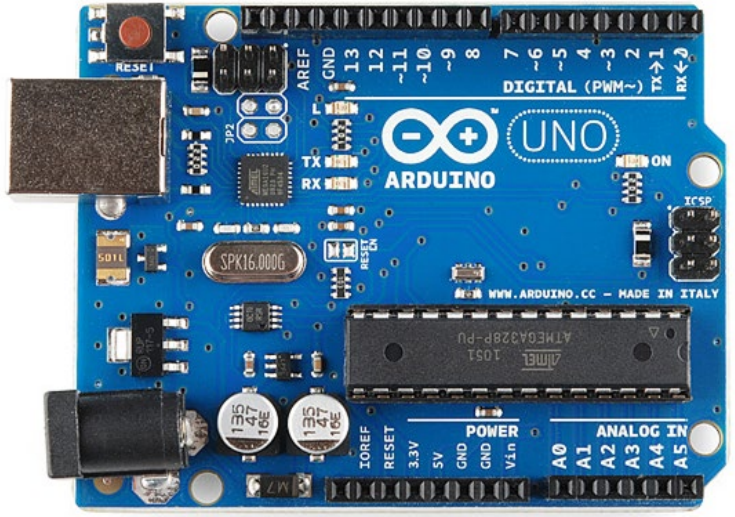


想想看：生活中有哪些資訊是類比的？又有哪些是數位的呢？

ARDUINO

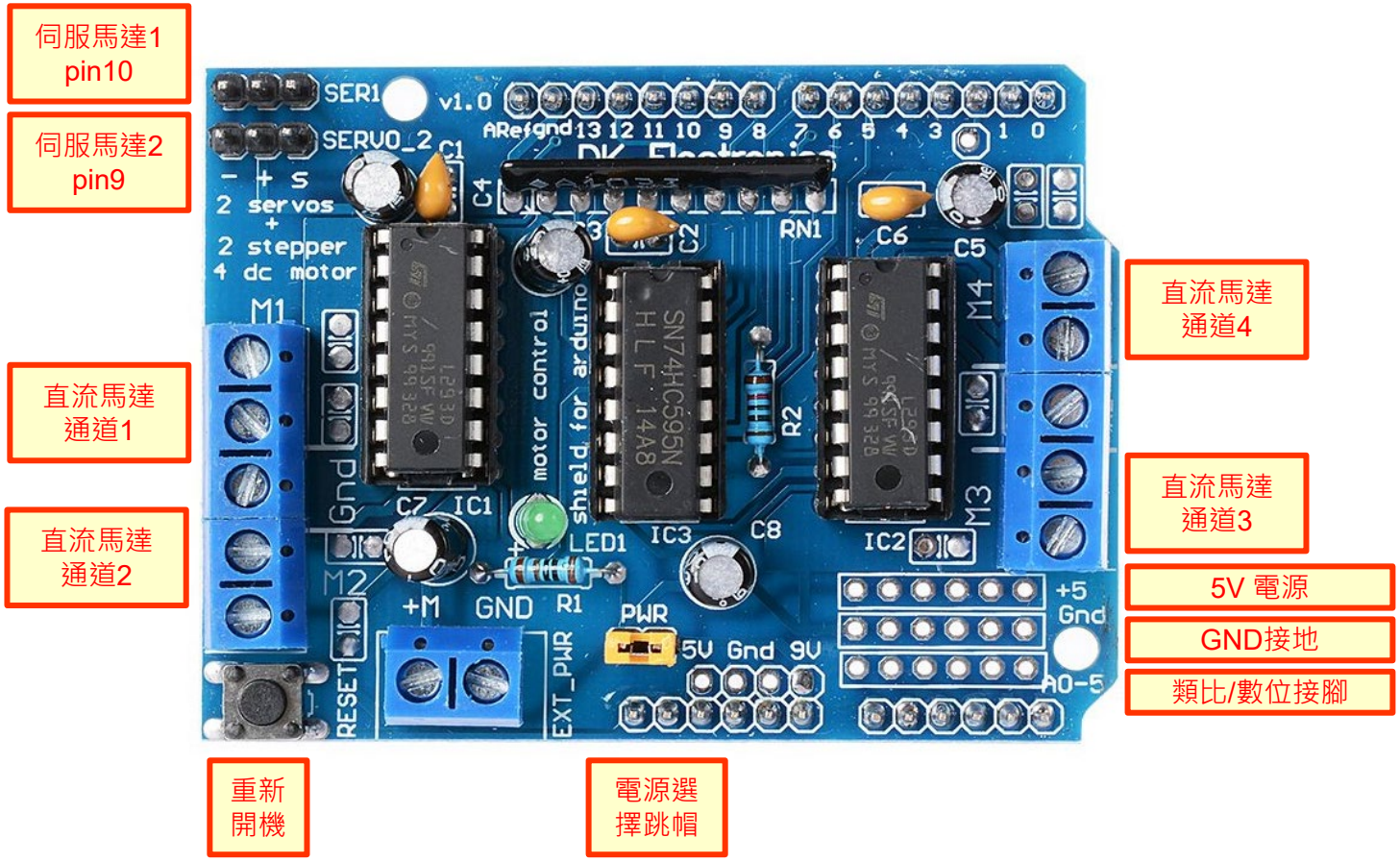
控制	腳位	用途範例
數位輸入	D0-D13 A0-A5	判斷開關是否按下
數位輸出		控制燈泡明滅
類比輸入	A0-A5	讀取環境狀態
類比輸出 (PWM)	D3、D11 D5、D6 D9、D10	調整強弱、頻率

仔細看，PWM針腳前有~記號



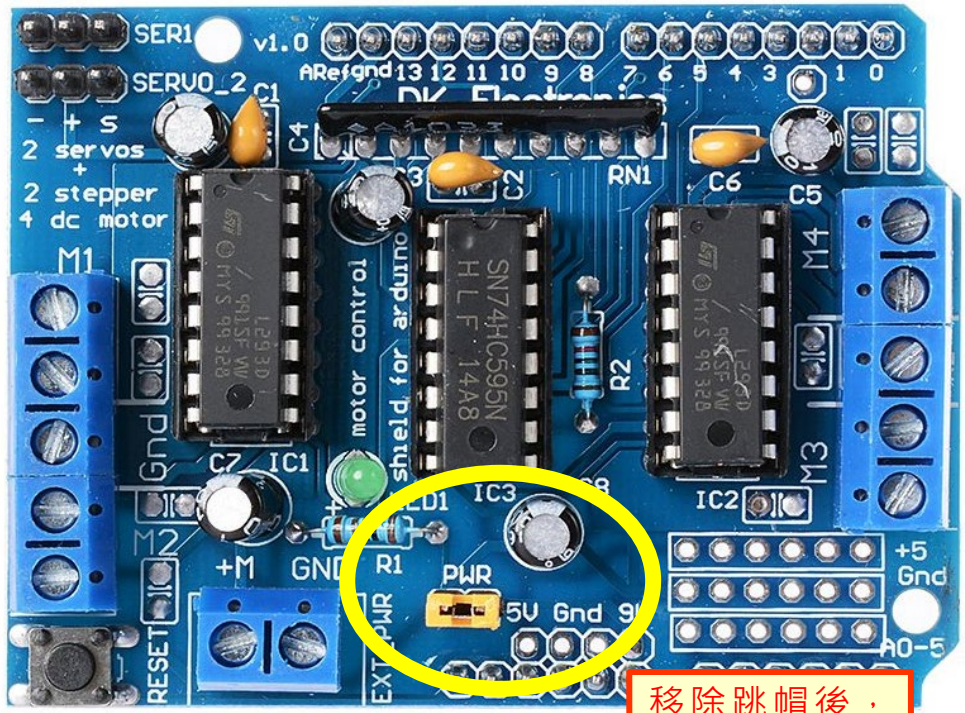
補充：L293D擴展板介紹

L293D電機控制擴展板支援四通道直流馬達、兩個伺服馬達，並保留A0-A5類比/數位接腳，



補充：電源供應來源選擇

- **預設跳帽為接上，電源可由ARDUINO板上的USB-B插座或DC插座供應。**
- **若移除跳帽，電源由L293D上的電源接線端子供應。**



伺服馬達1 pin10

伺服馬達2 pin9

直流馬達通道1

直流馬達通道2

直流馬達通道4

直流馬達通道3

5V 電源

GND接地

類比/數位接腳

重新開機

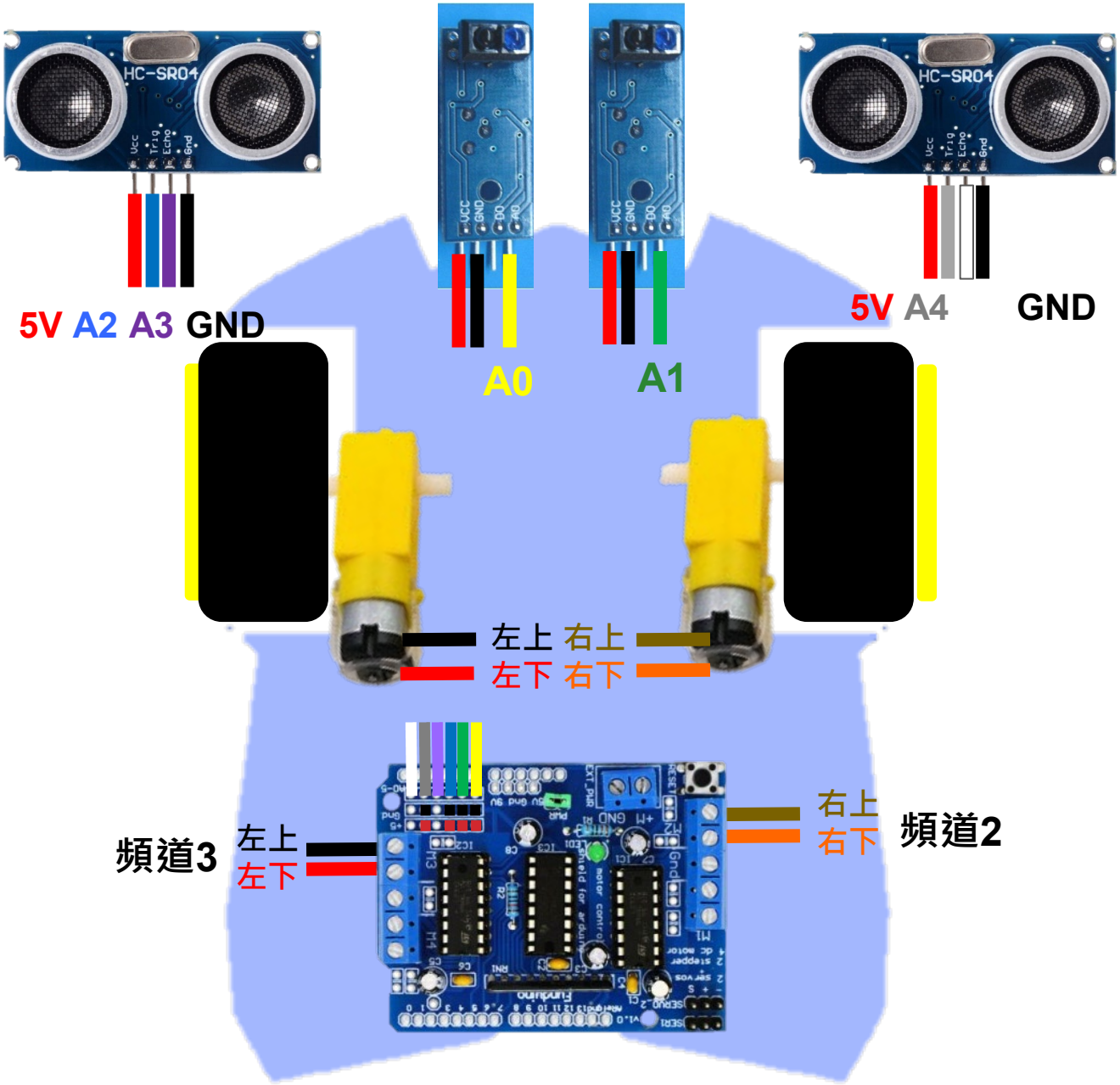
電源選擇跳帽

移除跳帽後，可改由上方的電源端子供電

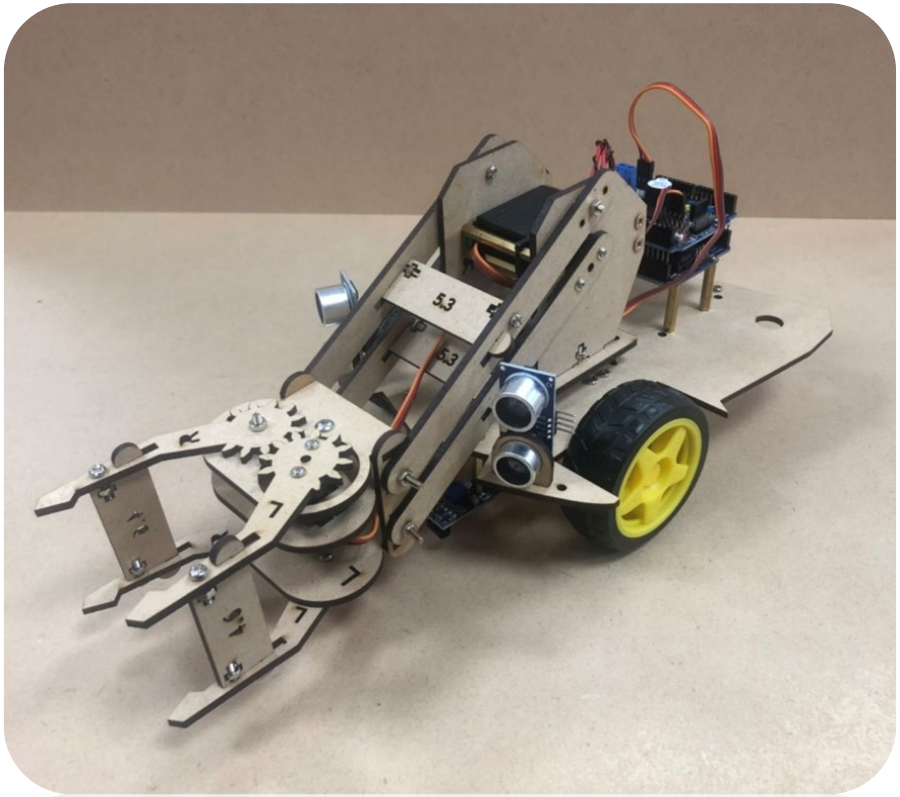
本教材使用腳位一覽(L293D擴展板)

	功能	備註
0	RX	Serial通訊
1	TX	Serial通訊
2		可使用
3	保留	請勿使用
4	保留	請勿使用
5	保留	請勿使用
6	保留	請勿使用
7	保留	請勿使用
8	保留	請勿使用
9	Servo 1	伺服馬達(抬昇)
10	Servo 2	伺服馬達(爪子)
11	保留	請勿使用
12	保留	請勿使用
13		板載LED

	功能	備註
A0	左AO	紅外線循跡
A1	右AO	紅外線循跡
A2	左TRIG	超音波
A3	左EHCO	超音波
A4	右TRIG	超音波
A5	右EHCO	超音波


HC-SR04
HC-SR04
5V A2 A3 GND
A0
A1
5V A4
GND
左上 右上
左下 右下
頻道3
左上
左下
右上
右下
頻道2

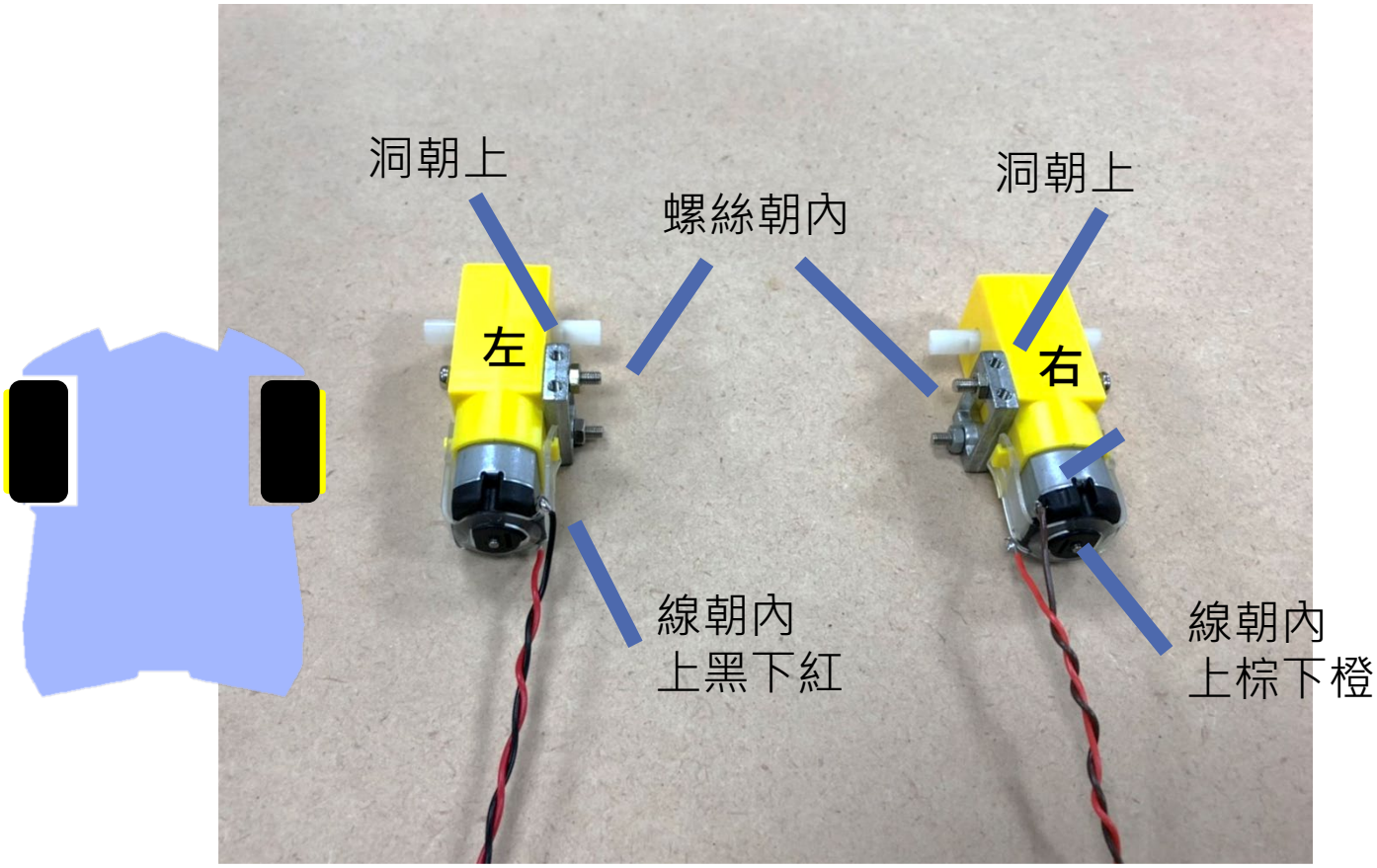
START! 智慧小車



-單元2 智慧小車組裝-

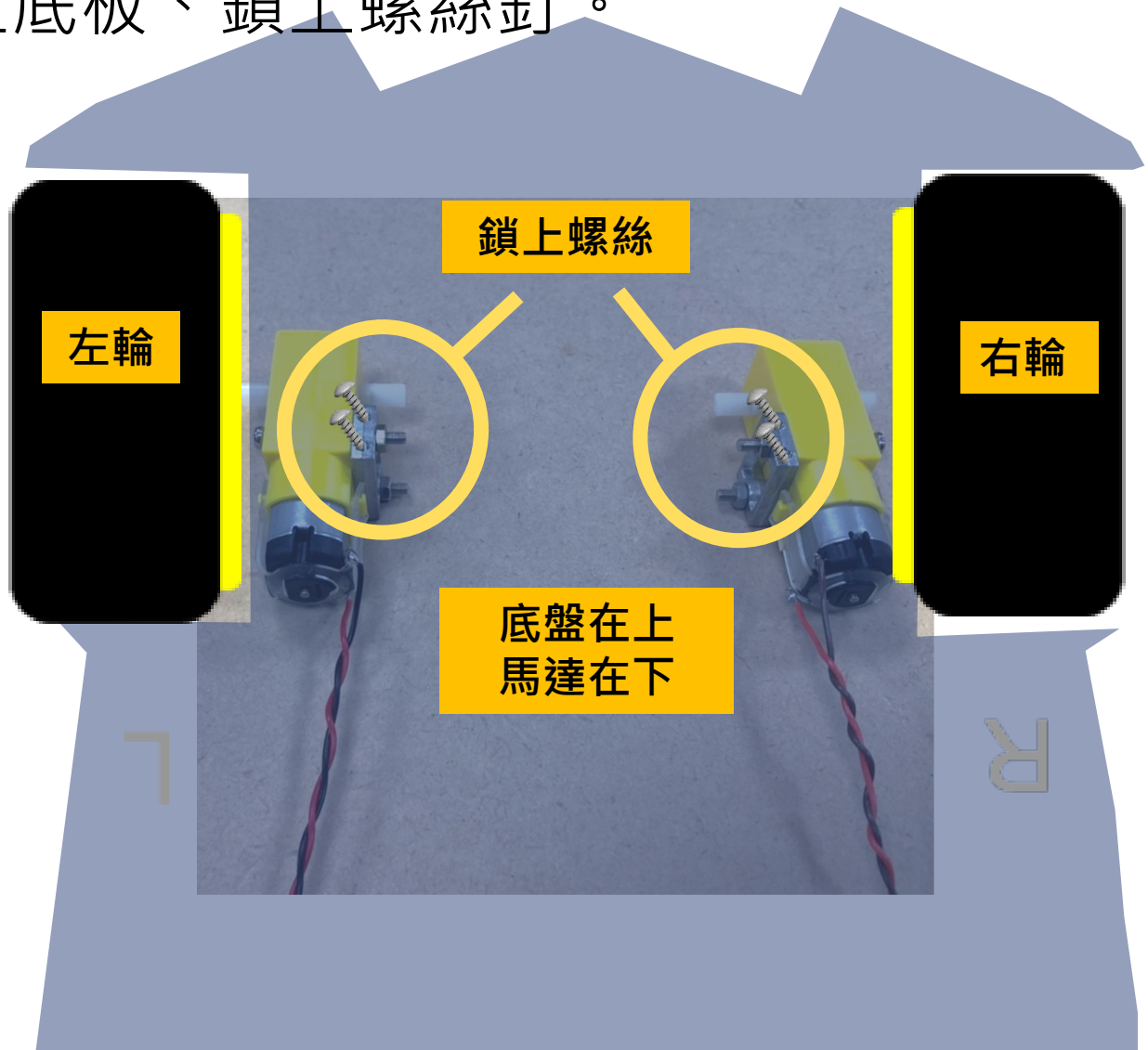
STEP.1

鎖上TT馬達支架，注意螺絲孔朝上、
螺絲要在內側、電線也要在內側。



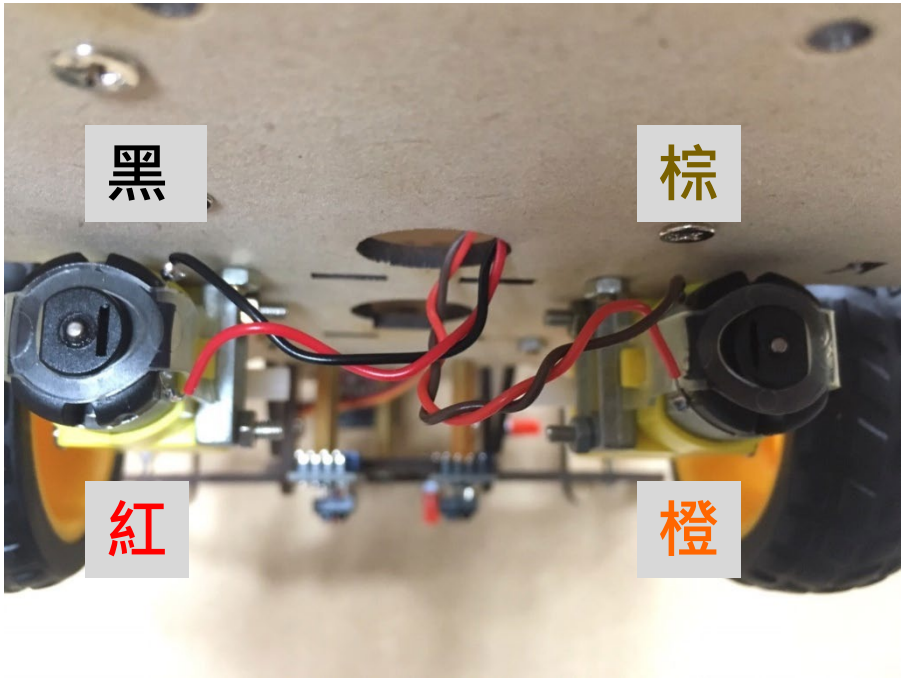
STEP.2

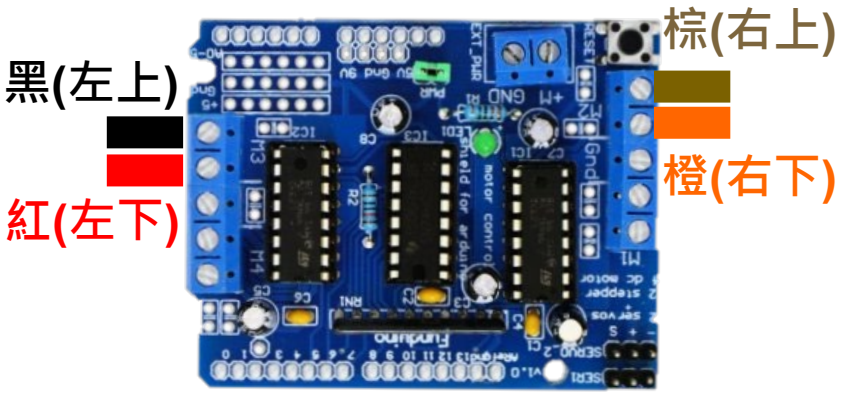
蓋上底板、鎖上螺絲釘。



直流馬達連接

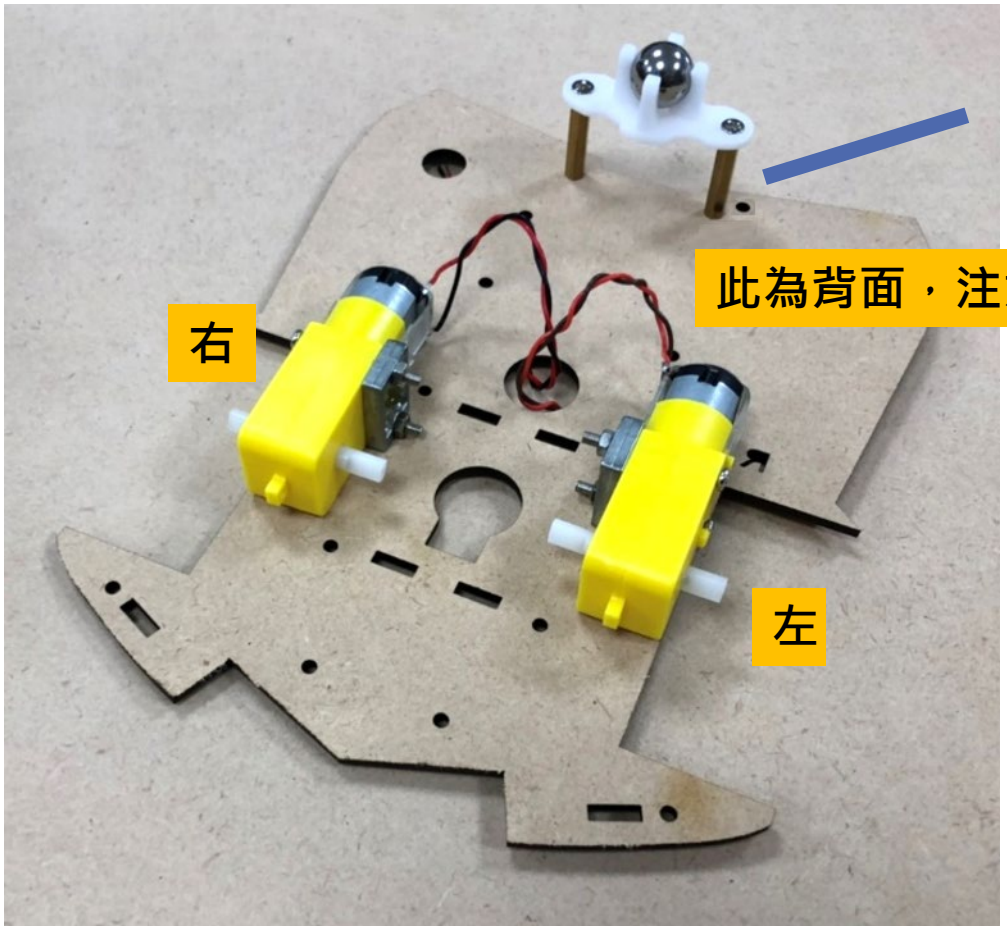
從車尾觀察小車的馬達顏色，以小寫n字的順序會是「黑紅棕橙」；在L293D擴展板上，若將重新開機鍵置於右上角，電線顏色以小寫n字的順序也是「黑紅棕橙」。





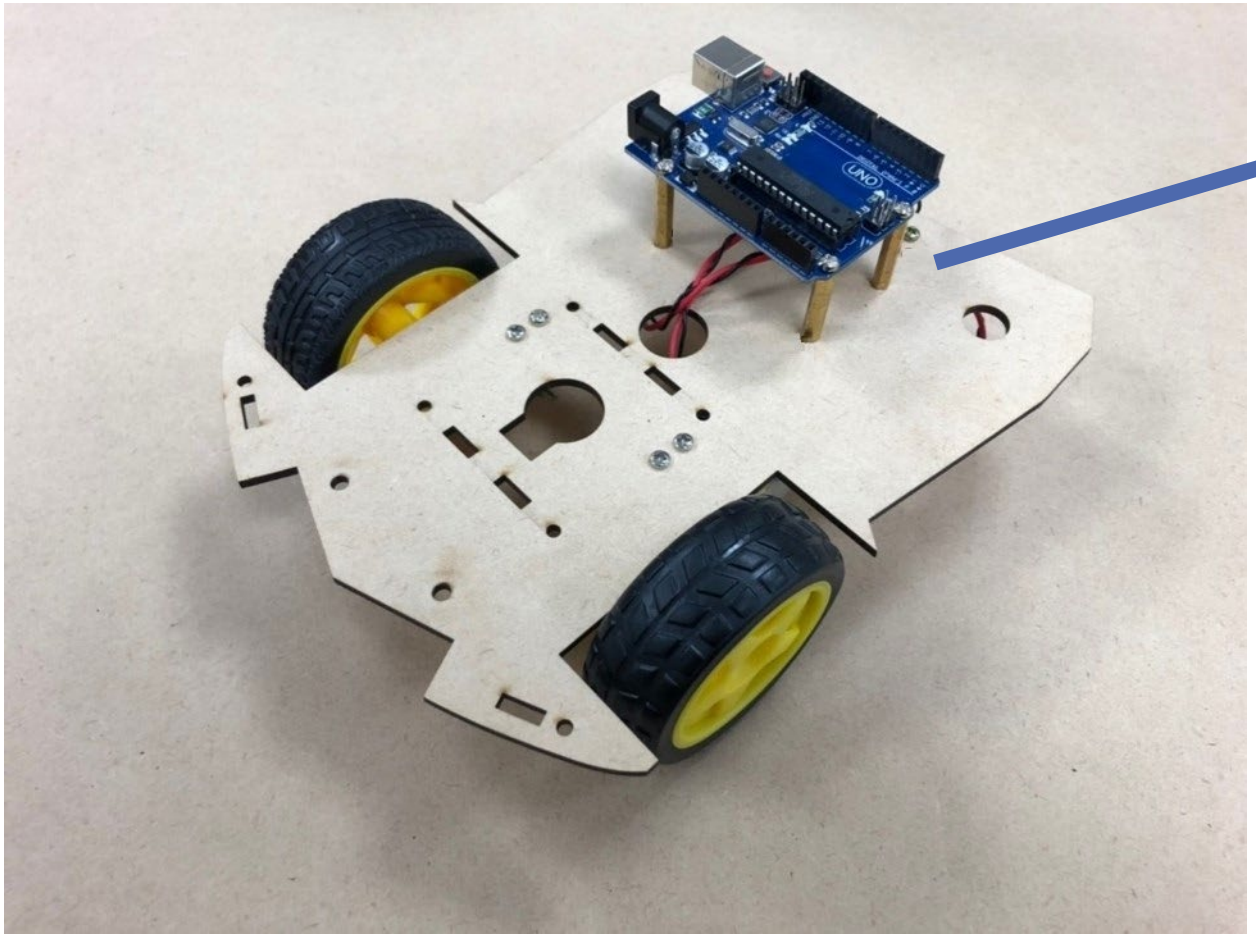
STEP.3

將底盤翻過來，將鋼珠輪鎖至底盤



STEP.4

翻回正面，鎖上Arduino控制板

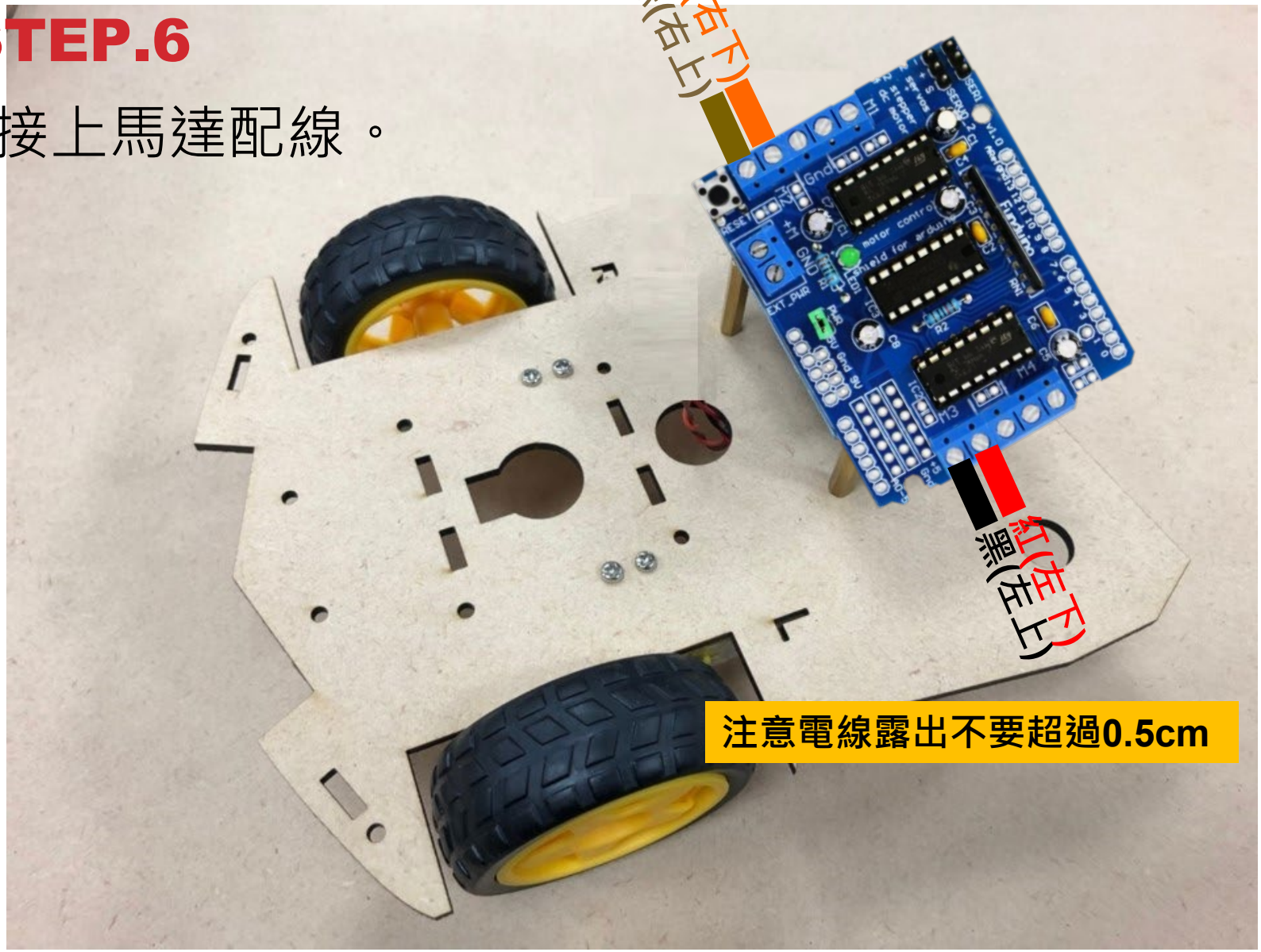


STEP.5

將L293D擴展板疊上Arduino。

STEP.6

接上馬達配線。



STEP.7

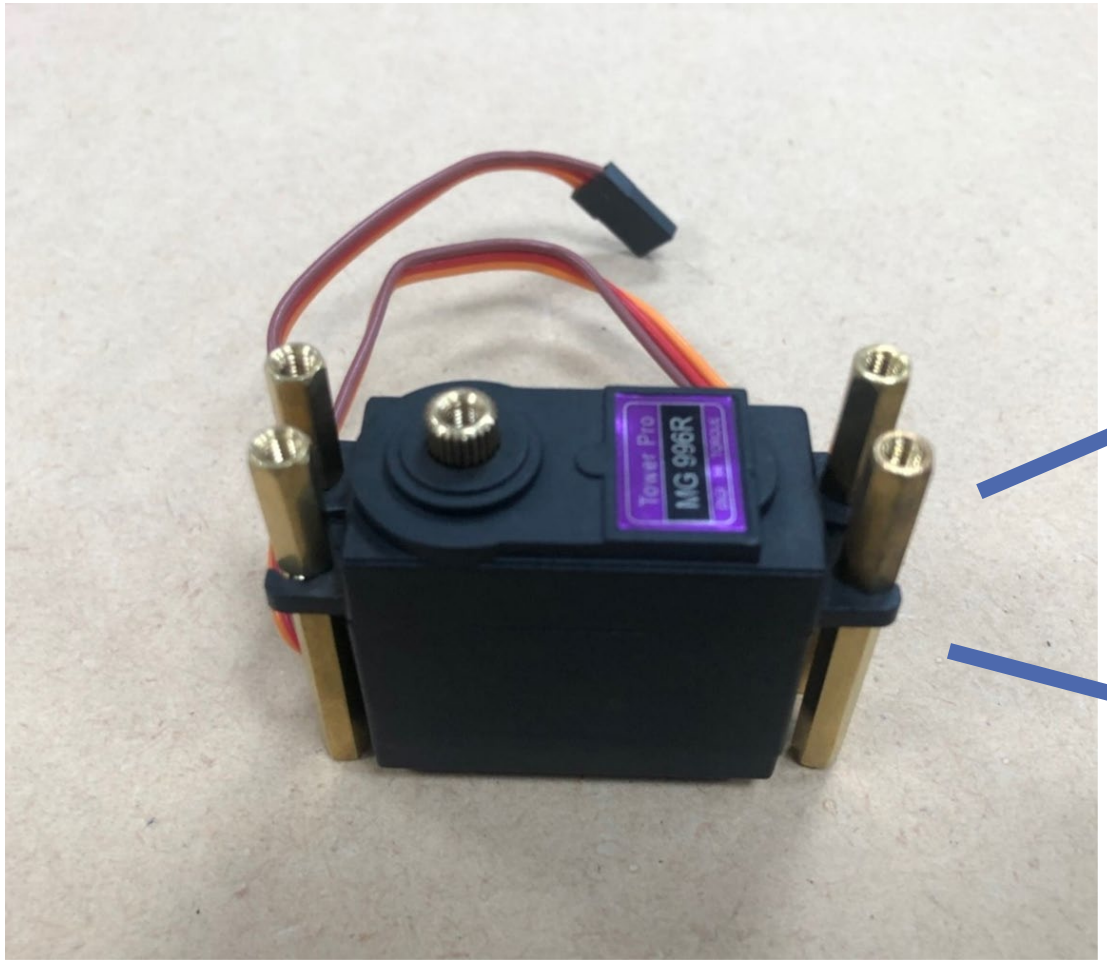
鎖上循線感測器、超音波感測器。

12mm銅柱(一公一母)
10mm平頭螺絲、螺帽

※可依據循跡狀況調整銅柱長度(12-25mm)
銅柱短，Sensor離地遠，反射強度弱
→對黑色較敏感，適合轉彎 (缺點為容易擺頭)
銅柱長，Sensor離地近，反射強度高
→對白色較敏感，適合直線 (缺點為容易出軌)

STEP.8

為MG996馬達鎖上銅柱。

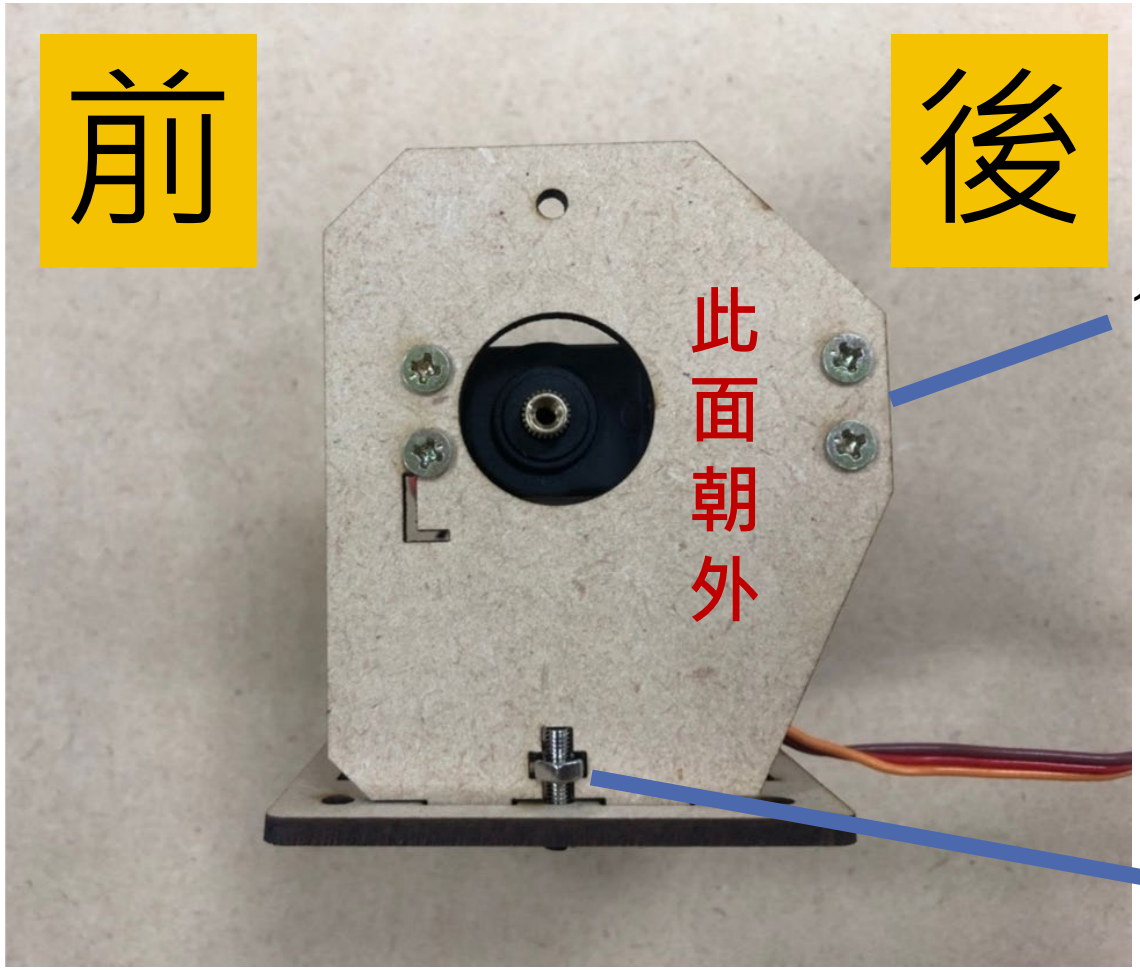


12mm銅柱
(一公一母)

30mm雙通銅柱

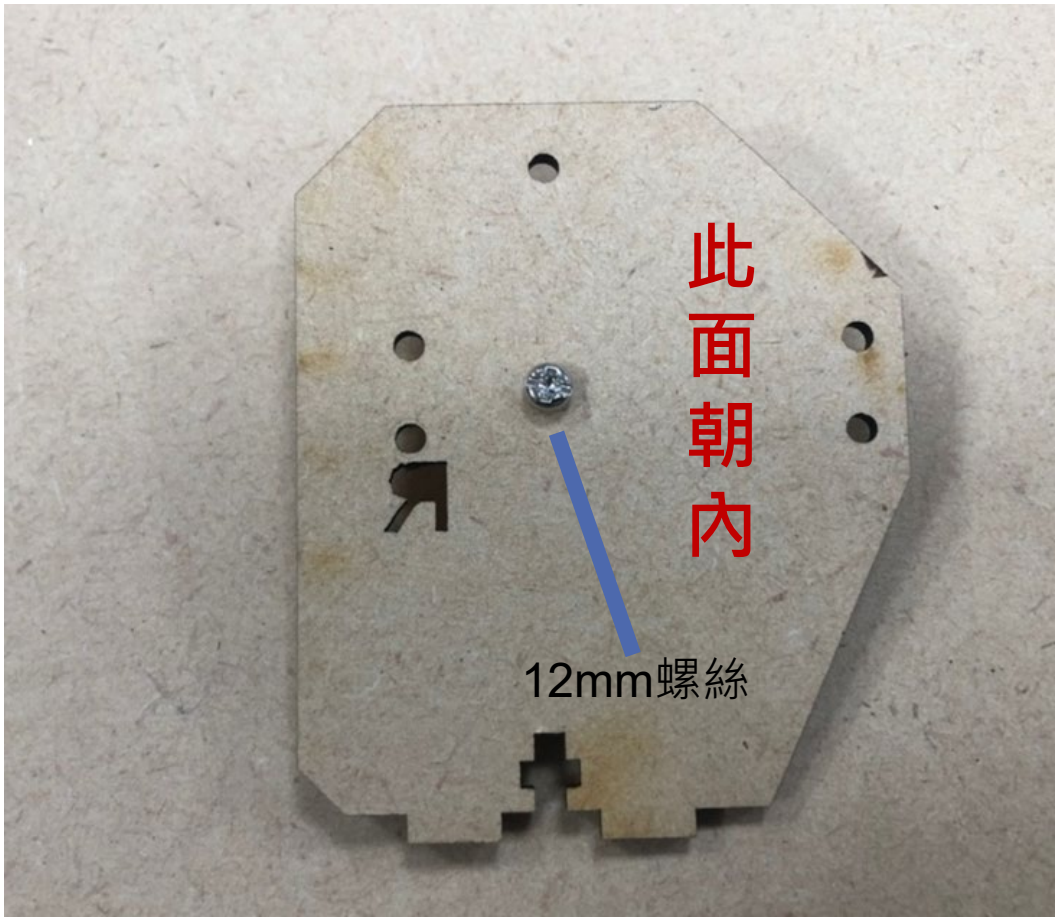
STEP.9

組裝左側蓋板及底板



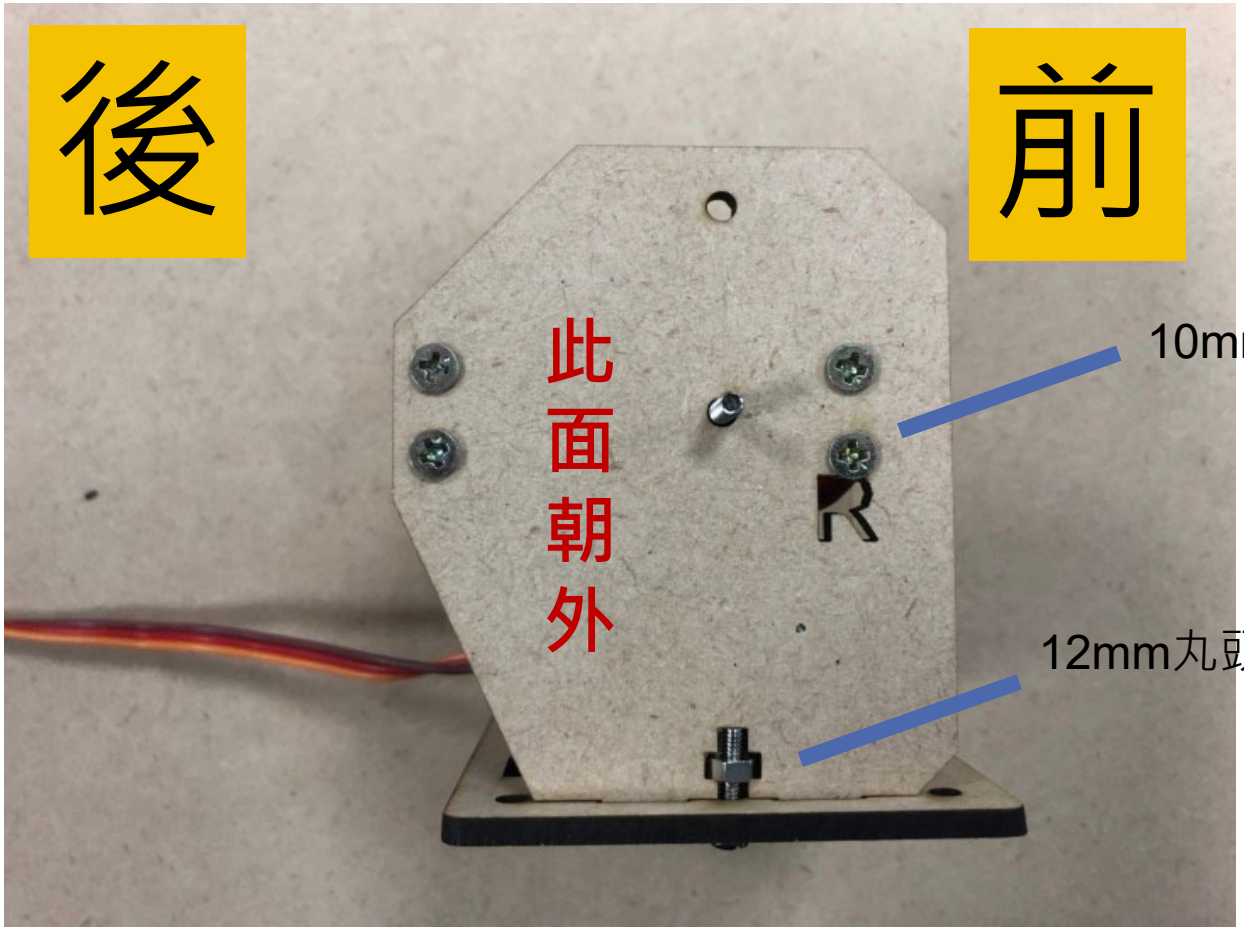
STEP.10

拿出右側蓋板，翻到內側，預置一個螺絲。



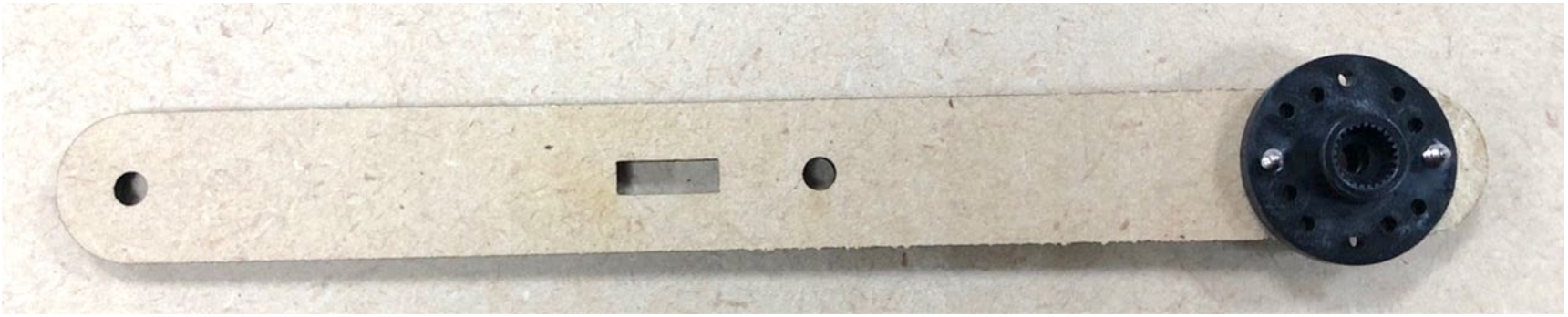
STEP.11

組裝右側蓋板及底板



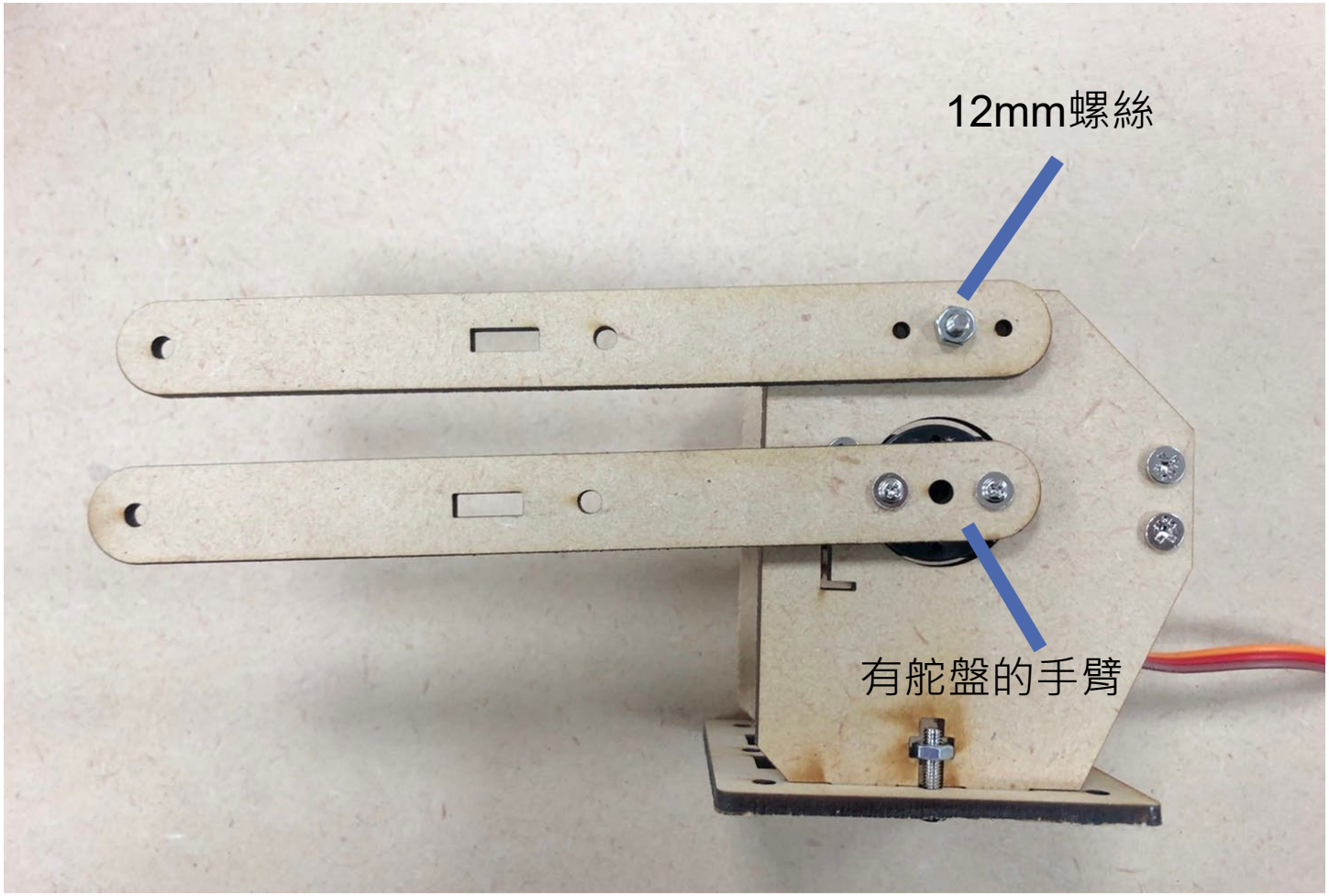
STEP.12

將舵盤鎖至手臂上



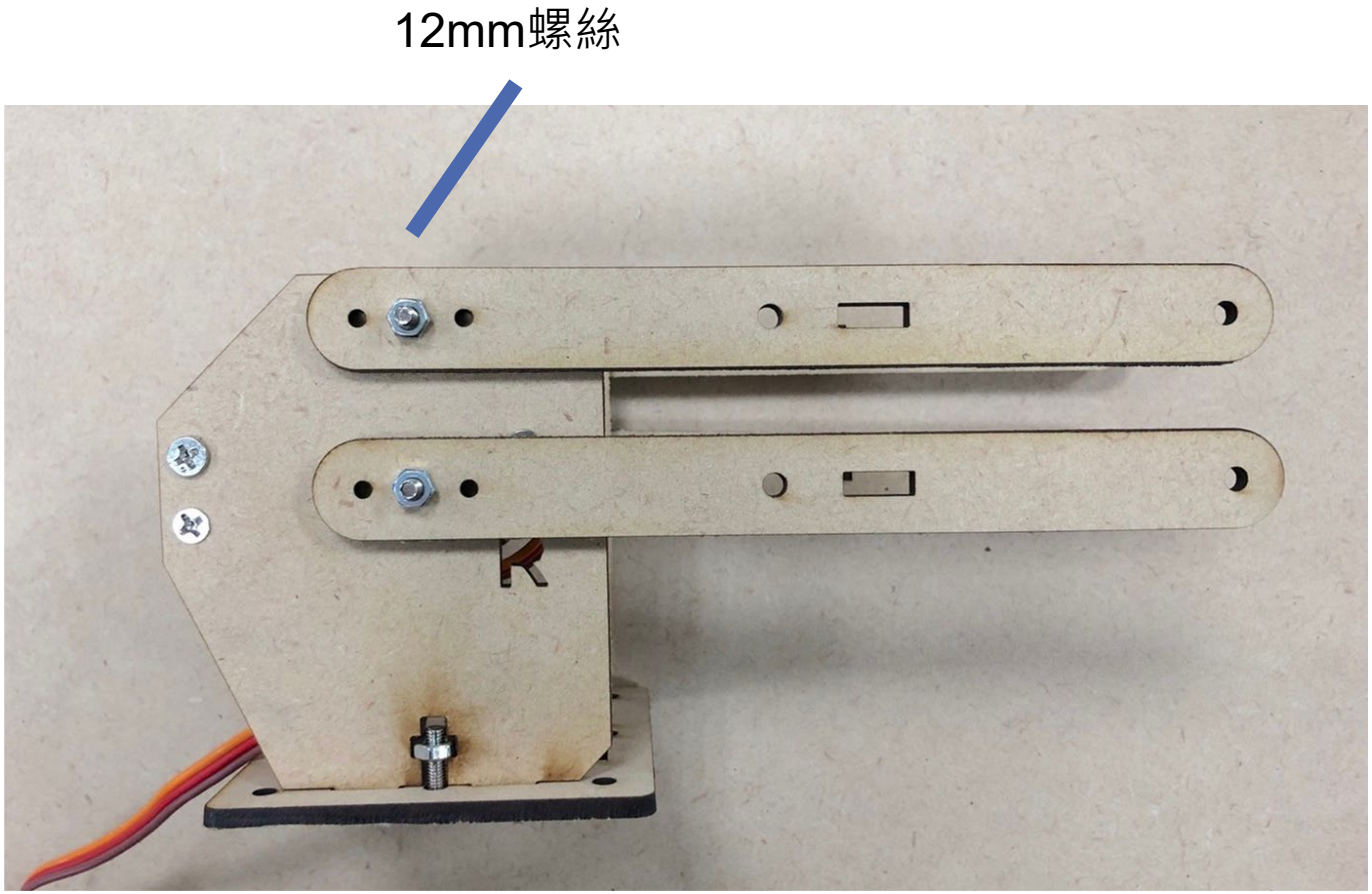
STEP.13

組裝左側手臂



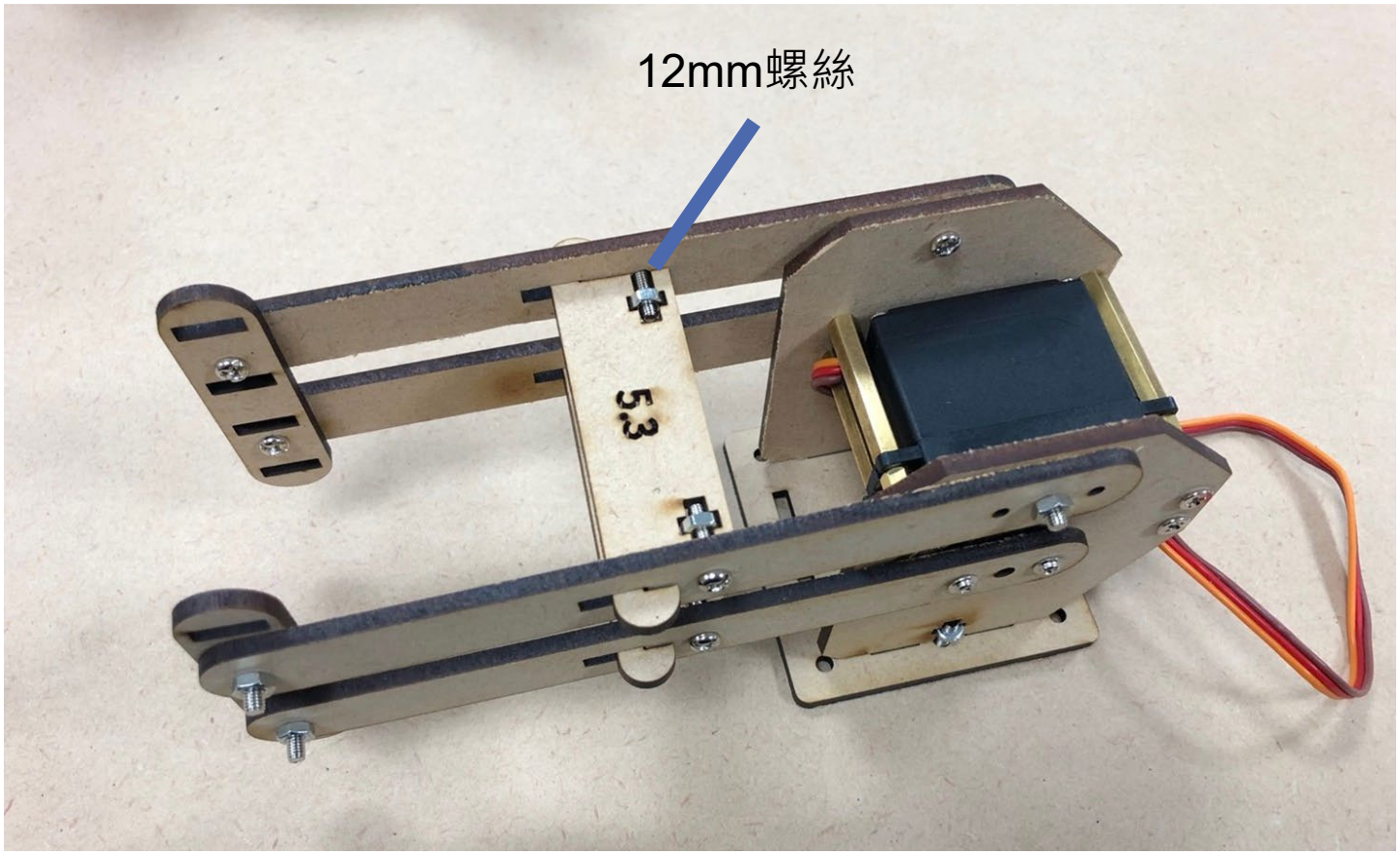
STEP.14

組裝右側手臂

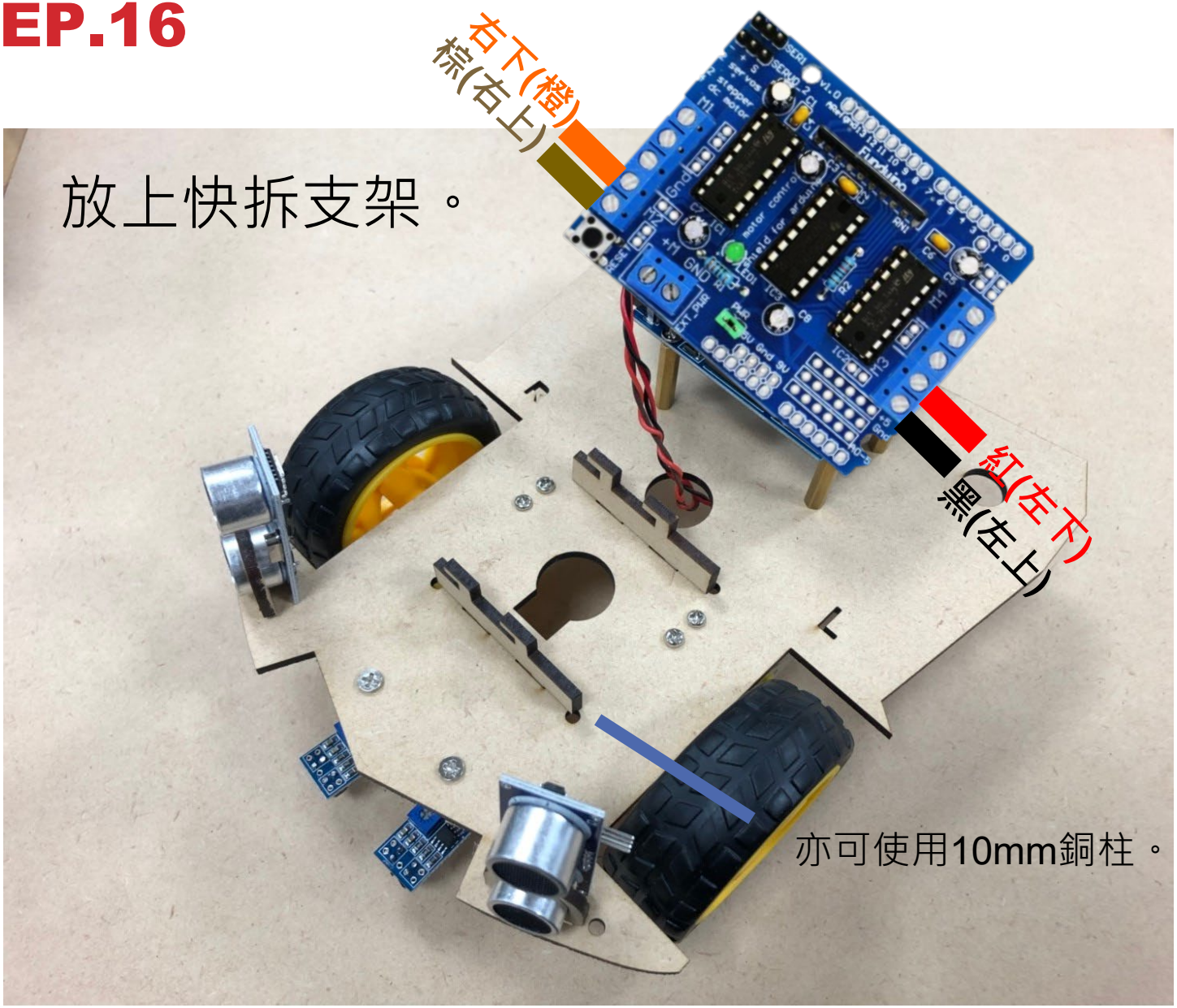


STEP.15

組裝手臂橫桿

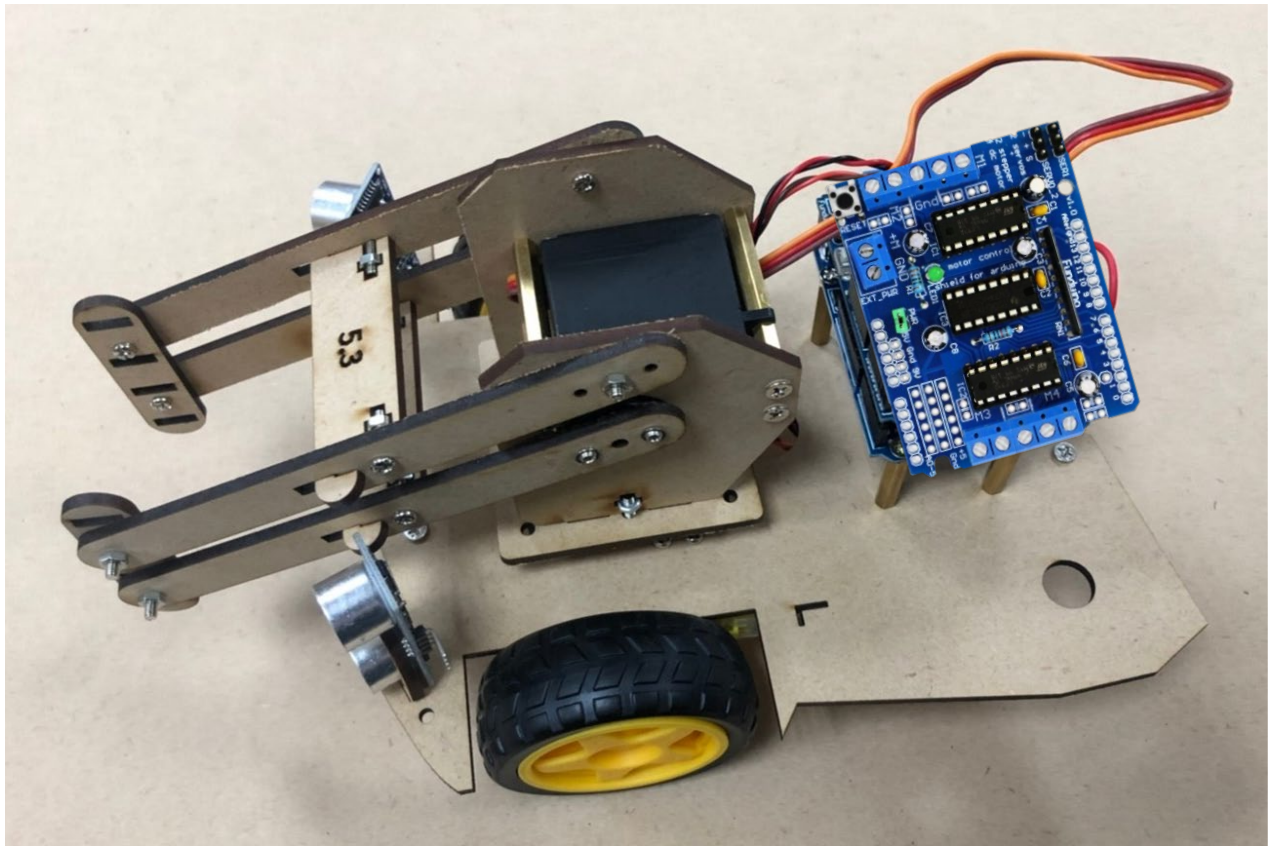


STEP.16



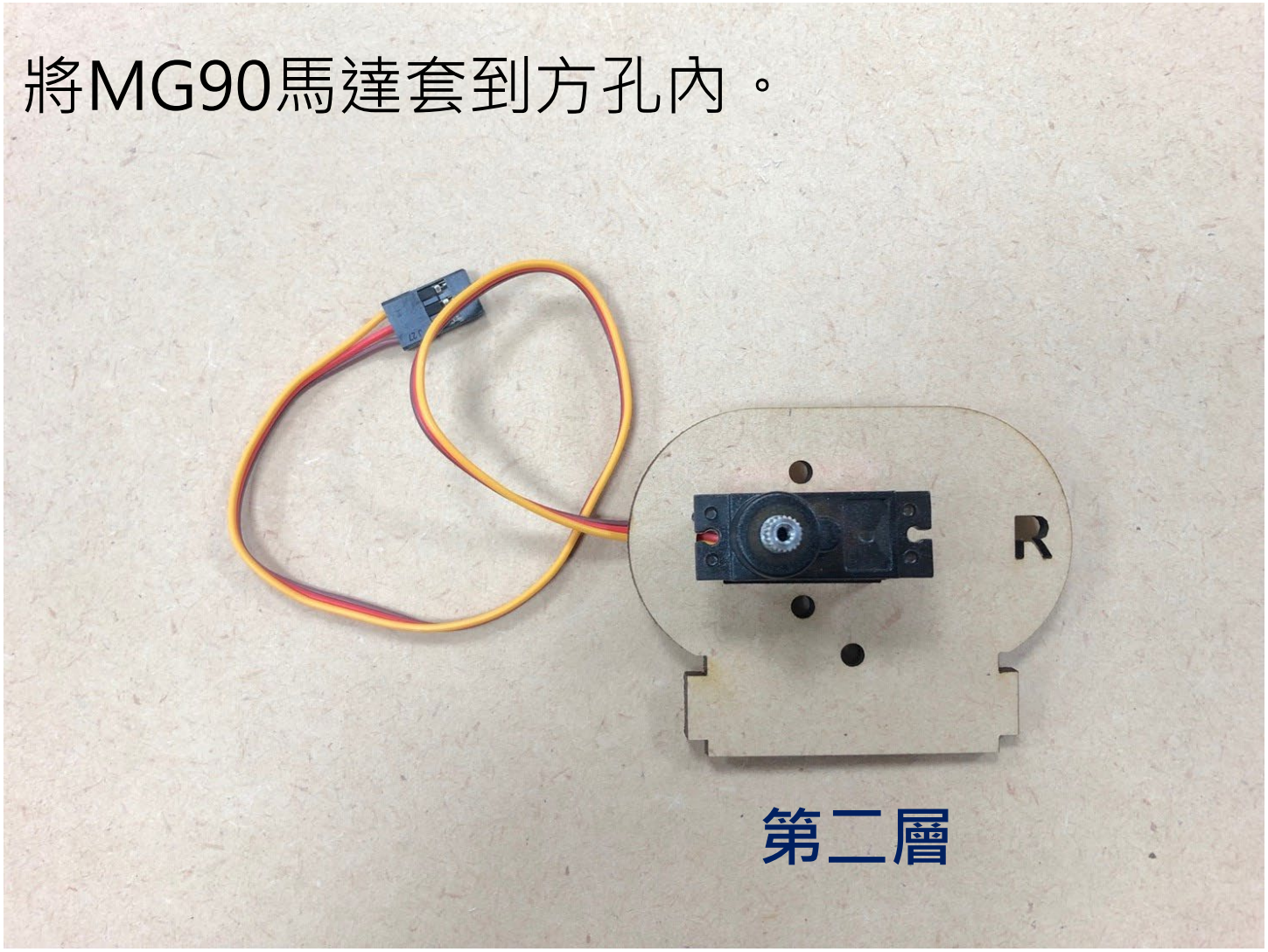
STEP.17

利用快拆將手臂扣至車身底盤。



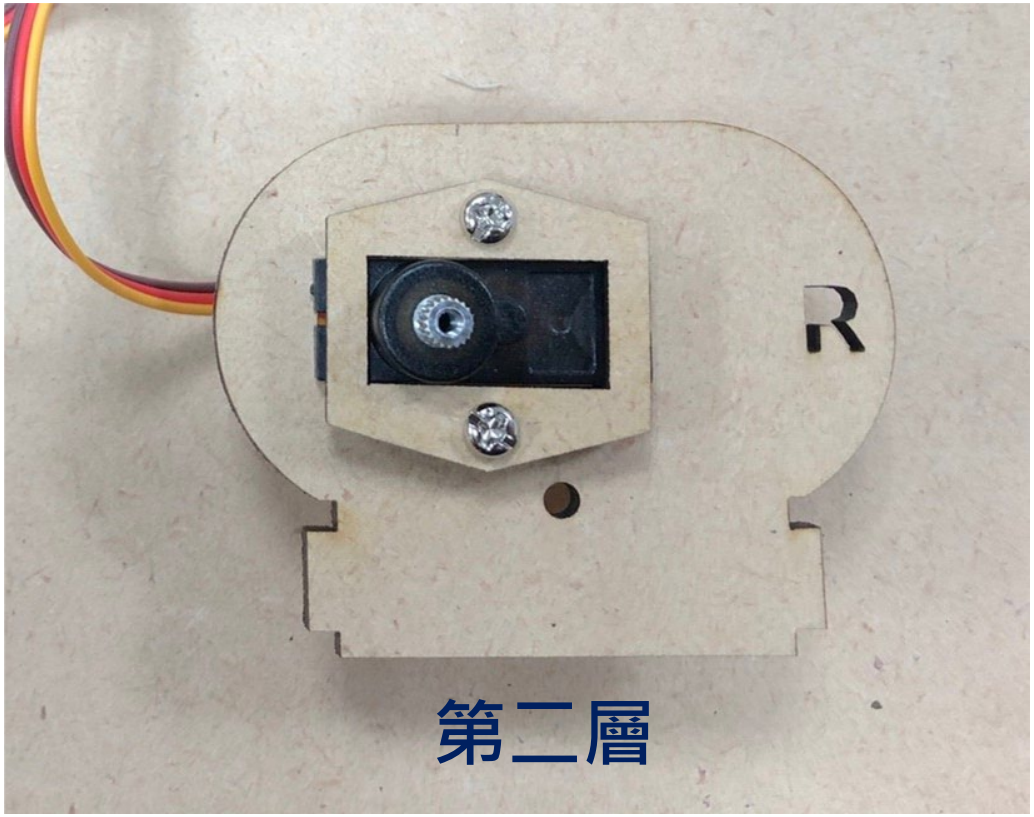
STEP.18

將MG90馬達套到方孔內。



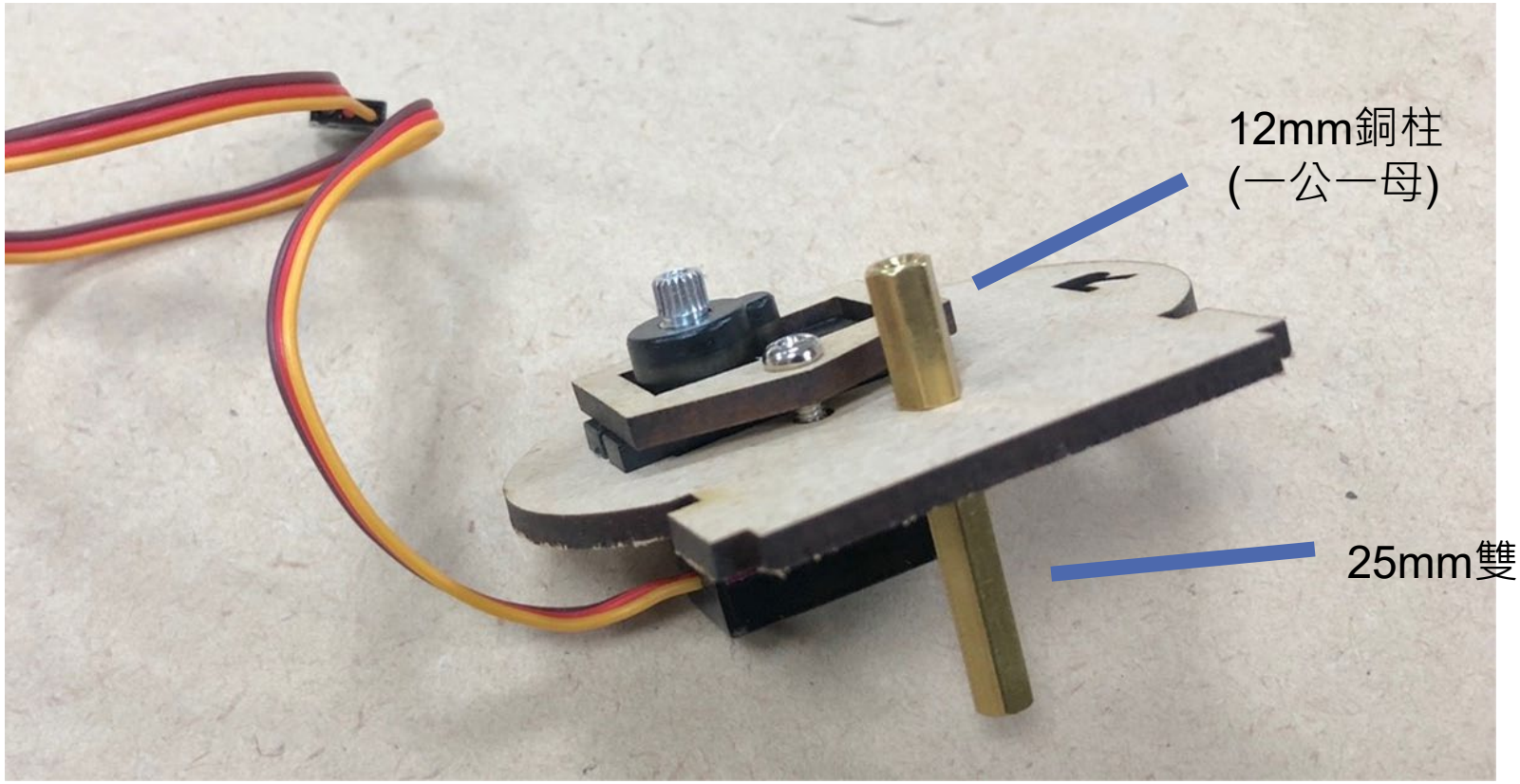
STEP.19

固定MG90馬達。



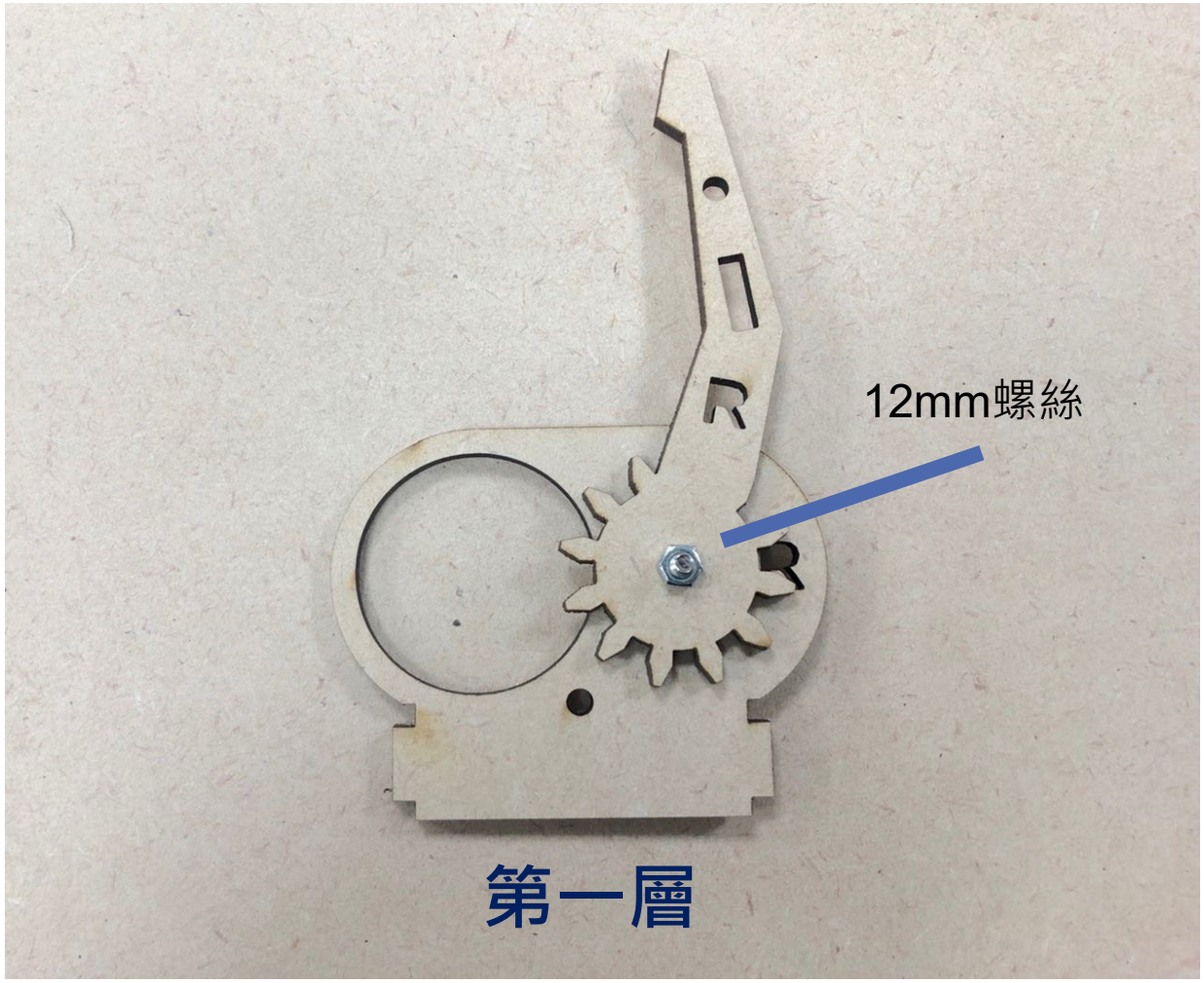
STEP.20

鎖上隔離柱至支架。



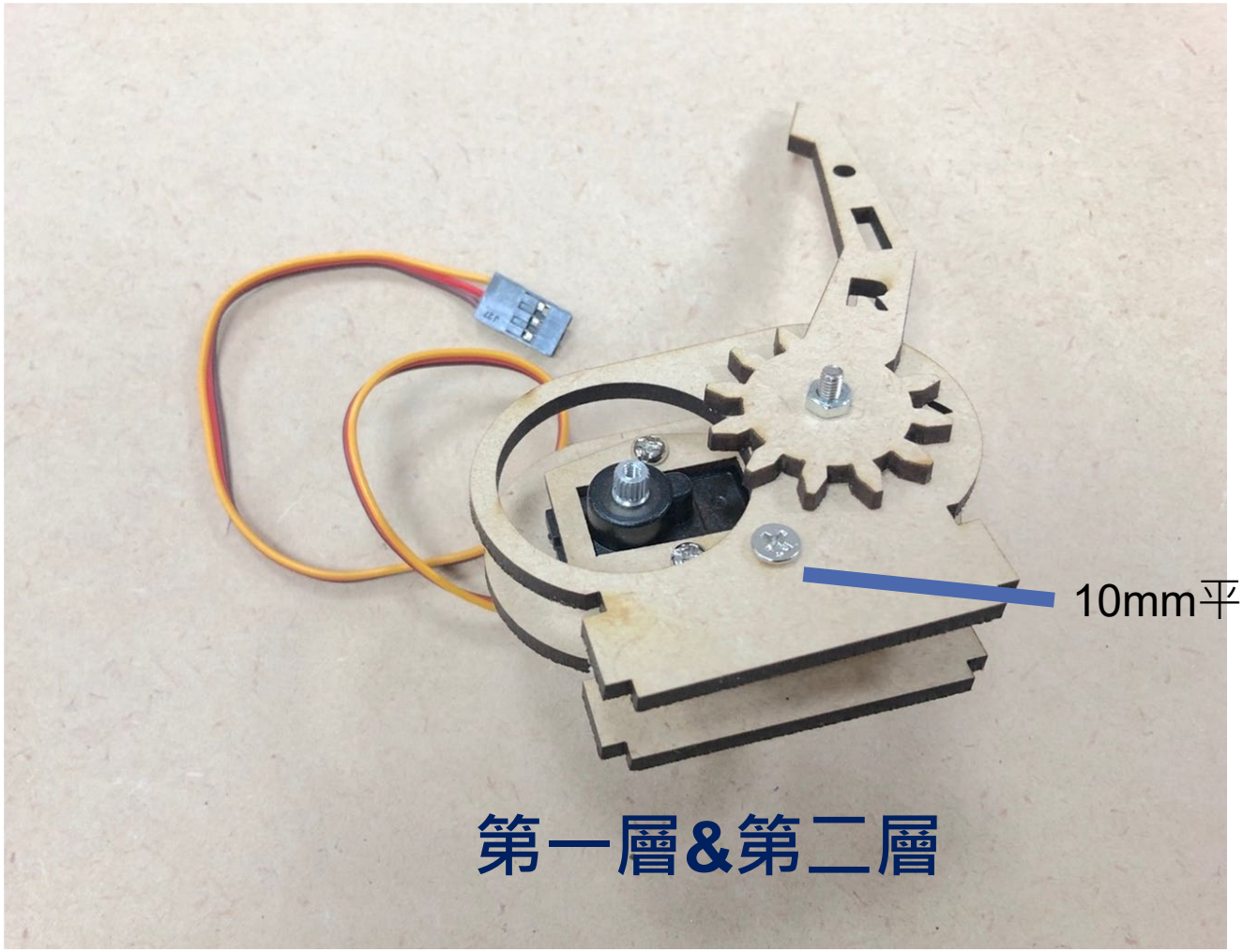
STEP.20

鎖上第一層右邊爪子。



STEP.21

組裝第一層與第二層。

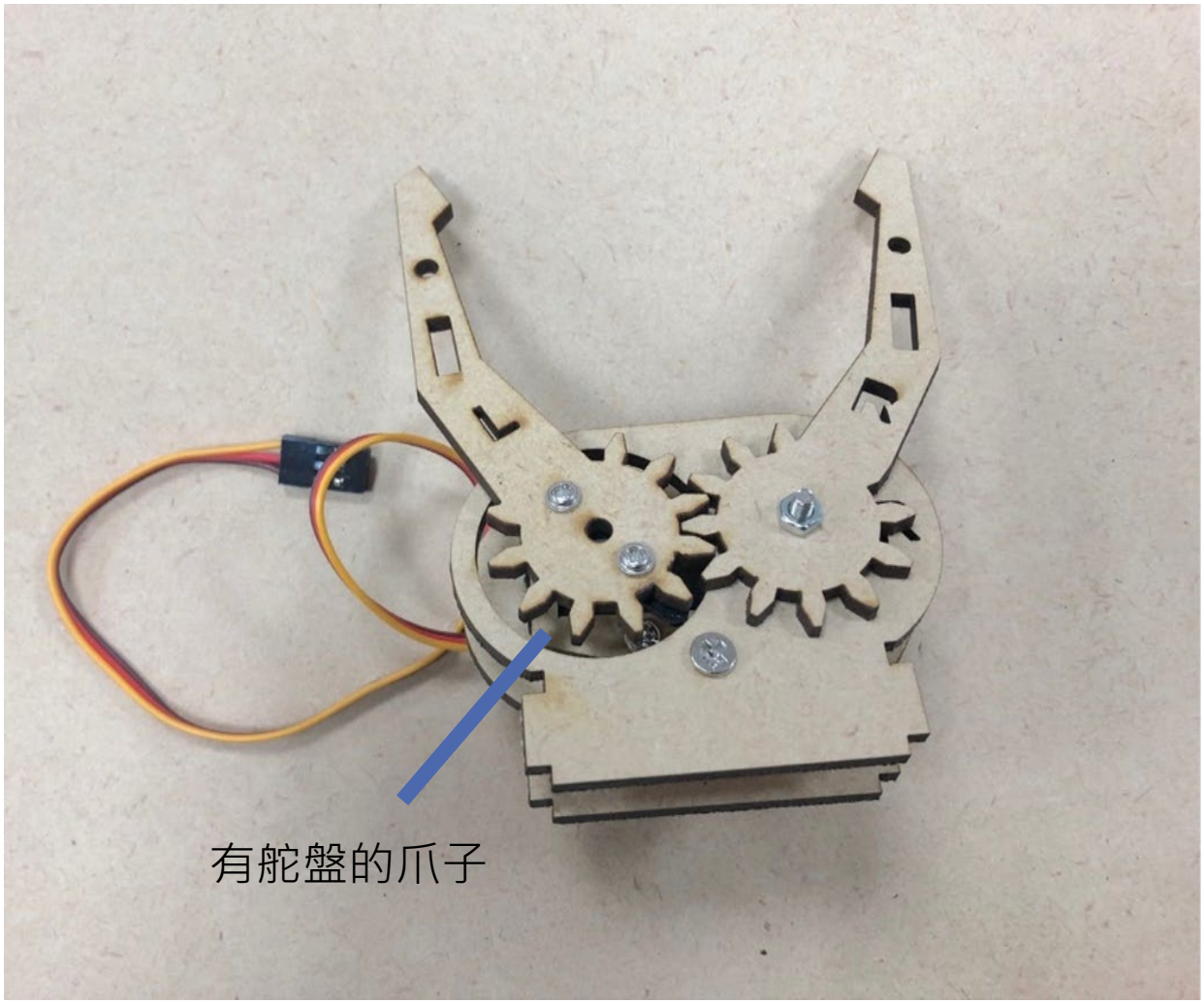


STEP.22

將舵盤鎖至爪子上。

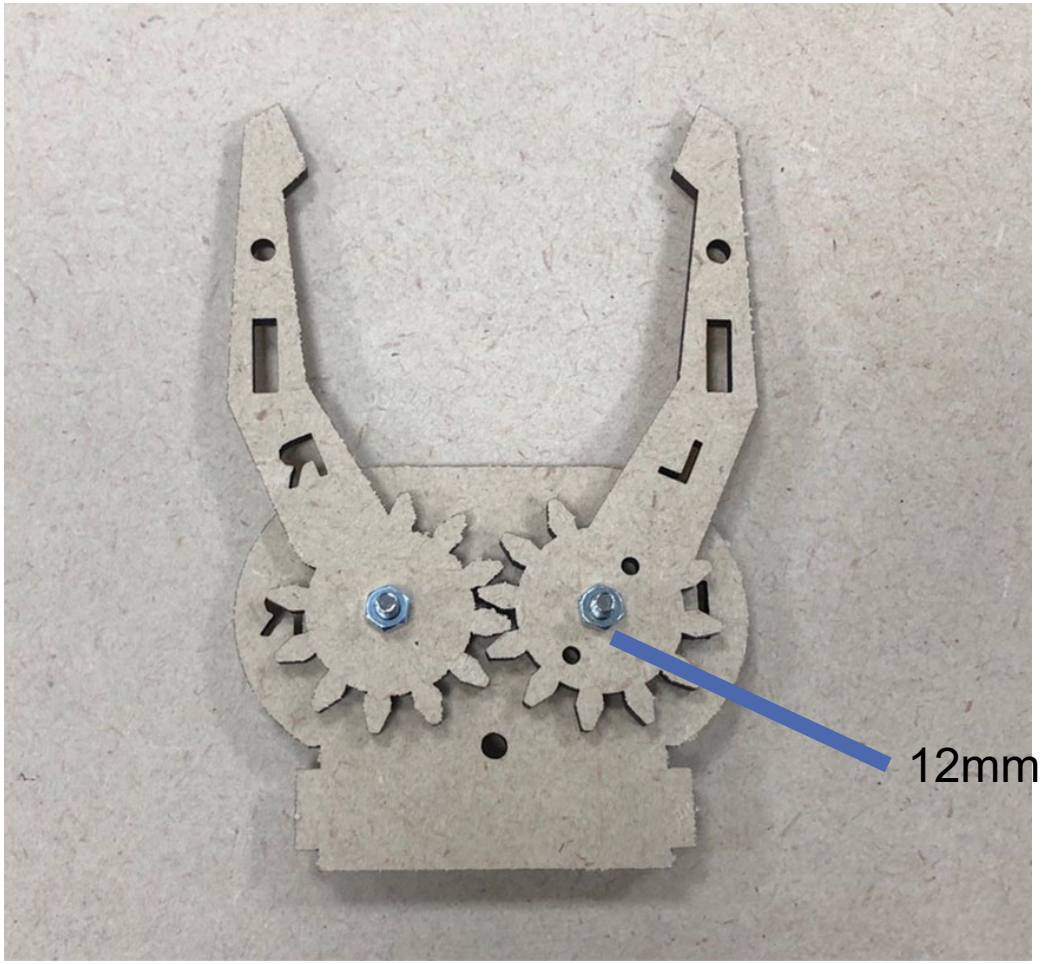
STEP.23

鎖上第一層左邊爪子。



STEP.24

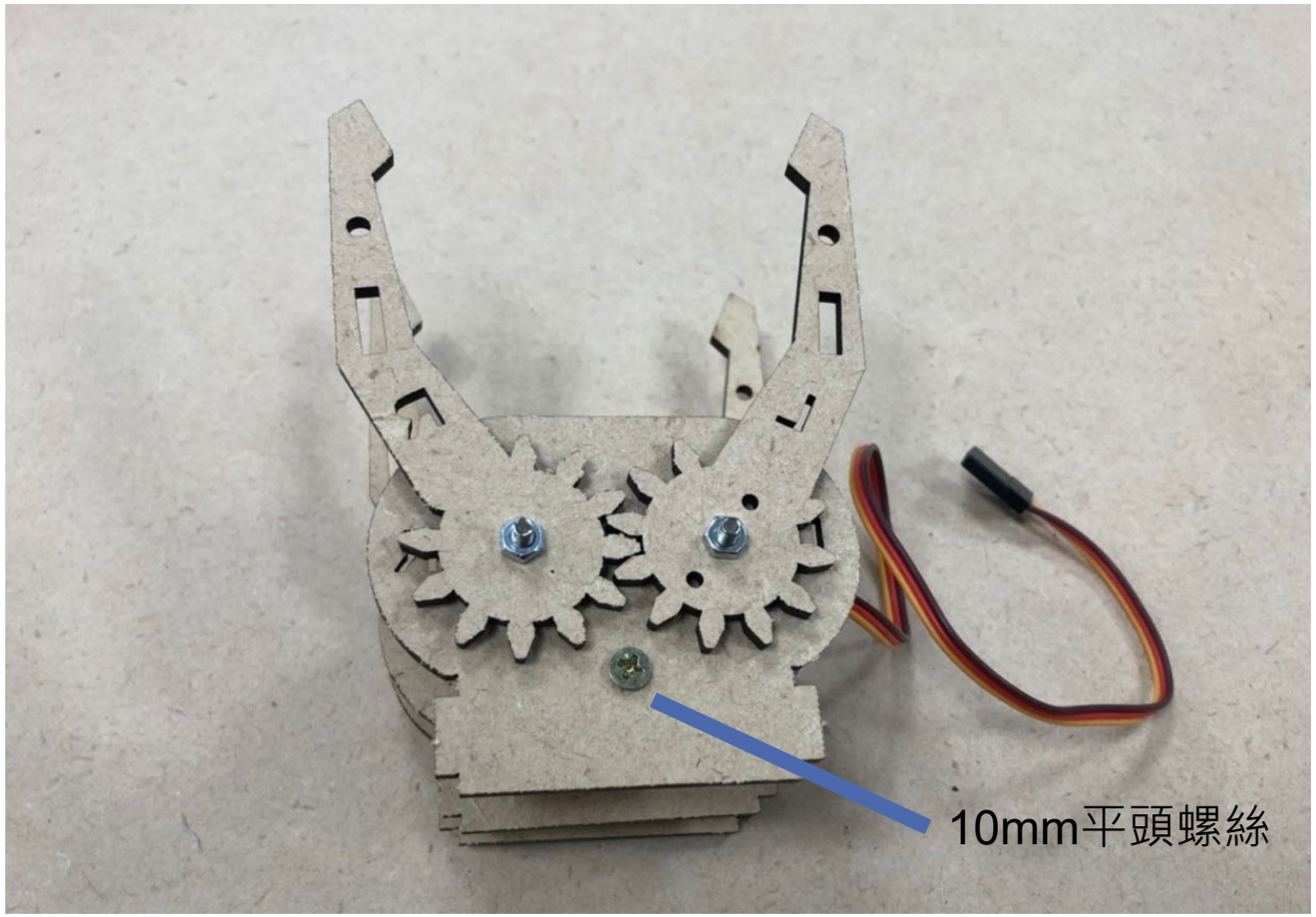
組裝第三層爪子。



第三層

STEP.25

組裝第三層，注意齒輪在外側。

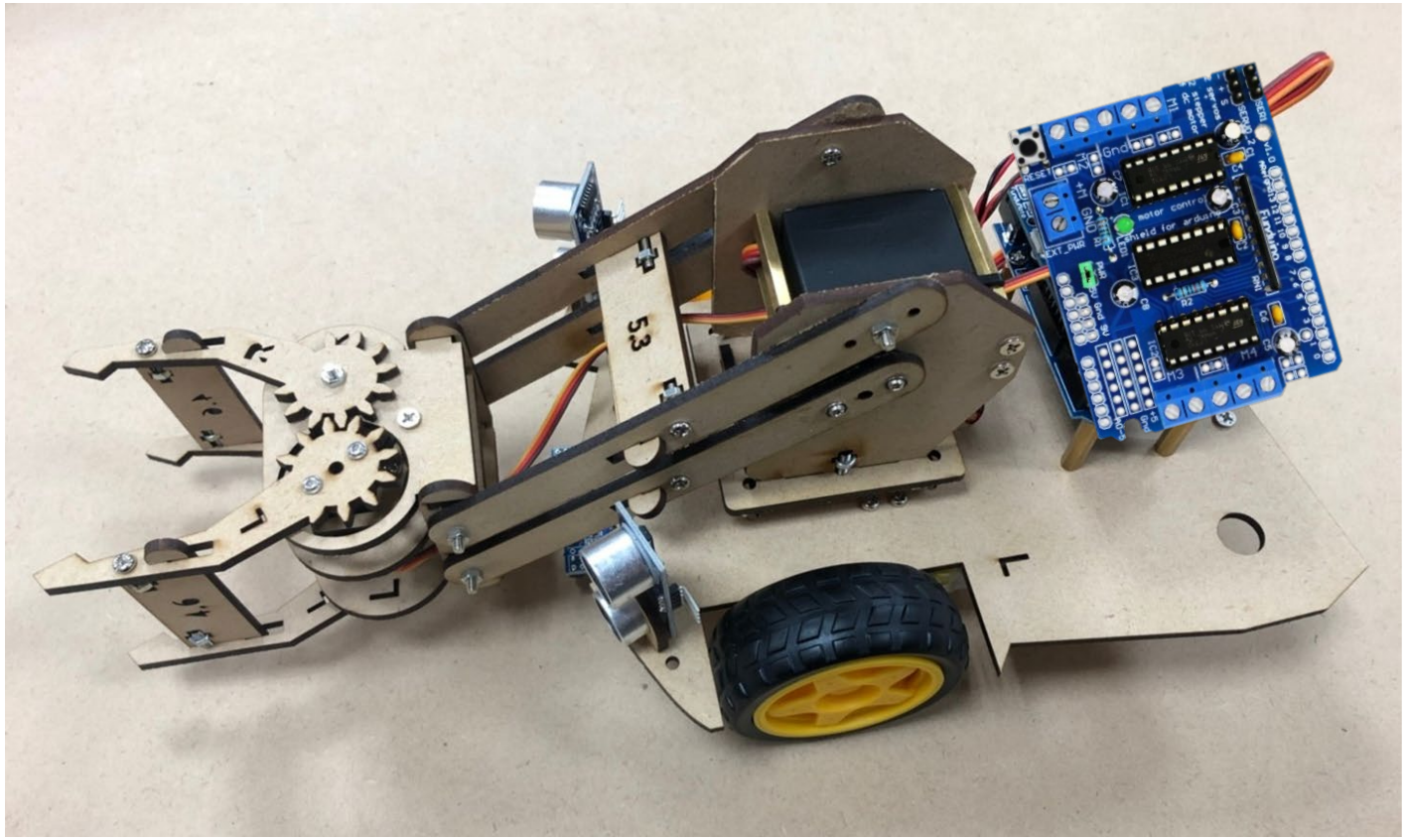


STEP.26

組裝橫桿。

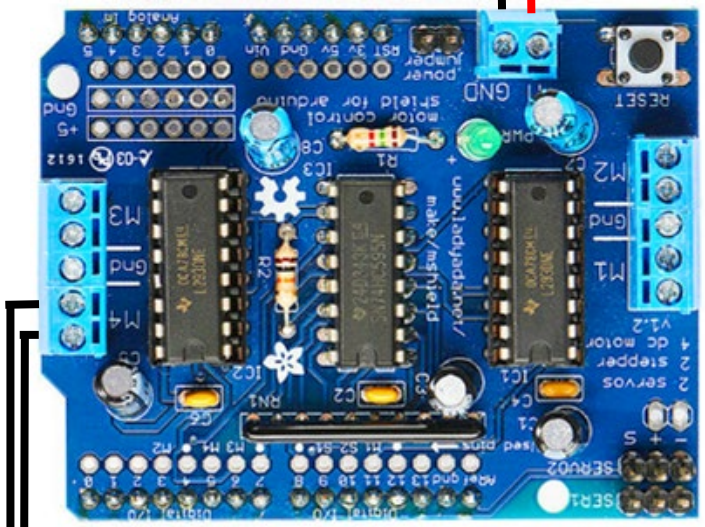
STEP.27

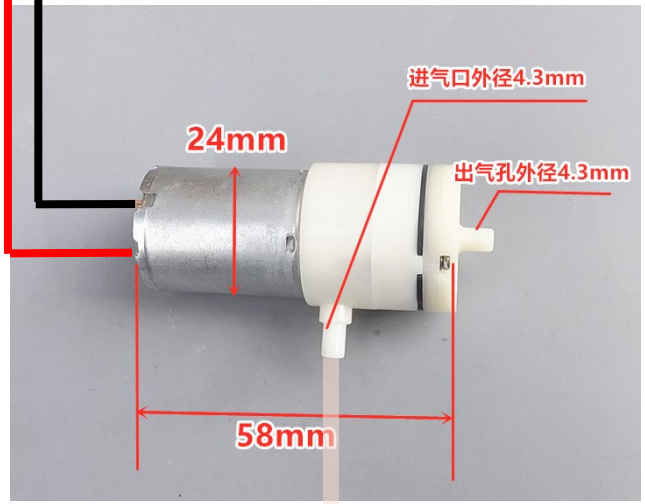
將爪子固定至手臂，組裝完成。



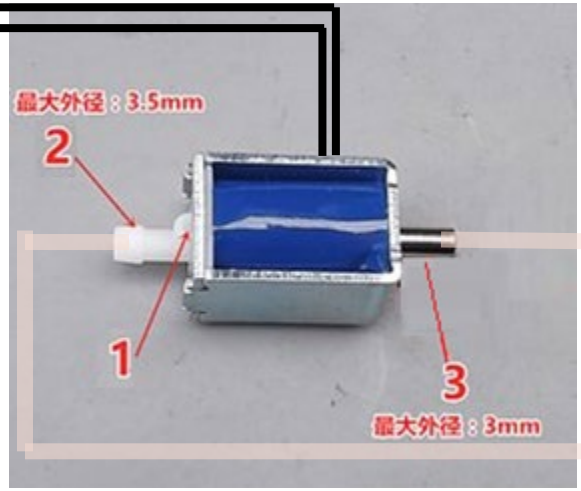
補充：吸盤模組(選配)

① 將抽氣馬達用熱融膠黏在車底盤
電源接到L293D板上(無分正負極)





② 將電磁閥電源接到
L293D板(無分正負極)



矽膠管長約8-10cm

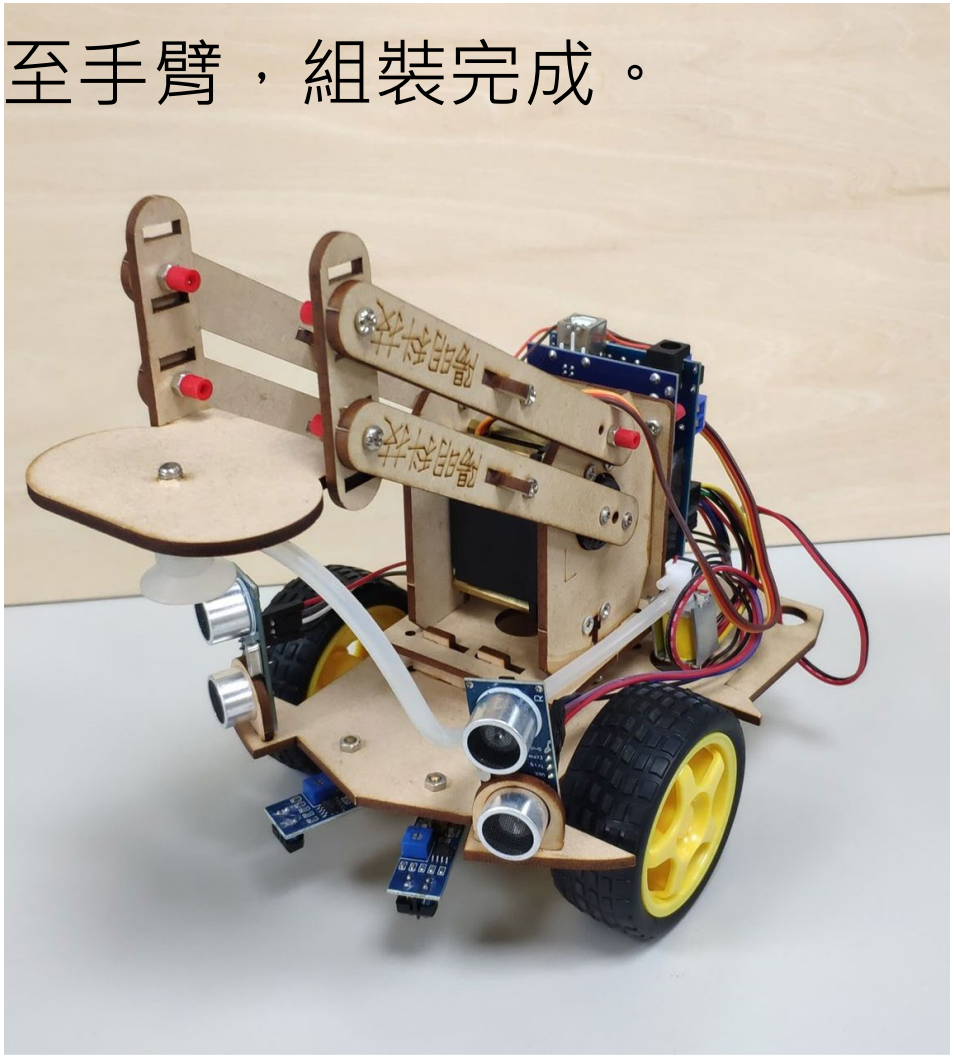
矽膠管長約20-22cm

③ 剪取適當長度矽膠管
連接幫浦、電磁閥及
吸盤

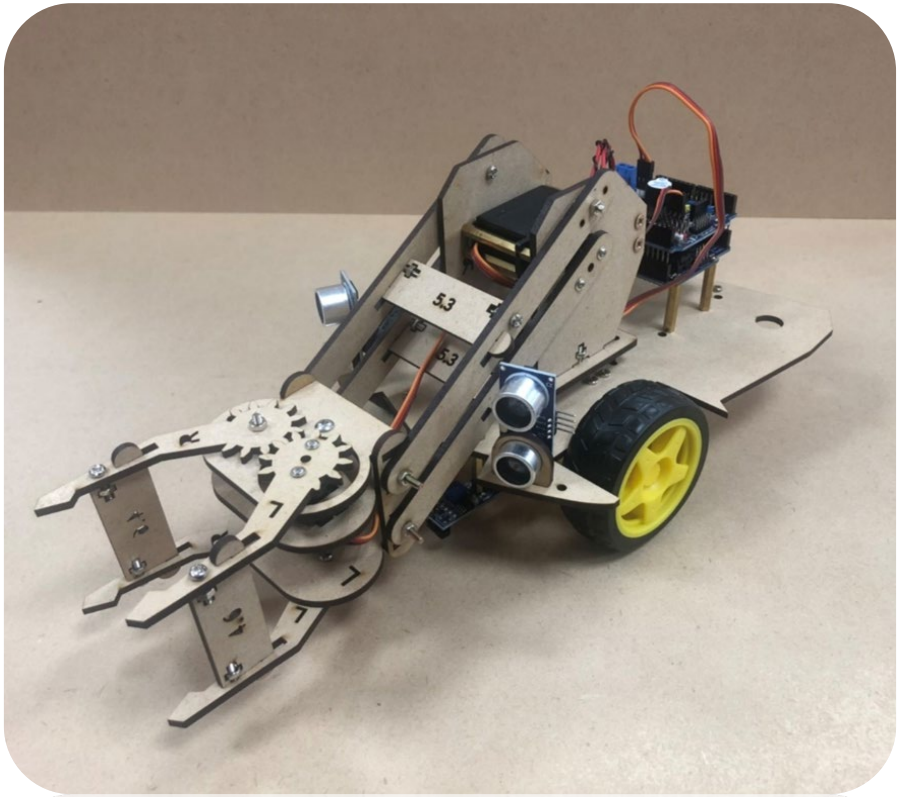
最後一段
換成M5堵頭

補充：吸盤模組(選配)

將吸盤鎖至手臂，組裝完成。



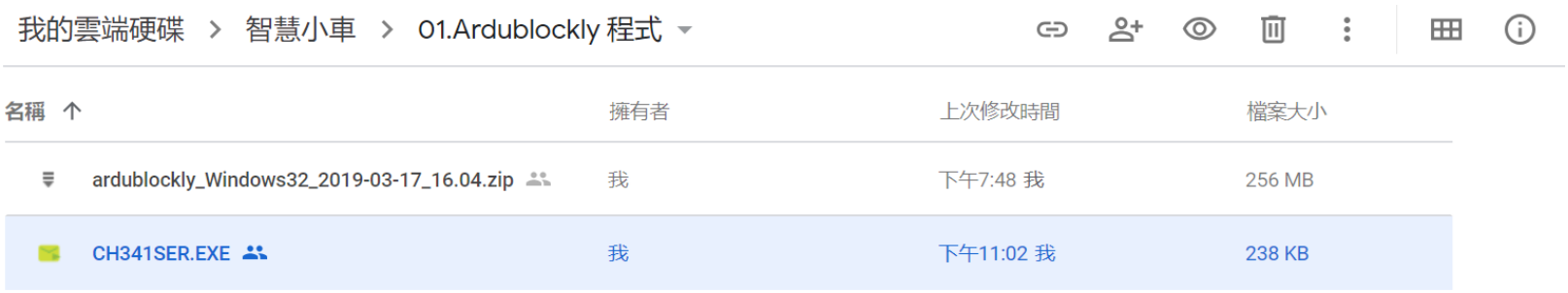
START! 智慧小車

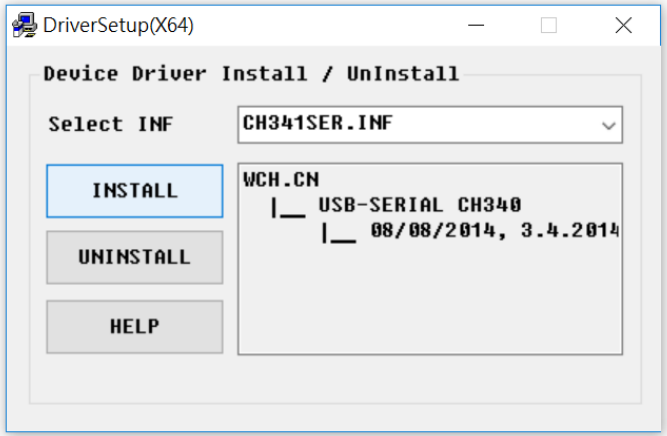


-單元3 程式環境設定-

程式環境設定

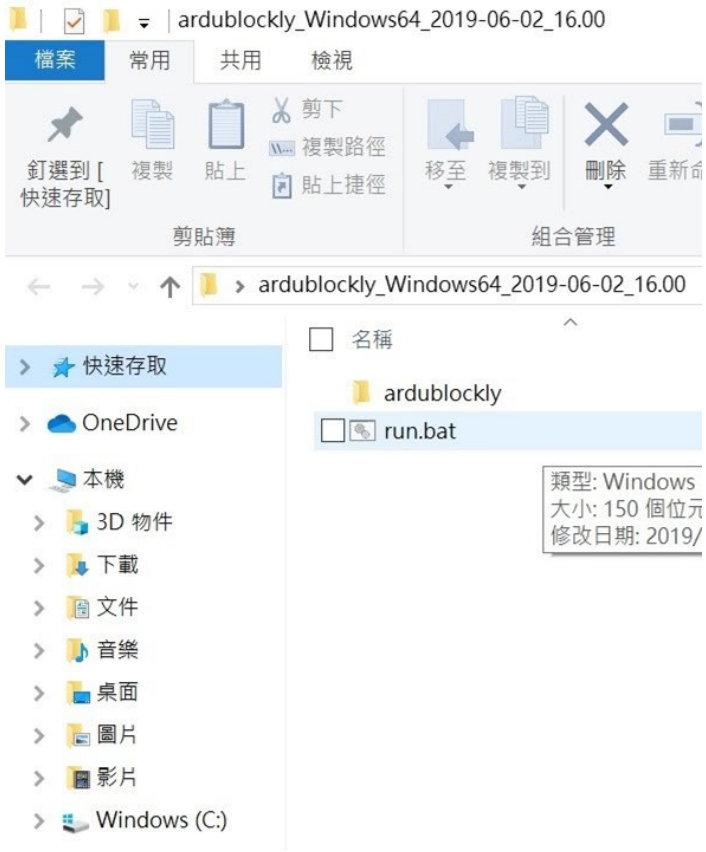
下載並安裝CH341SER.EXE





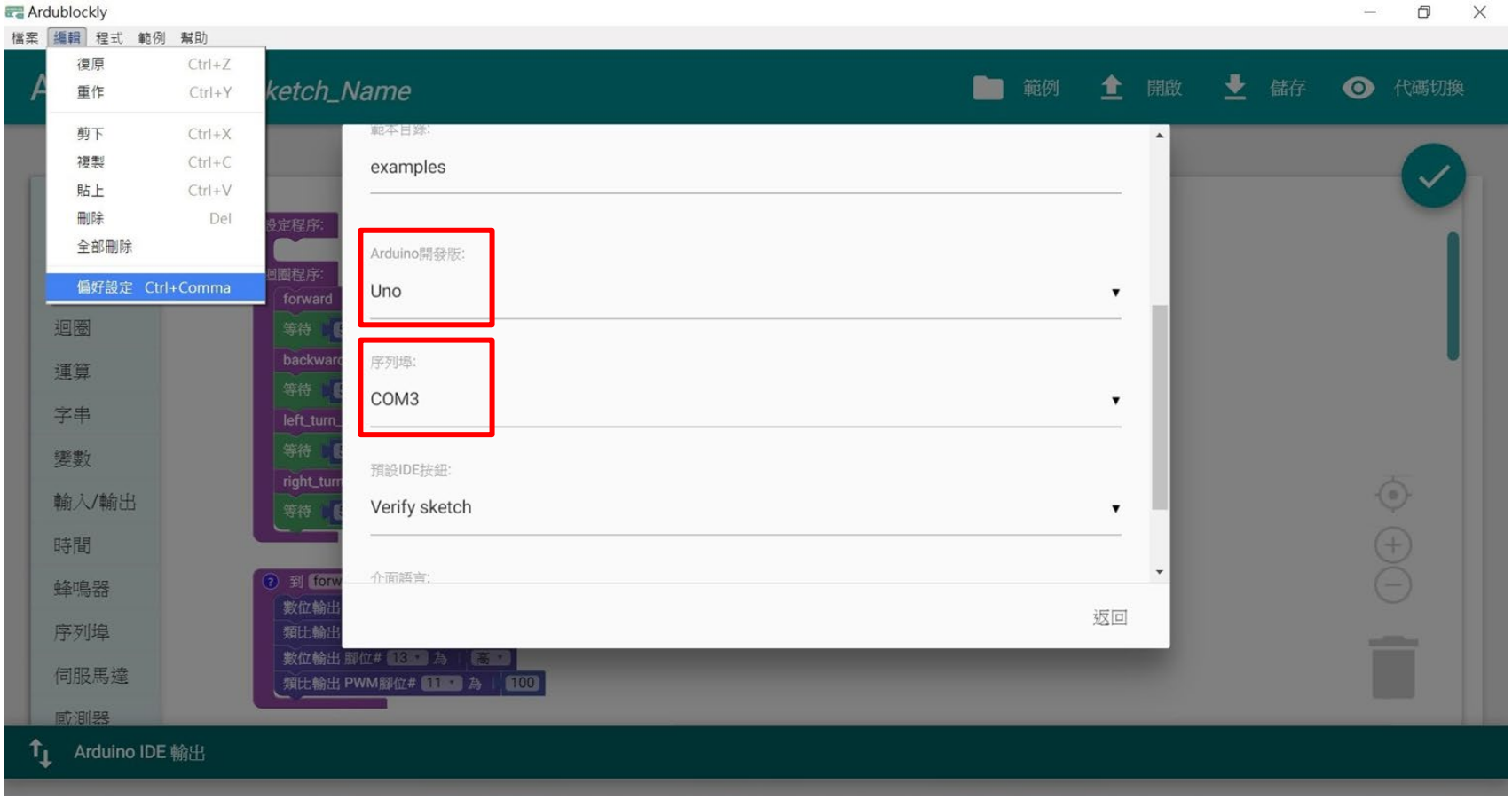
程式環境設定

下載並解壓縮Ardublockly，執行ardublockly_run.bat。



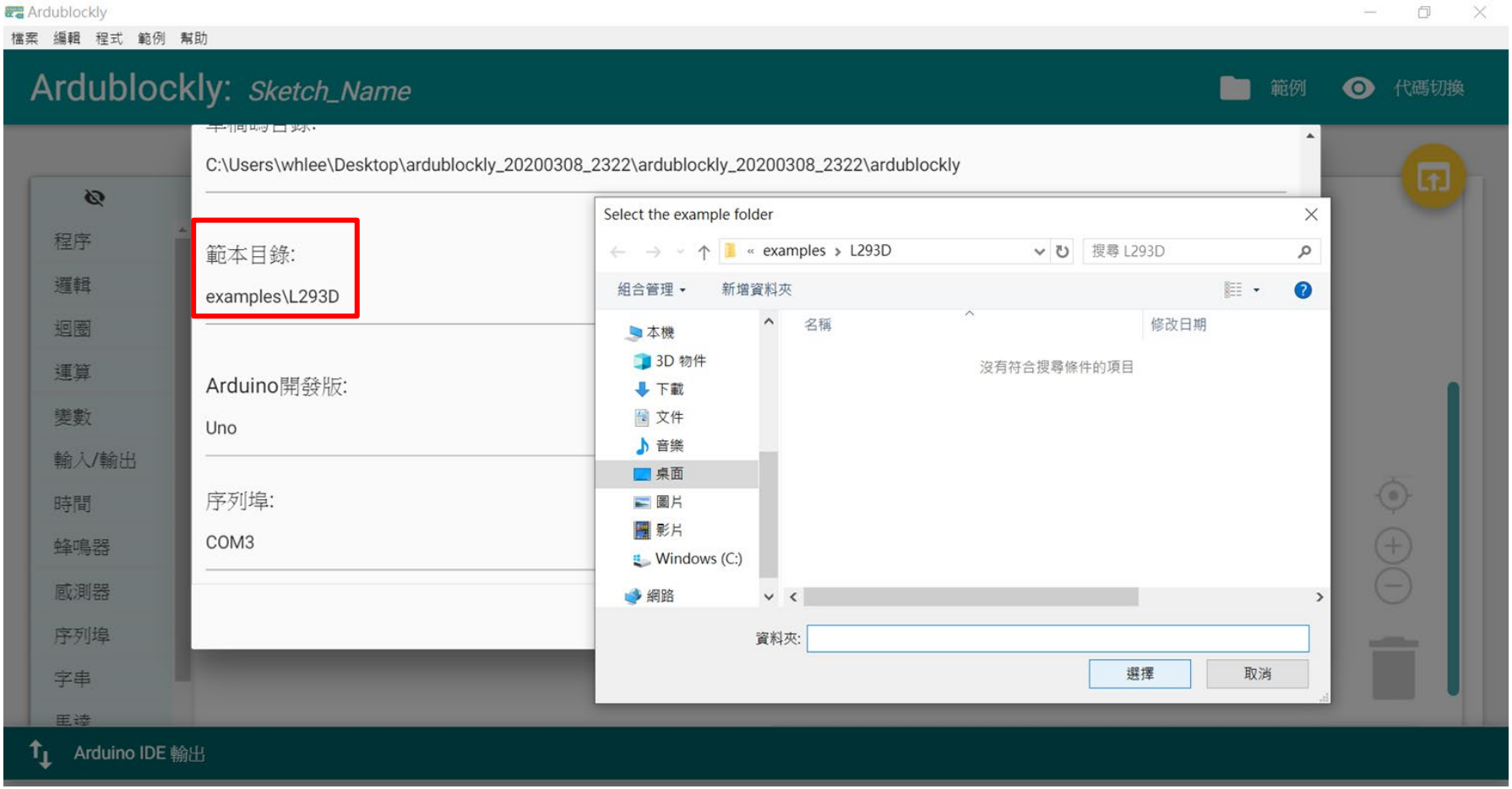
快速使用ARDUBLOCKLY

點選編輯>偏好設定，確定開發板&序列埠是否正確。



快速使用ARDUBLOCKLY

檢查範本目錄位置至ardublockly / examples / L293D資料夾

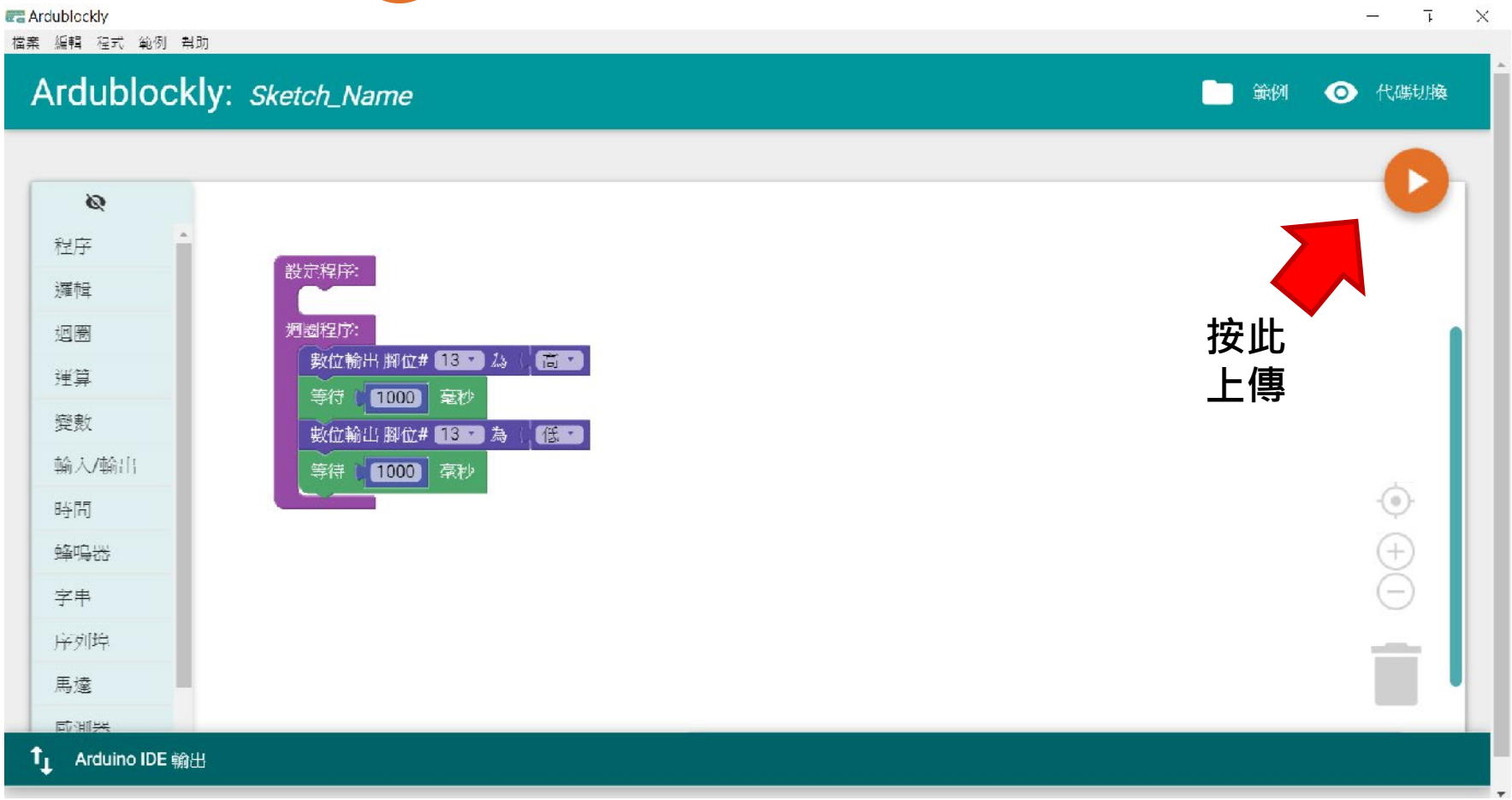


快速使用ARDUBLOCKLY

點選範例，點選清單匯入範本

快速使用ARDUBLOCKLY

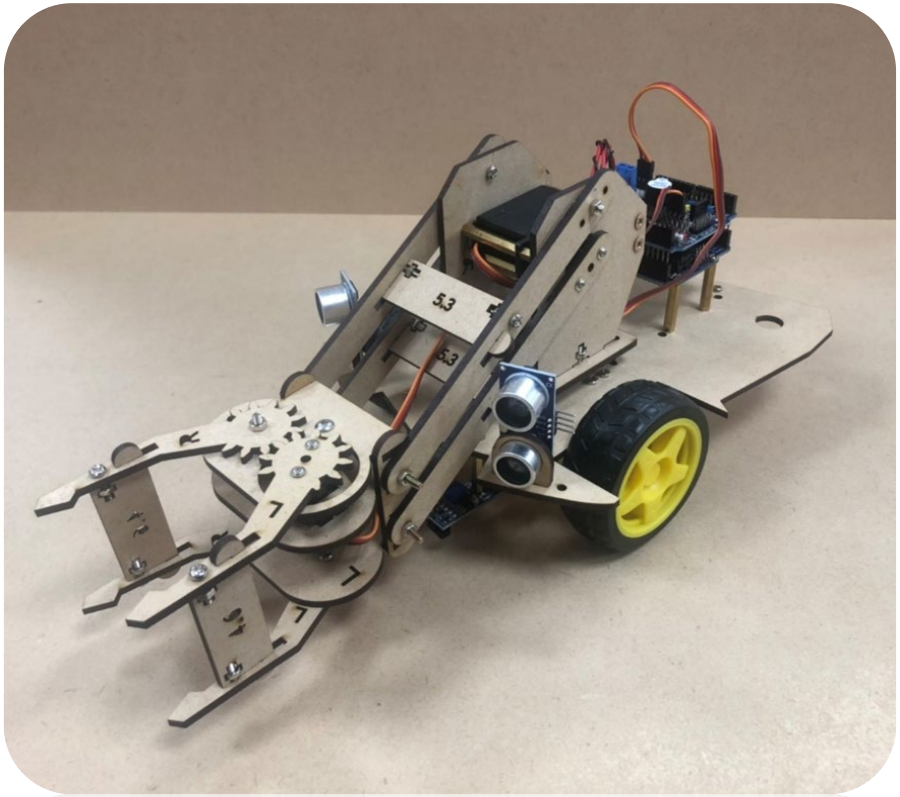
點選上傳圖示 ，傳送程式碼至Arduino 。



快速使用ARDUBLOCKLY

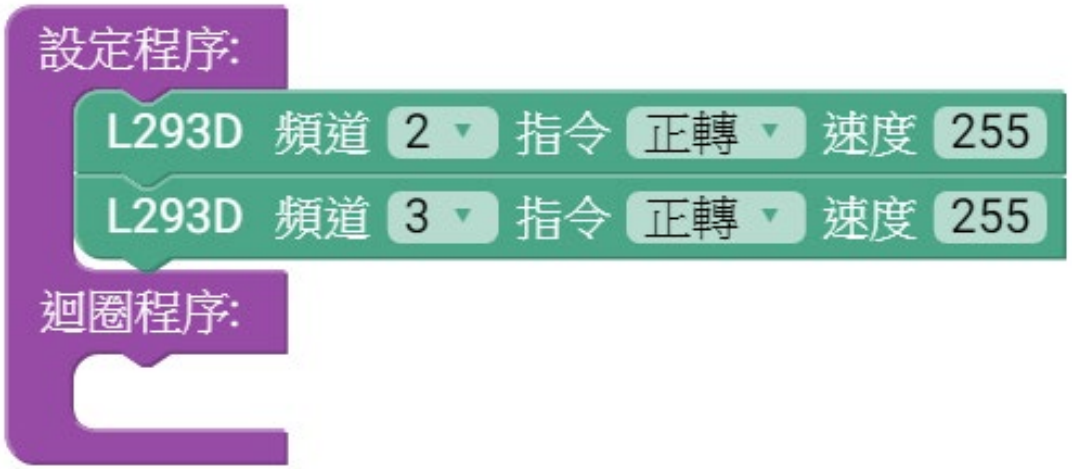
點選下方 Arduino IDE輸出監控視窗，確認上傳狀態。

START! 智慧小車



-單元4 TT直流馬達操作-

車輛前進

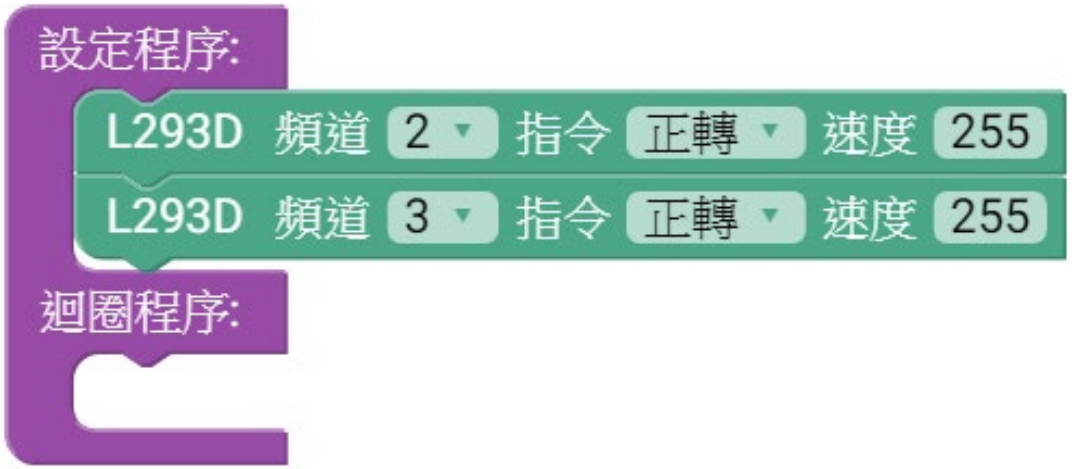


頻道2(右輪) 方向 速度

頻道3(左輪) 方向 速度

先不要放到迴圈裡，觀察一下馬達運轉情形。

車輛前進



頻道2(右輪) 方向 速度

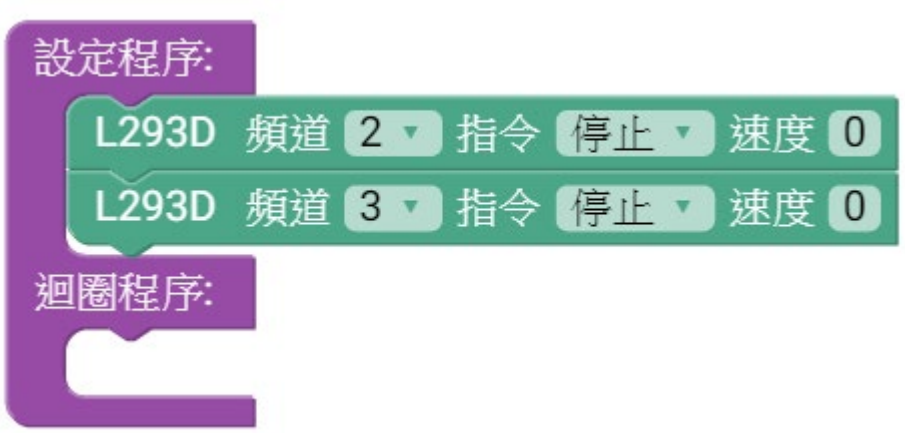
頻道3(左輪) 方向 速度

為什麼沒有放在迴圈卻能不停運轉?

馬達控制與電燈開關相同，是一種「狀態設定」。

打開後便會一直維持著，跟賽車遊戲放開按鍵便會停止不一樣。

車輛停止



頻道2(右輪) 方向 速度

頻道3(左輪) 方向 速度

指令設為停止，或將速度設為0。

在正轉或反轉時，速度設定100以下時，車輛也會停止。

這時馬達仍有送電，只是電壓不足以推動車輪。

想想看：車輛後退該如何設定?

副程式的使用

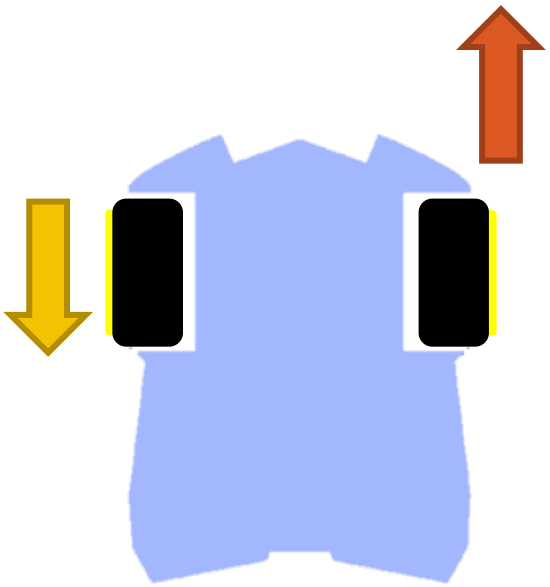
我們可以將常用的程式碼包裝成一個副程式

頻道1(右輪) 方向 速度

頻道2(左輪) 方向 速度

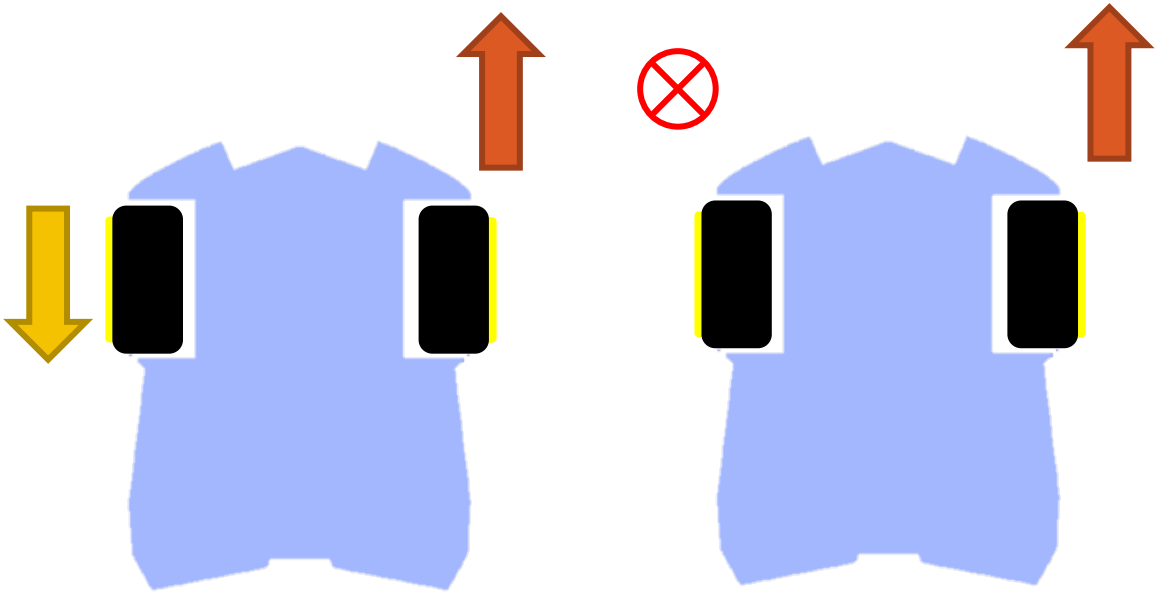
由於左右輪可能因為馬達、輪胎、摩擦力等原因出現誤差，導致車輛無法穩定的走直線，這時可以稍微調整轉速來修正。

轉彎的方式



原地自轉
turn_0

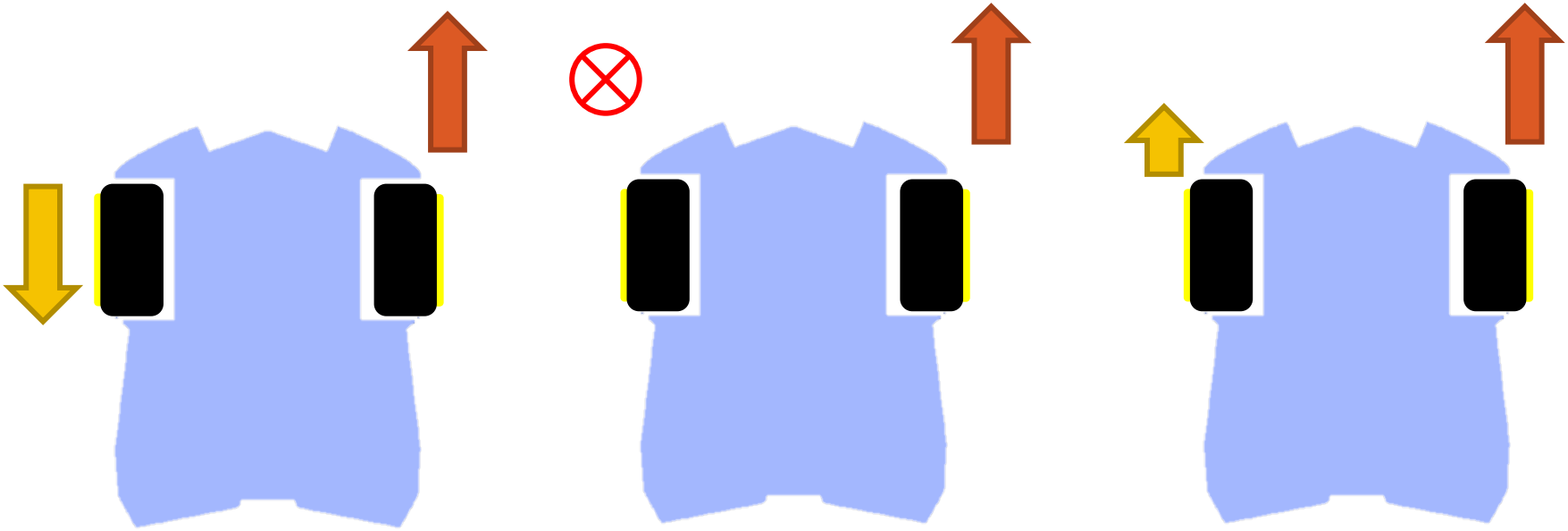
轉彎的方式



原地自轉
turn_0

單輪轉彎
turn_1

轉彎的方式



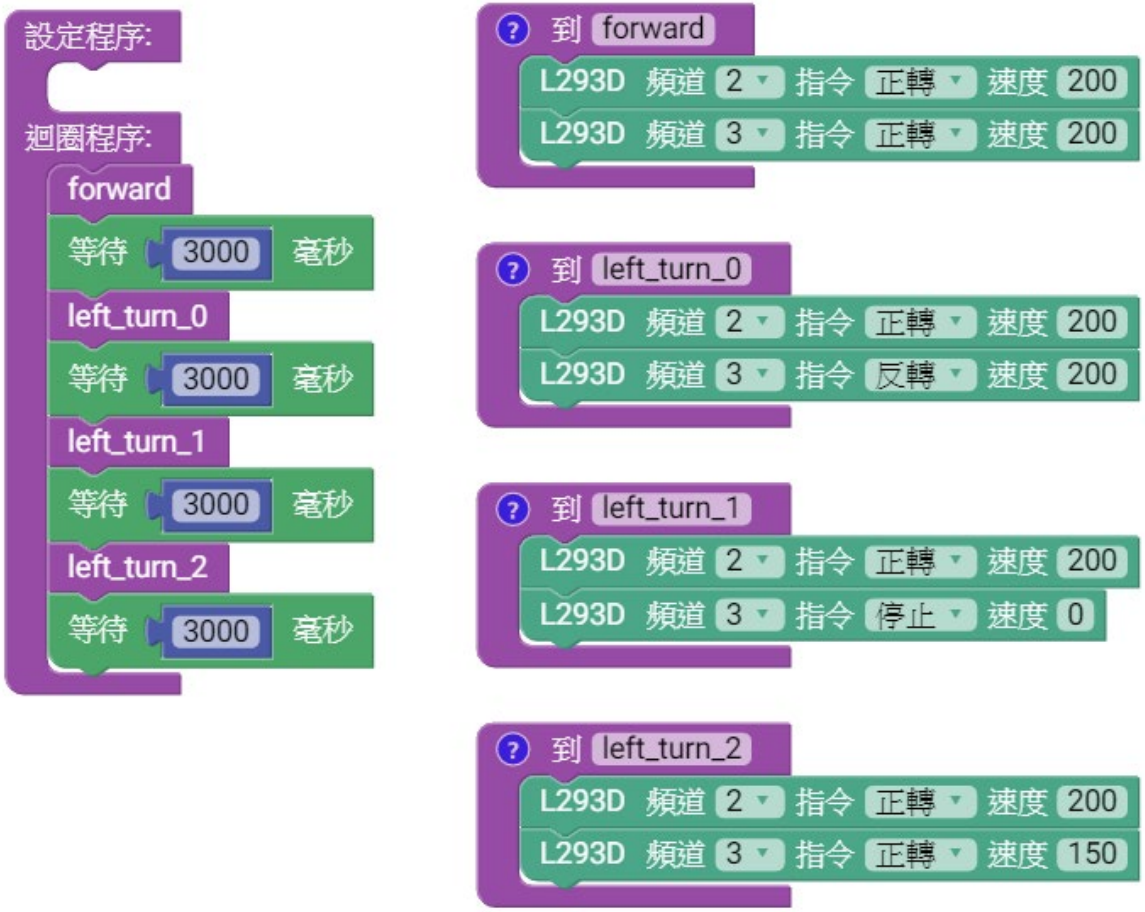
原地自轉
turn_0

單輪轉彎
turn_1

差速轉彎
turn_2

轉彎的方法

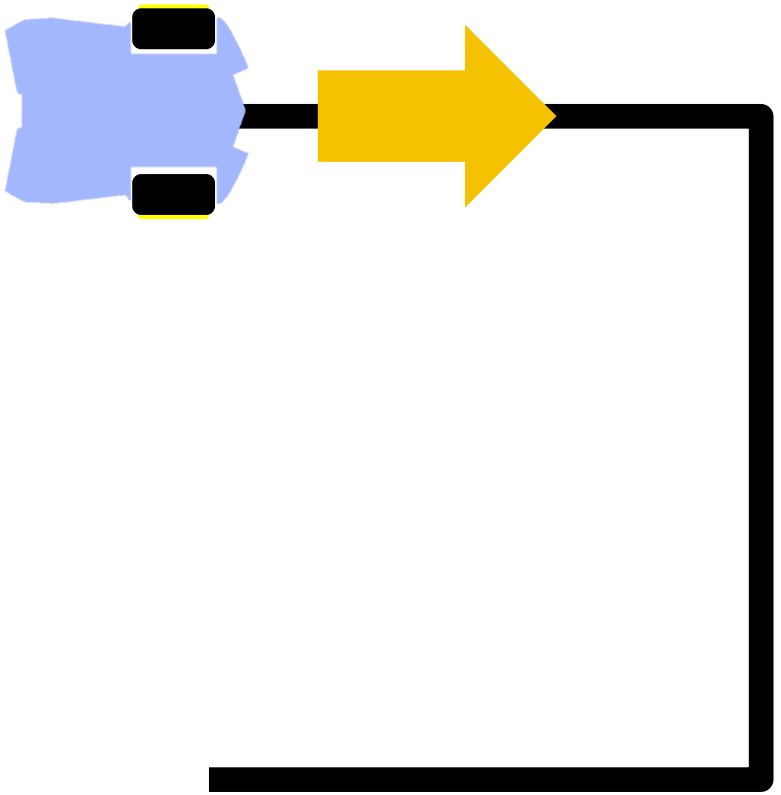
比較一下不同的轉彎方法有無差異?



活動1：ㄇ字轉彎練習(國小)

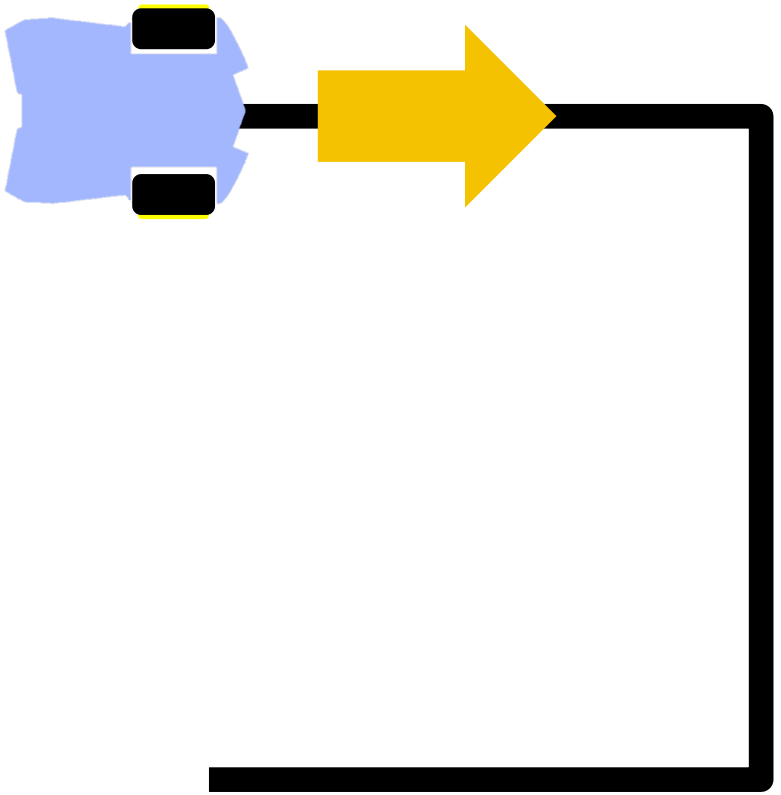
提示：

試著調整秒數，讓車輛可以精確地轉90度。



想想看：哪一種方式比較能夠完美地完成90度轉彎？

活動1：ㄇ字轉彎練習(國小)

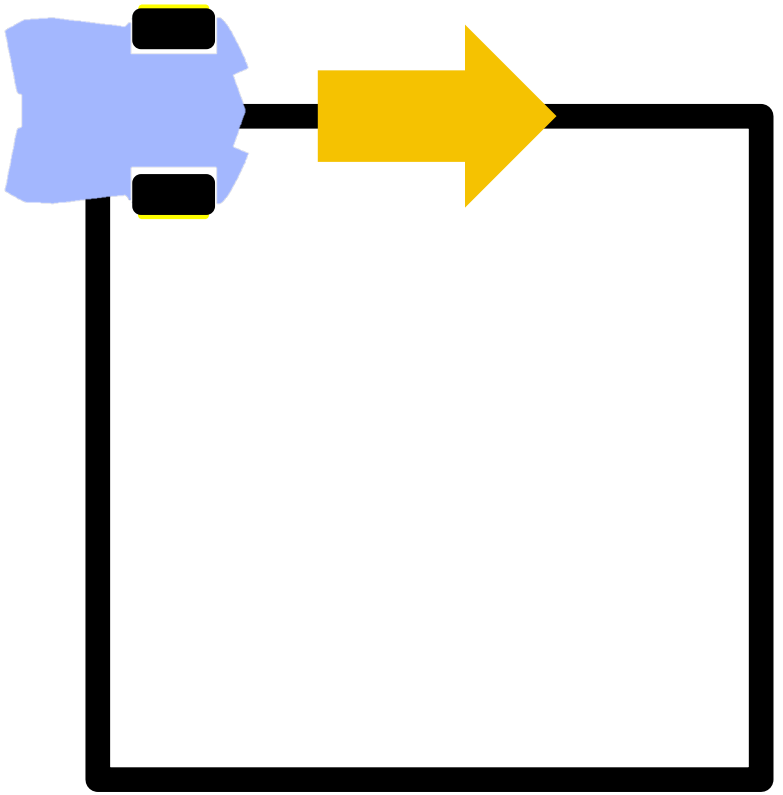


延伸：口字轉彎練習(國中)

※先測試要原地旋轉多久，能剛好轉向90度，最後再加上直線線段部分

想想看：若移動軌跡變成三角形，可能原因是?

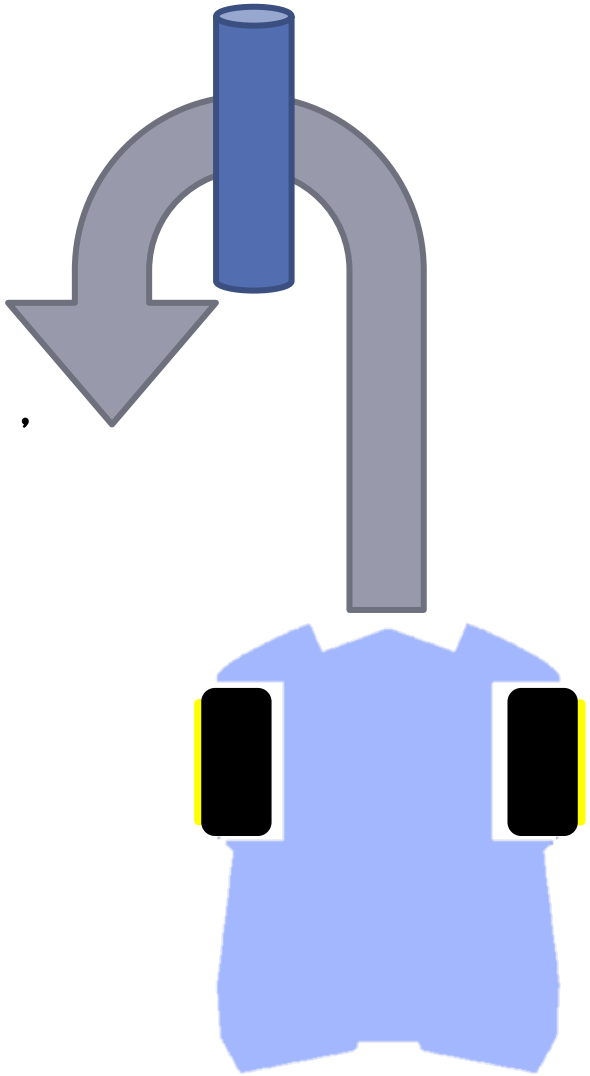
想想看：若移動軌跡變成五角形，可能原因是?



差速轉彎練習(國小)

※練習：繞過瓶子折返

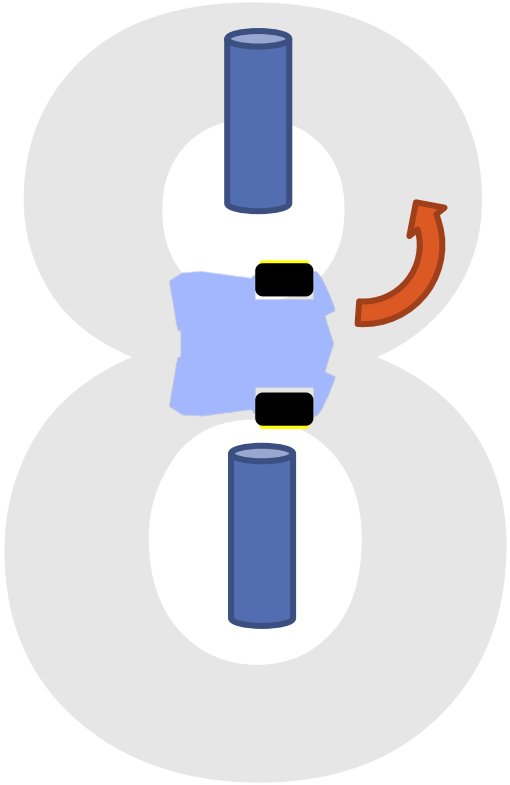
※先測試要差速旋轉多久，
能剛好繞半圈，最後再
加上直線線段部分



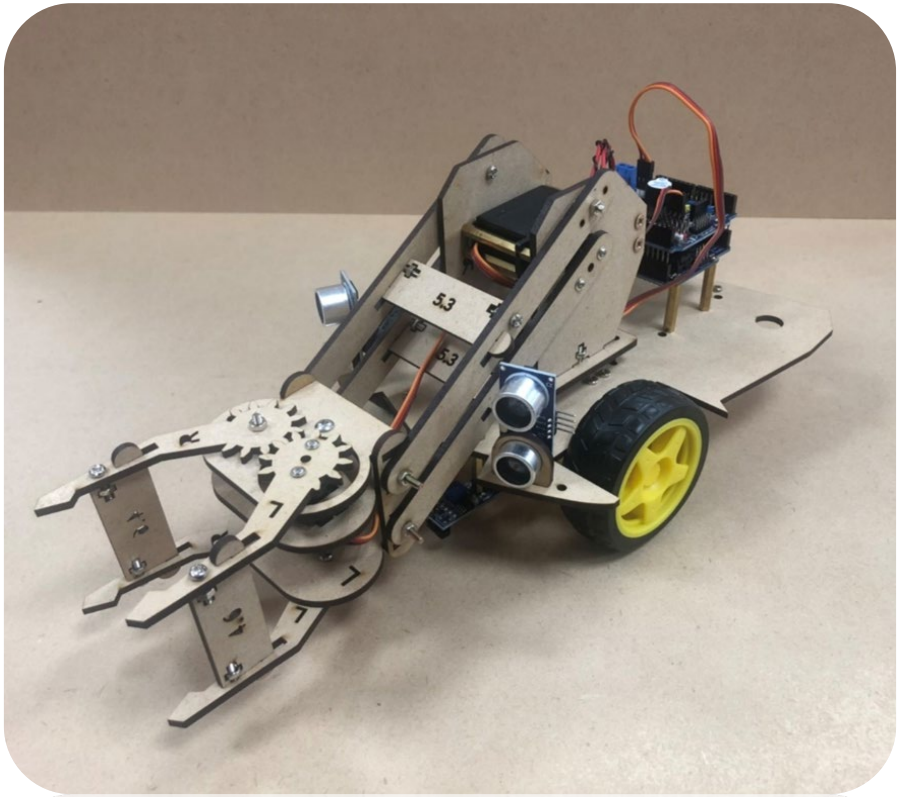
活動2：繞8字形(國中)

挑戰：

利用差速轉彎在兩個罐子間繞8字



START! 智慧小車



-單元5 紅外線感測器操作-

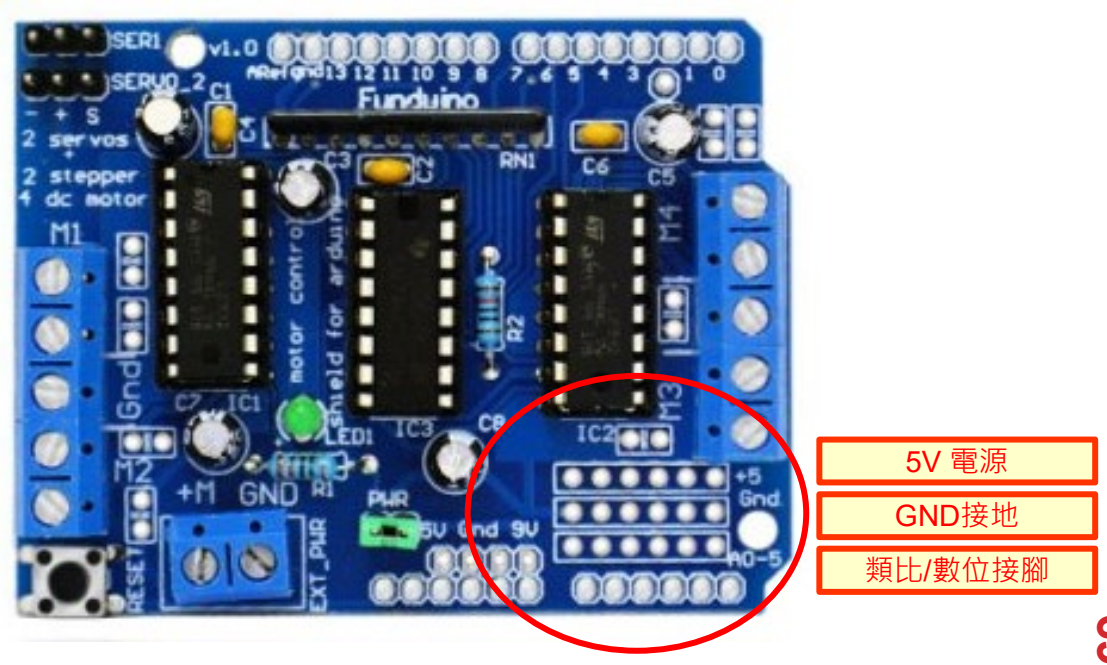
類比/數位接腳

A0 - A5接腳可用於模擬輸入，

亦可作為D14-D19數位輸入輸出接腳，

可支援兩種類型感測器。

※L293D的類比/數位接腳在供電處設計(GND置中5V在側)，與一般配置不同，
請務必小心以免錯接燒毀元件，尤其不能直插MG90/MG995伺服馬達。



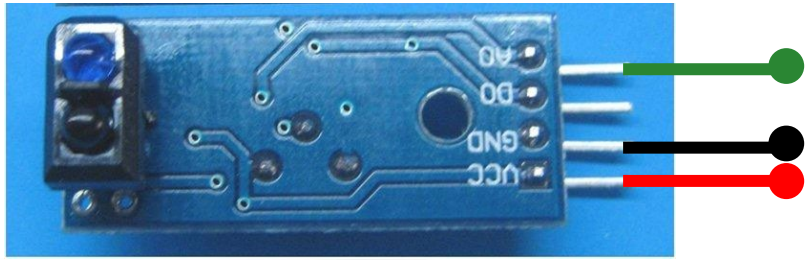
紅外線感測模組

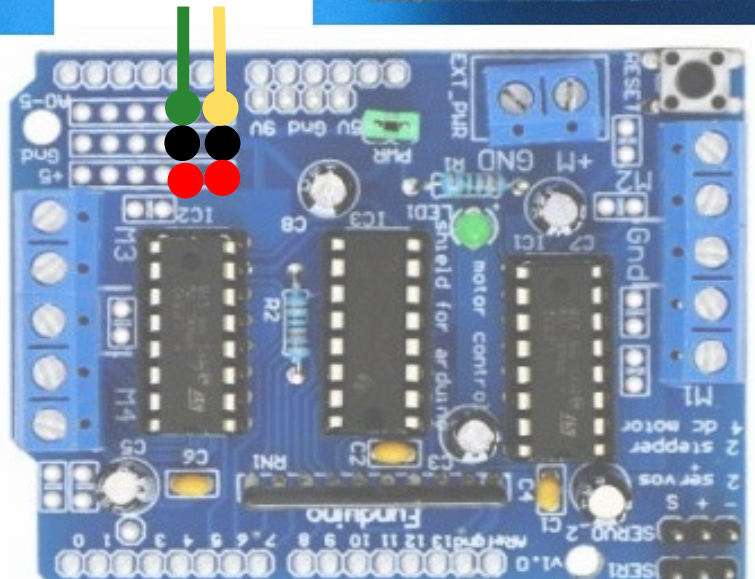
功能介紹：

- **發射紅外線後，讀取反射回來的紅外線強度：**
  - 黑色區域：容易吸收光線，反射回來的光線較少。
  - 白色區域：容易反射光線，反射回來的光線較多。

左側(A0)感測器接法

右側(A1)感測器接法

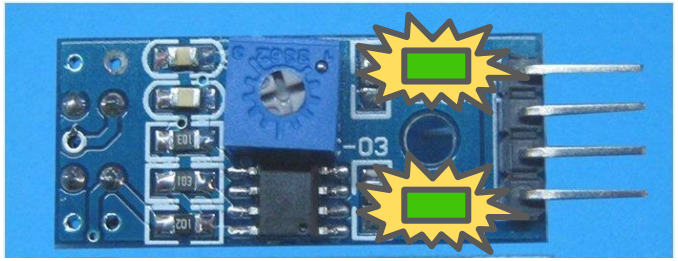




補充：紅外線感測模組校正

- **紅外線感測模組容易受到場地照明、黑線材質等因素影響，每次使用一定要記得先做以下檢測：**
- 使用類比模式時，可用程式讀取數值。
- 使用數位模式時，可用板載指示燈來觀察是否能判斷黑線，必要時可用板載的可變電阻調整校正數值。

可變電阻



板載指示LED

請用手在感測器下方揮一揮
手在下方時，有光線反射，亮兩顆燈。
手放開時，無光線反射，亮一顆燈。

讀取紅外線感測器數值

請將紅外線感測器接線至控制板

使用類比數值，左邊為A0，右邊為A1

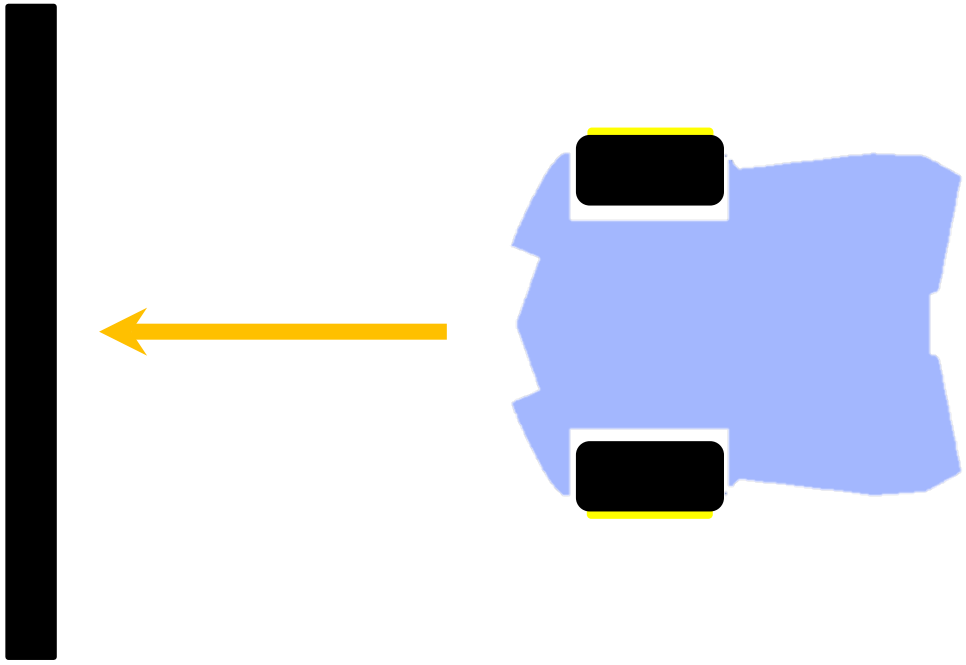
讀取紅外線感測器數值

程式上傳完畢後，點選序列埠監控視窗，即可觀察小車傳回的數值。

前進遇到黑線停下

練習：

前進直到紅外線感測器
偵測到黑線後停下



前進遇到黑線停下

想想看：停下後若將車輕輕推離黑線會發生什麼事?

想想看：如果將Block移到設定程序會發生什麼事?

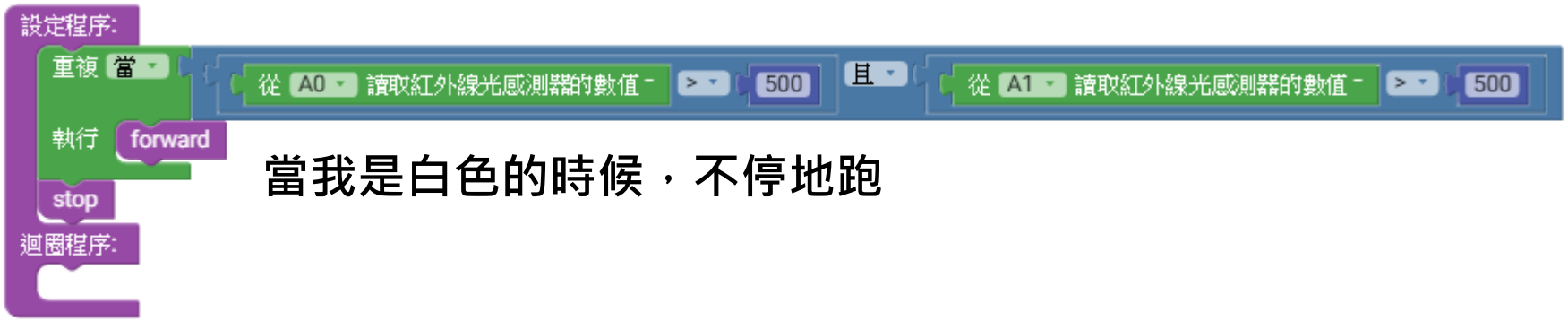
當...重複執行...

while()函式的應用。

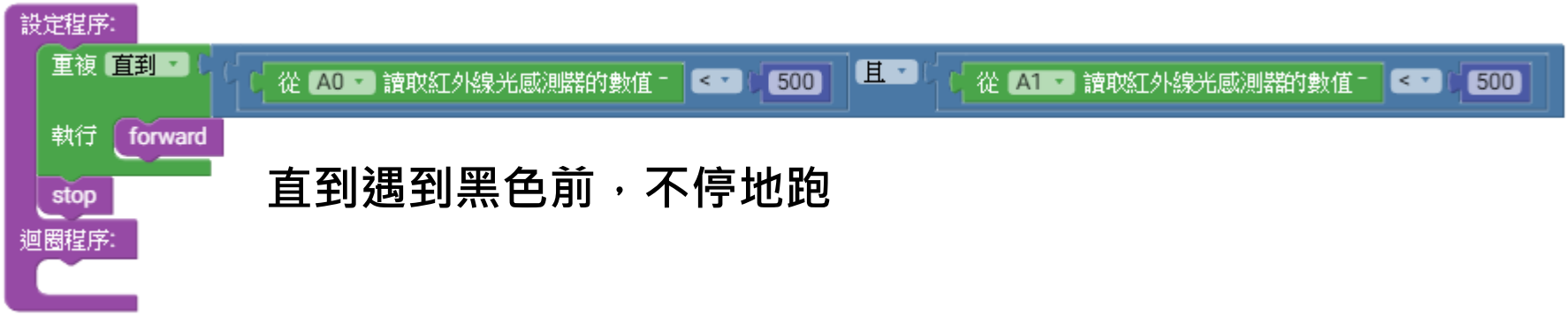
試試看：「當」跟「直到」兩種寫法會產生什麼不一樣的結果?

當...重複執行...

while()函式的應用。



當我是白色的時候，不停地跑



直到遇到黑色前，不停地跑

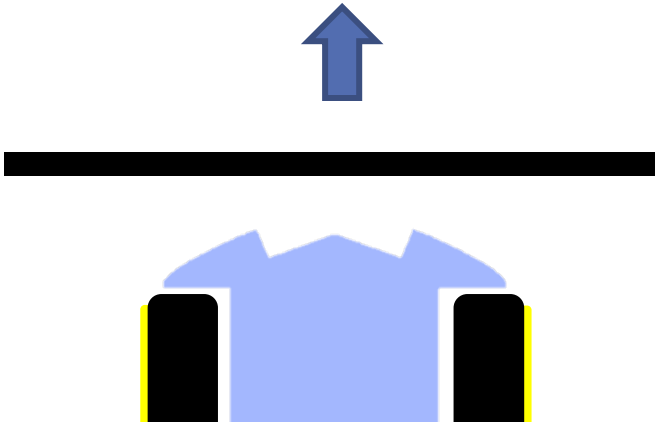
補充：在C++語法中，「當」就是while( )，「直到」就是while(!( ))。

「當」是滿足 ( ) 的條件才執行迴圈，「直到」是達成( ) 內的條件離開迴圈
在小車任務中，我們習慣使用「直到」來撰寫程式。

活動3：計算黑線數量(國小國中)

從起點出發
請停在第三條黑線上

停在這一條



活動3：計算黑線數量

第一條

強制走一段路

第二條

強制走一段路

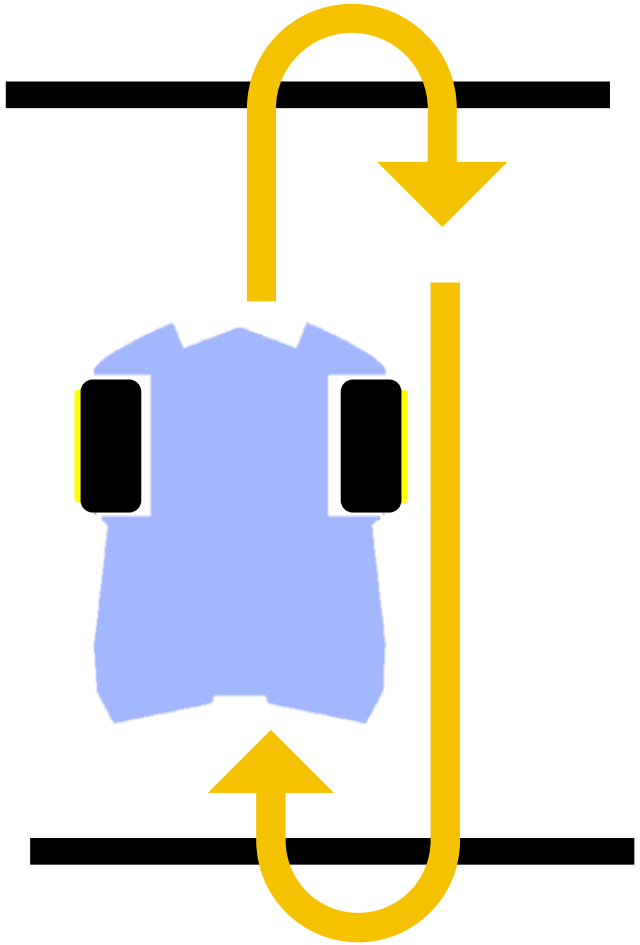
第三條

需要視黑線間隔距離調整等待秒數，
若間距太小時容易失敗。

活動4：折返跑(國小國中)

練習：

在兩條黑線之間折返跑



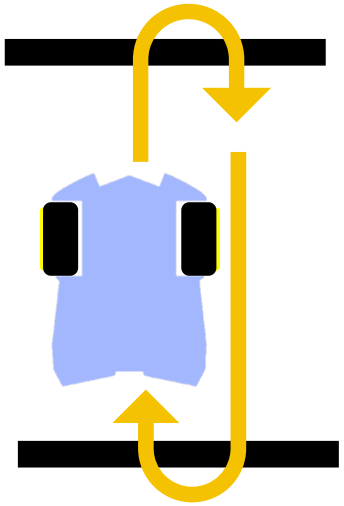
活動4：折返跑(國小國中)

練習：

在兩條黑線之間折返跑

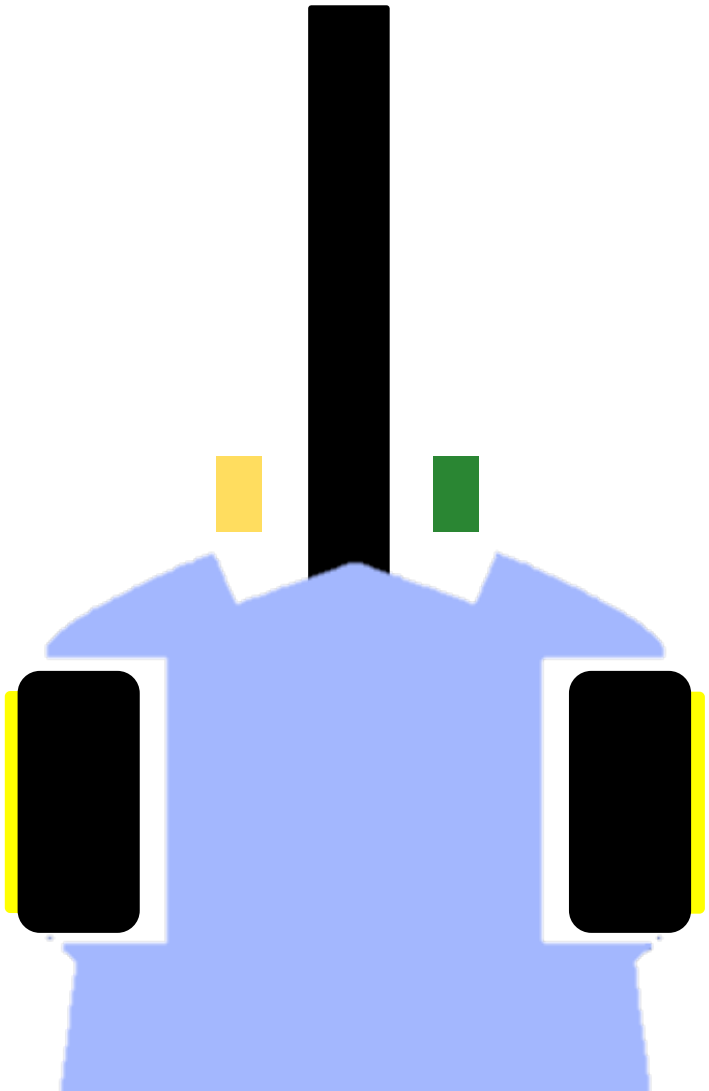
原地自轉

觀察旋轉結果調整等待秒數。

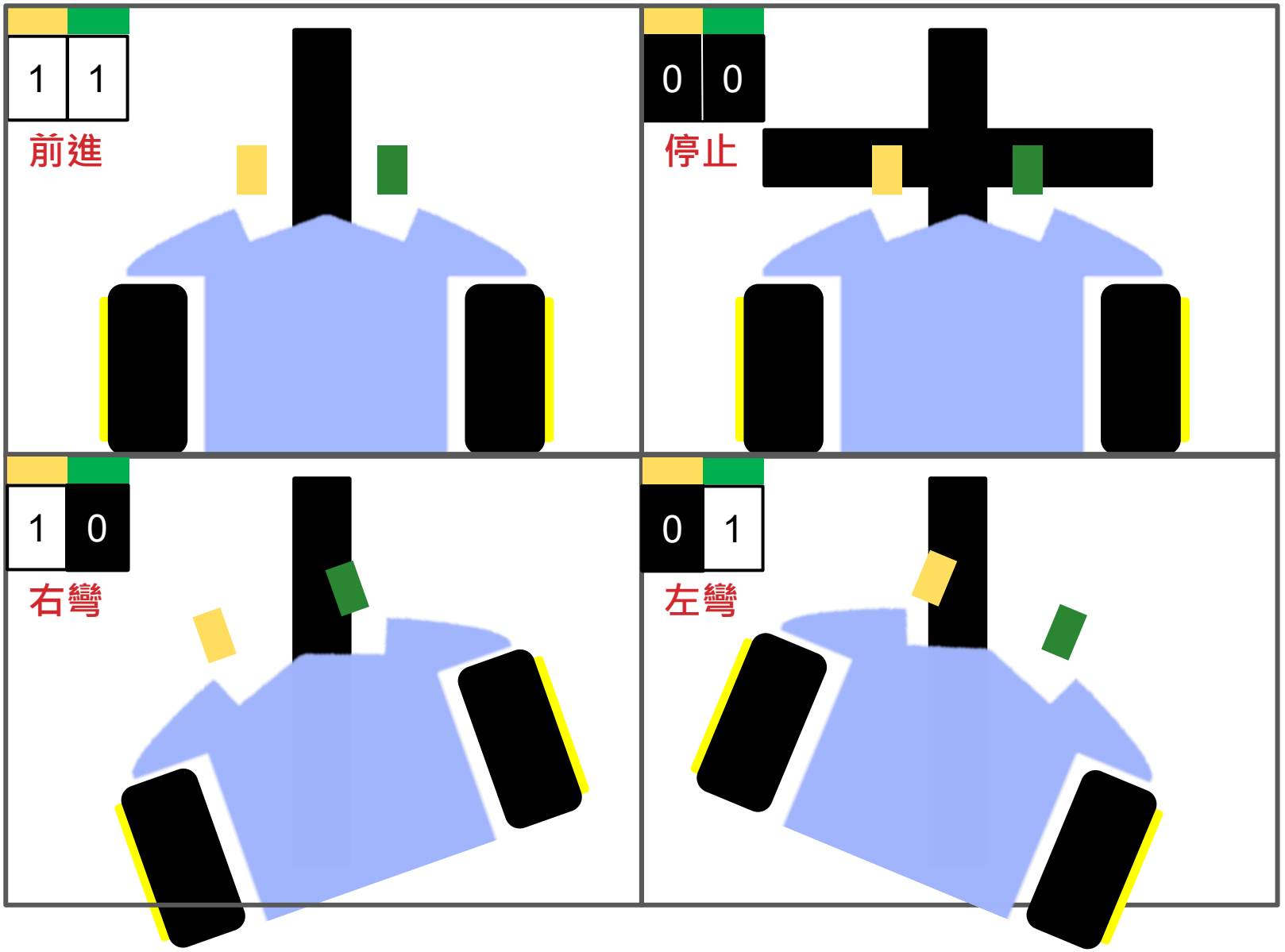


紅外線循跡模式

前進	1	1
左彎	0	1
右彎	1	0
停止	0	0

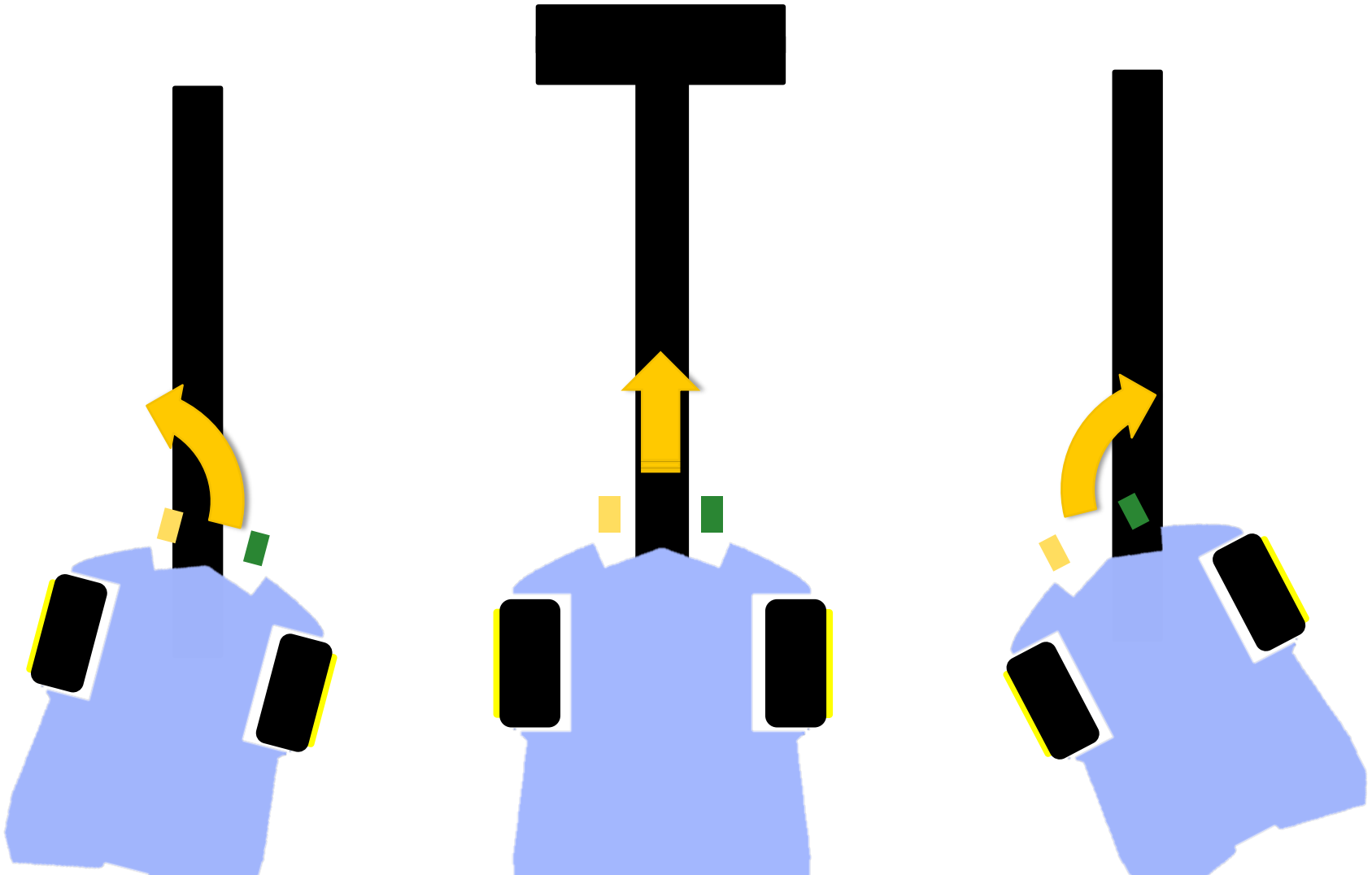


紅外線循跡模式 口訣：哪邊壓線往哪邊轉



紅外線循跡模式

口訣：哪邊壓線往哪邊轉



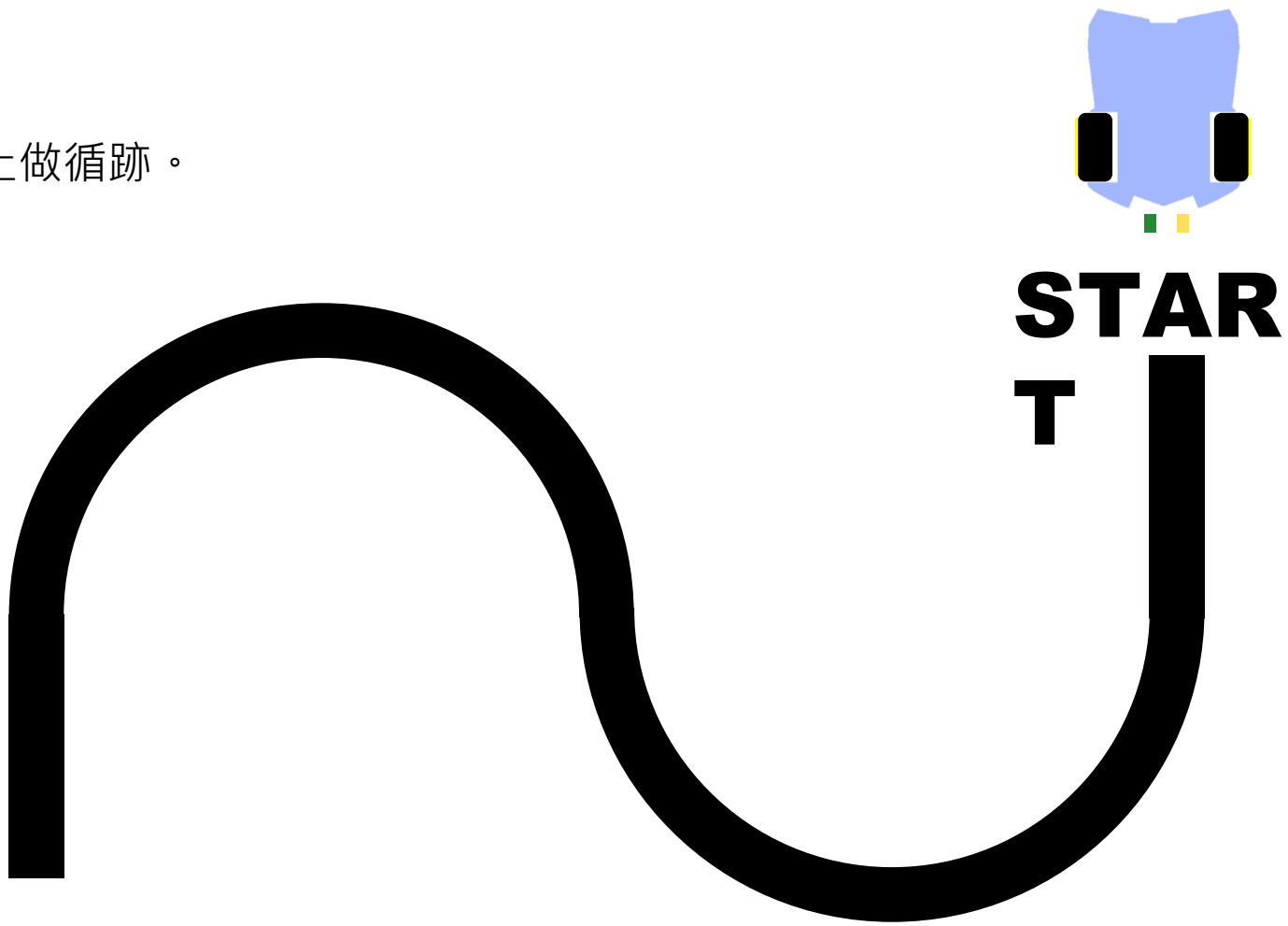
紅外線循跡

- 口訣**哪邊壓線往哪邊轉**

想想看：使用哪一種轉彎方式較佳?
如果黑底白線該如何處理?
如果線比車寬該如何處理?

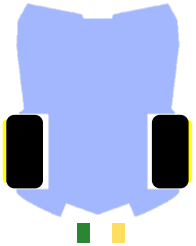
紅外線循跡

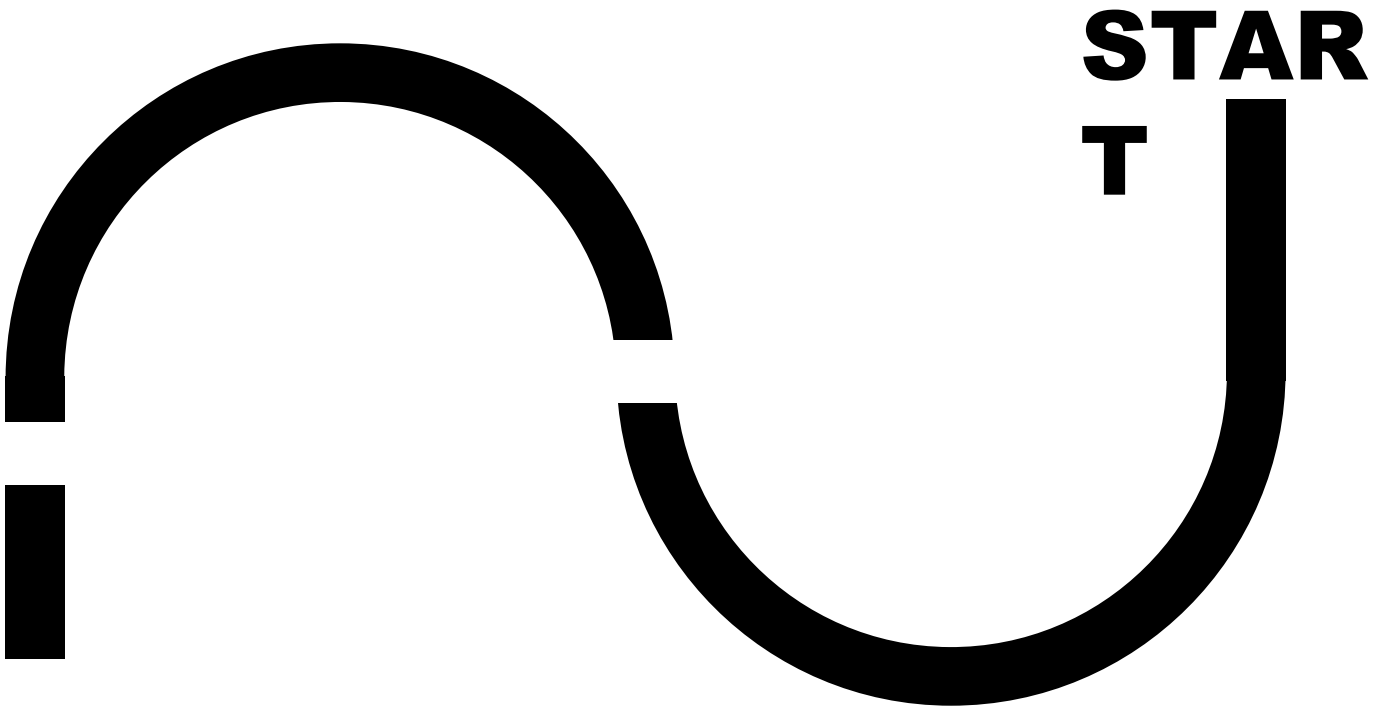
任務：
在S型黑線上做循跡。



紅外線循跡

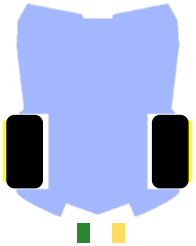
想想看：若黑線有斷線，會有什麼影響？你該怎麼辦？

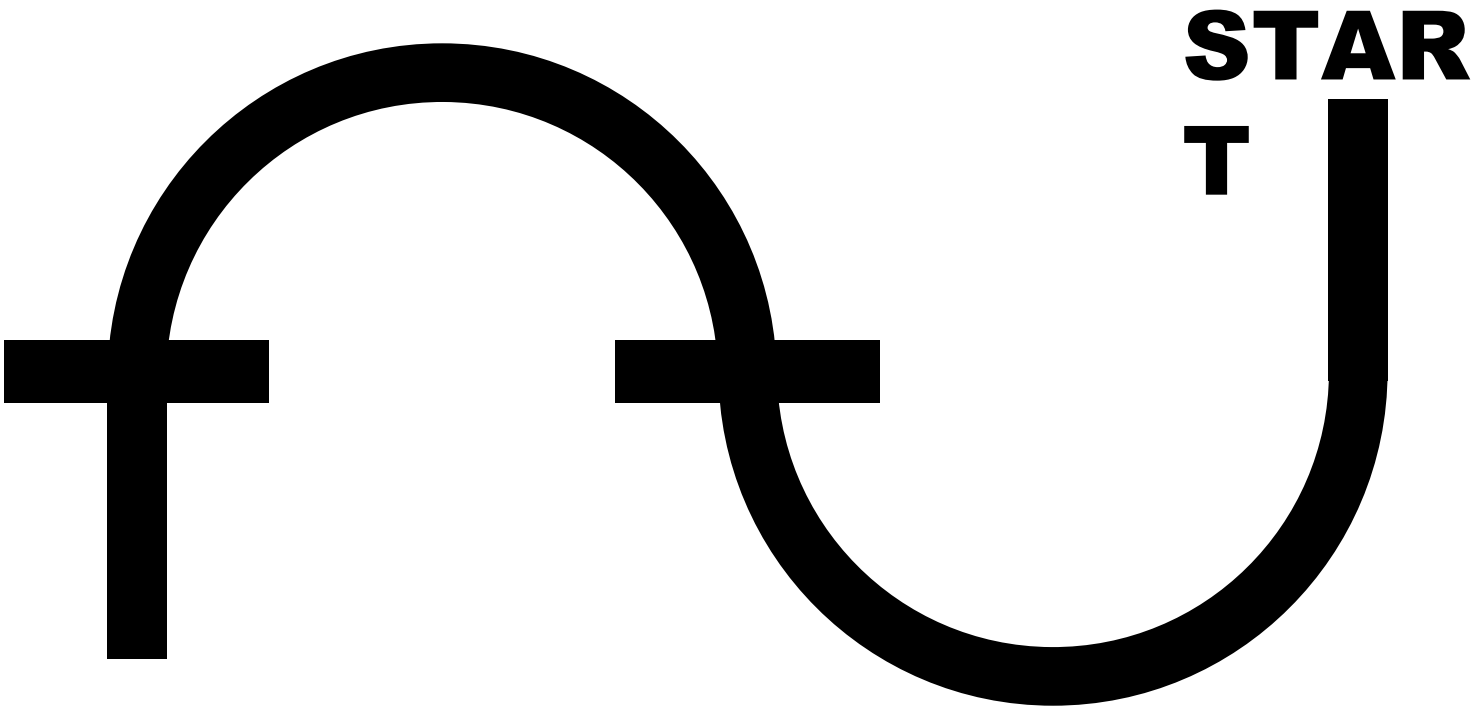




紅外線循跡

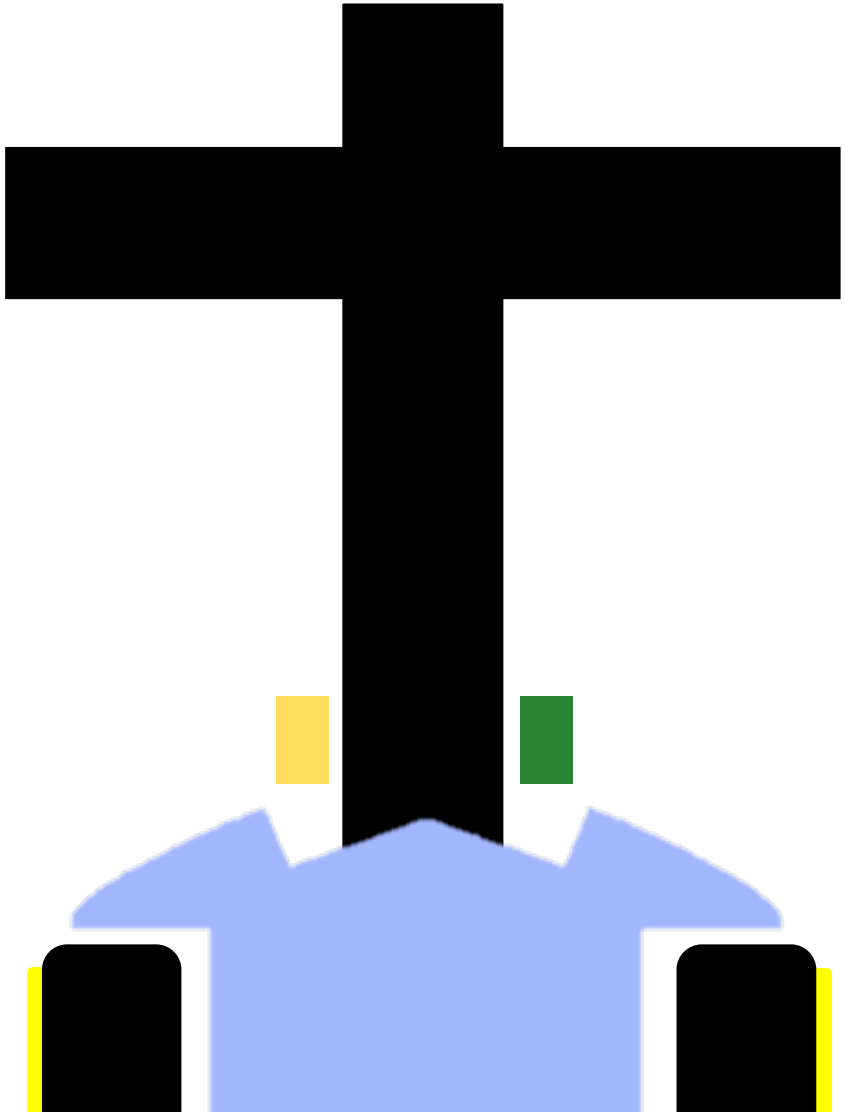
想想看：若黑線有橫線，會有什麼影響？你該怎麼辦？





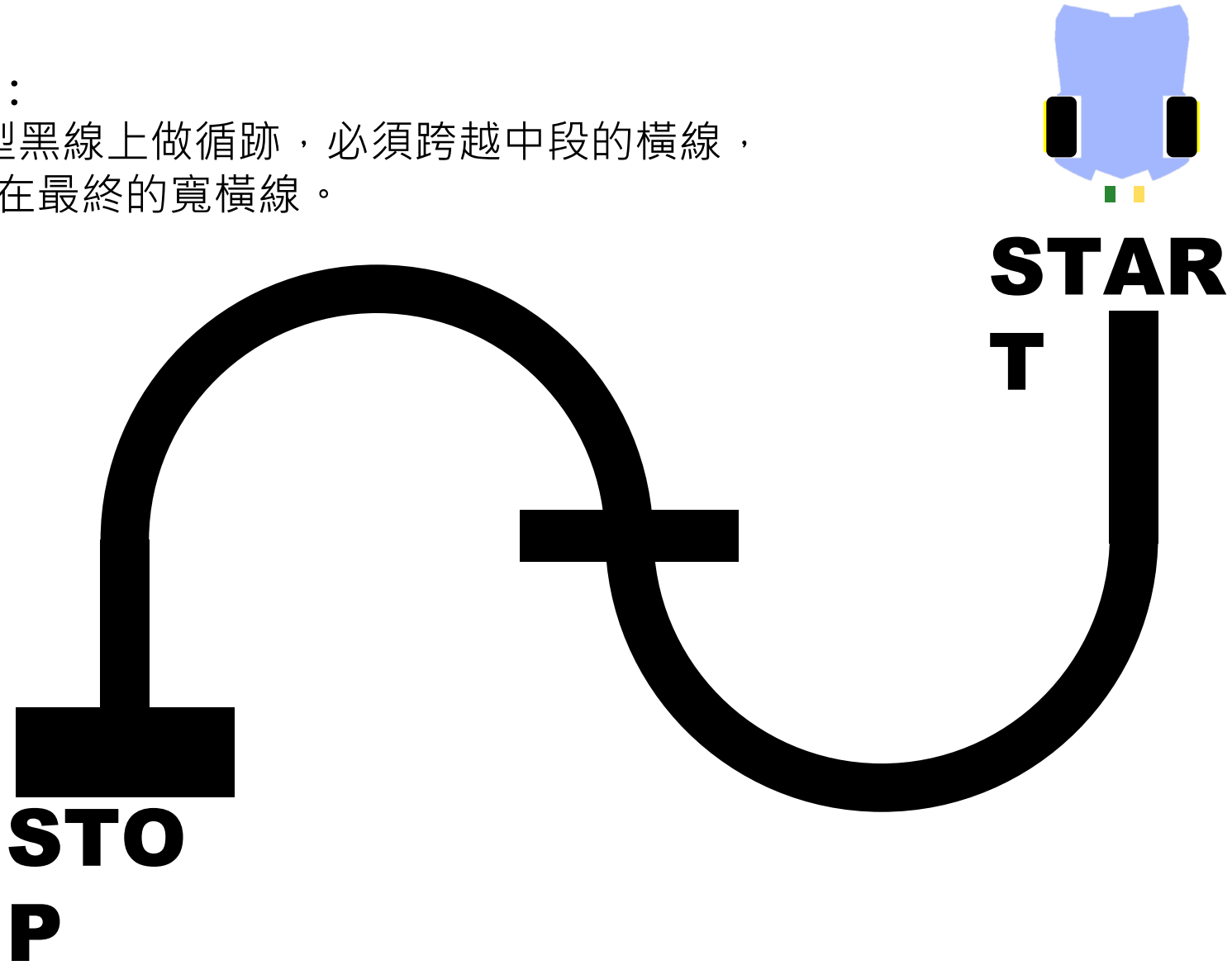
活動5：循跡跨橫線

遇到橫線後
強迫走一段路

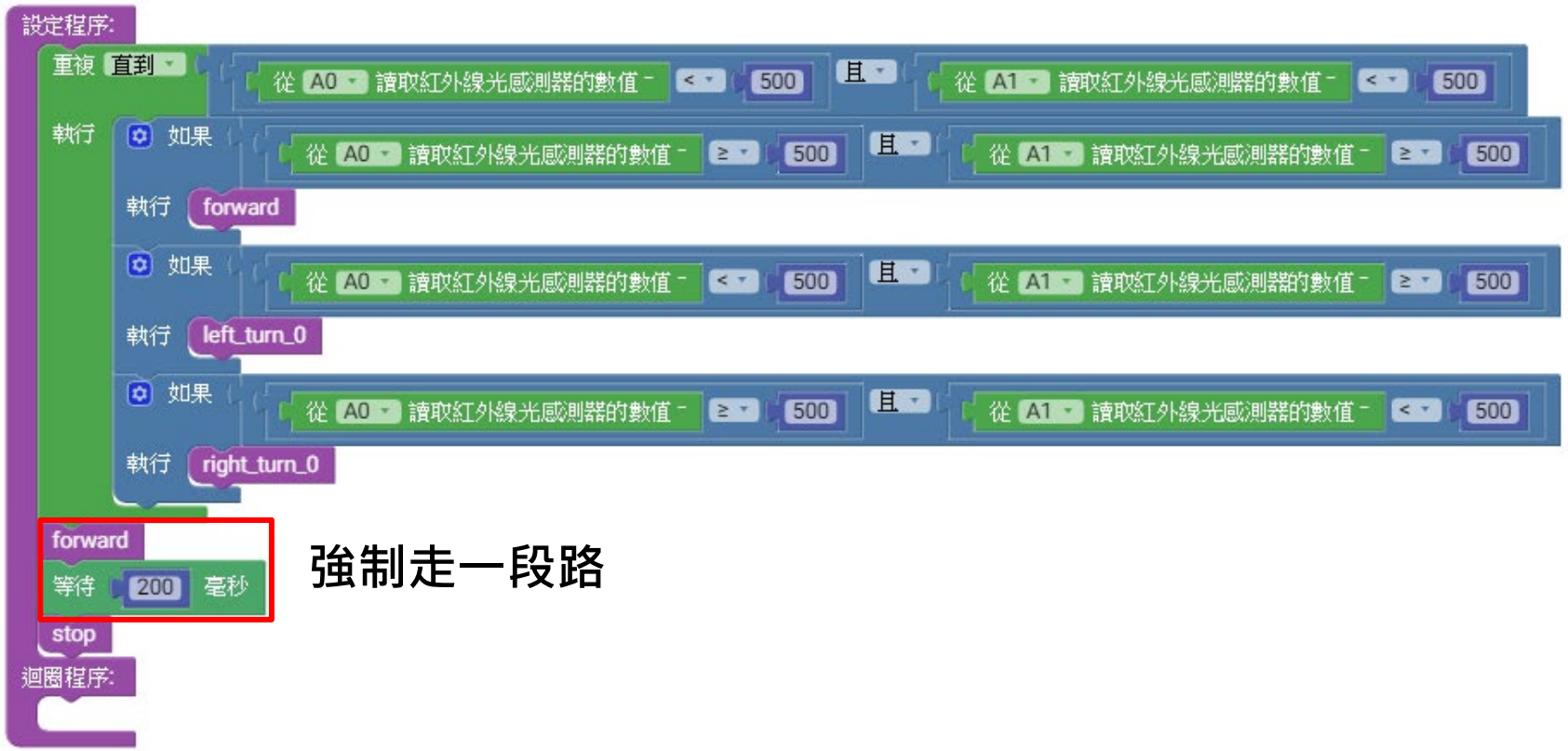


活動5：循跡跨橫線

練習：
在S型黑線上做循跡，必須跨越中段的橫線，
並停在最終的寬橫線。



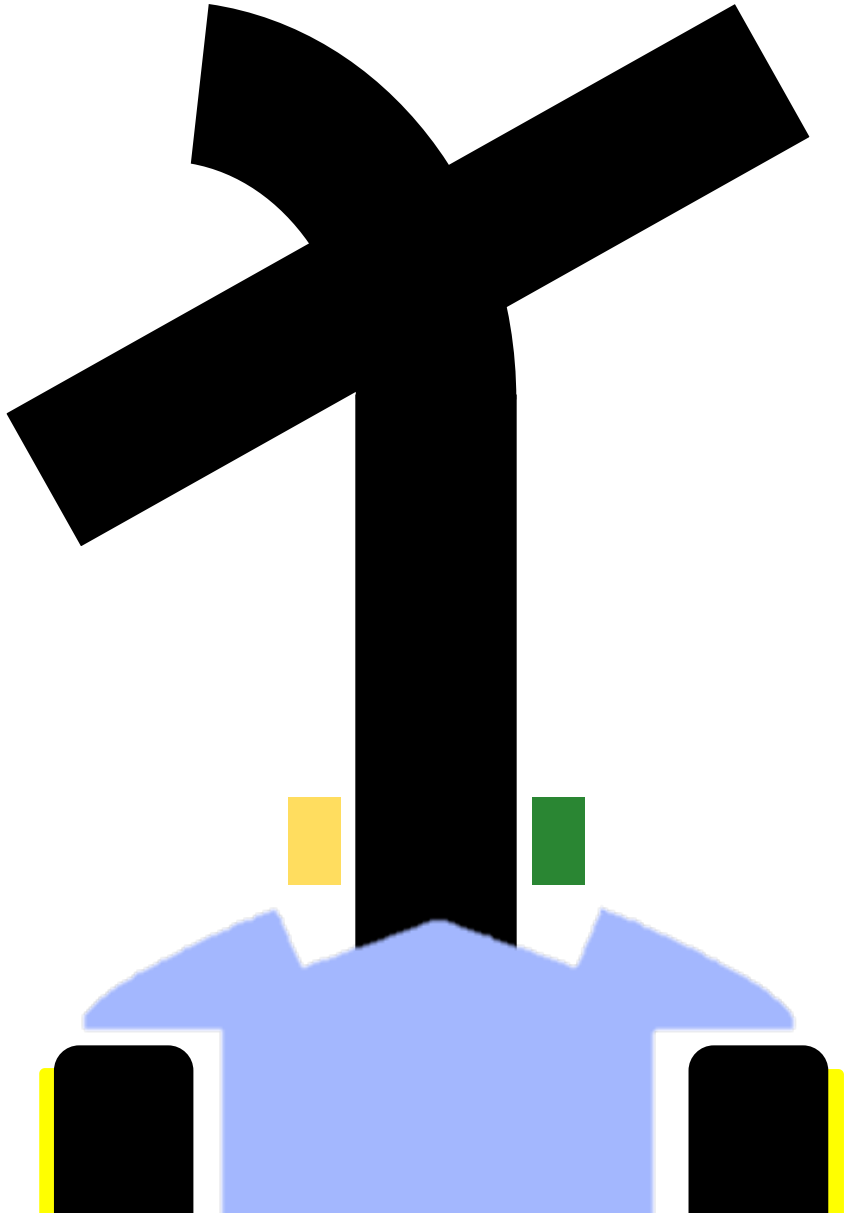
活動5：循跡跨橫線



強制走一段路

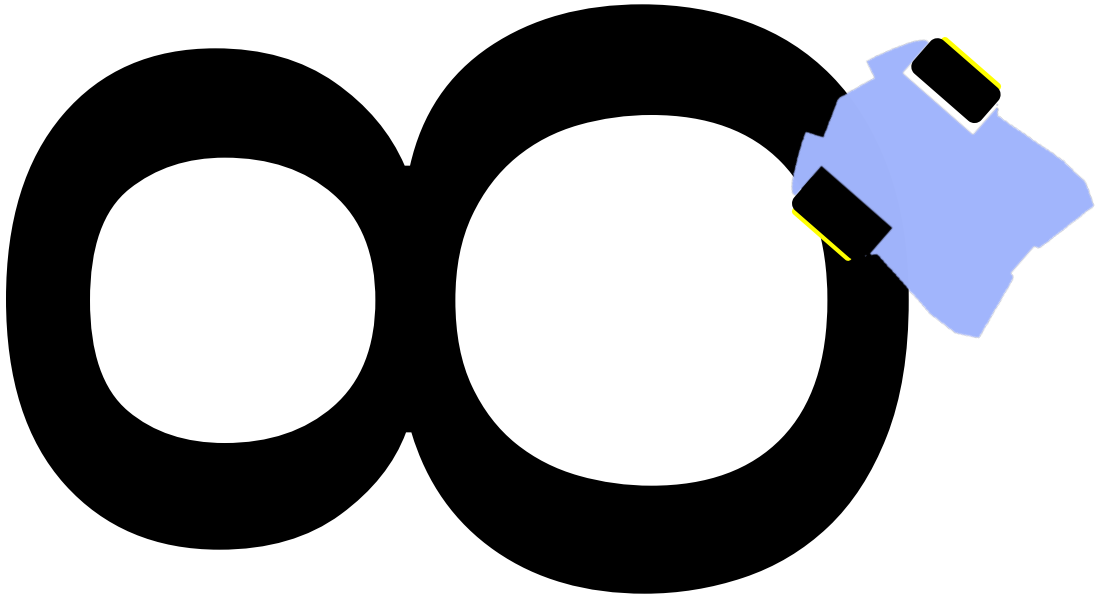
特別注意：彎道中遇到橫線...

想想看：
仔細調整前進距離避免感測器脫離黑線...



延伸挑戰(國小)：

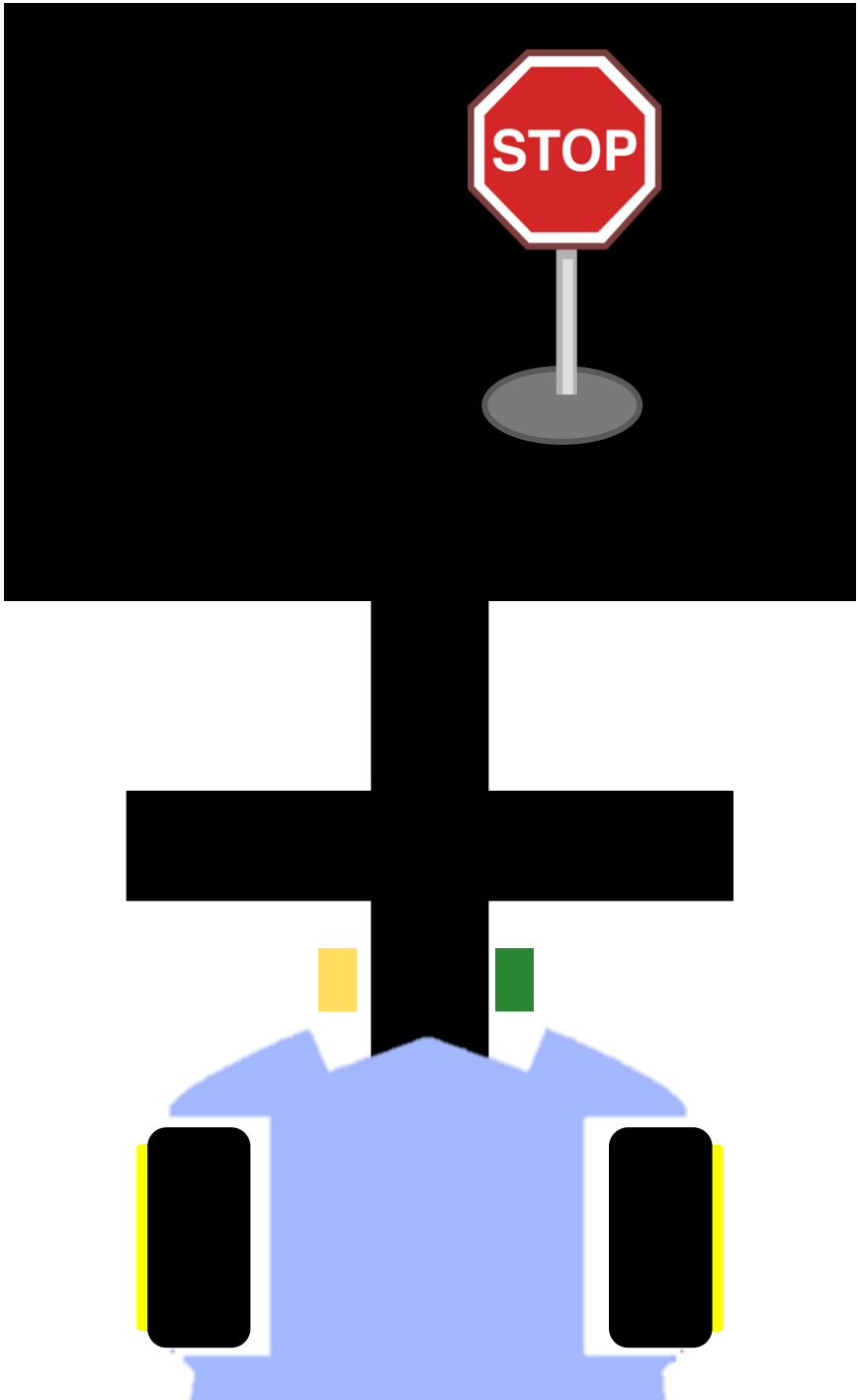
在8字型黑線上做循跡。



延伸挑戰
跨橫線但停在黑色區域

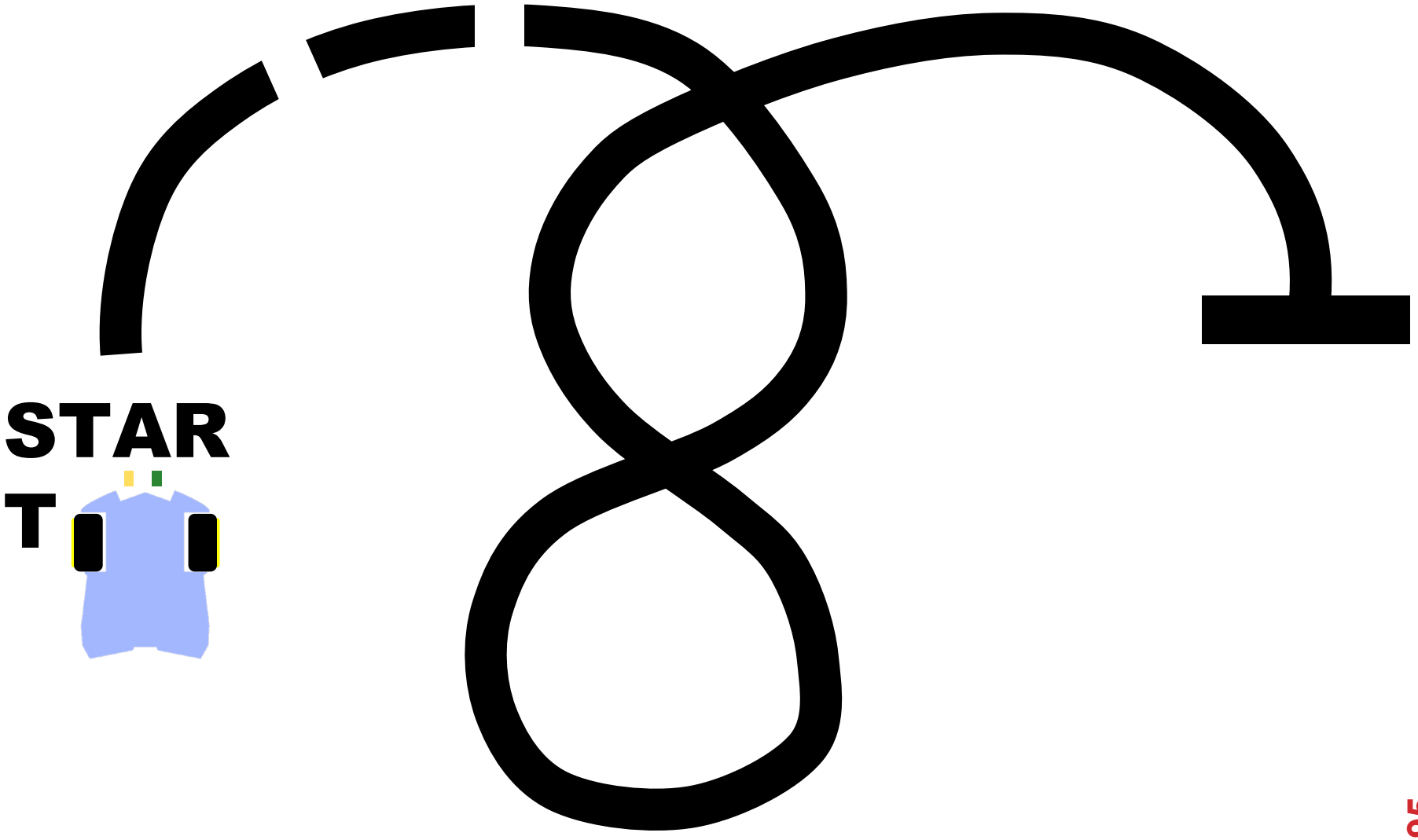
任務：
車輛前進途中遇到橫線能跨過去
但若為黑色區域則須停下來。

有時比賽的關卡會以寬度兩倍的
黑線當作啟動提示。



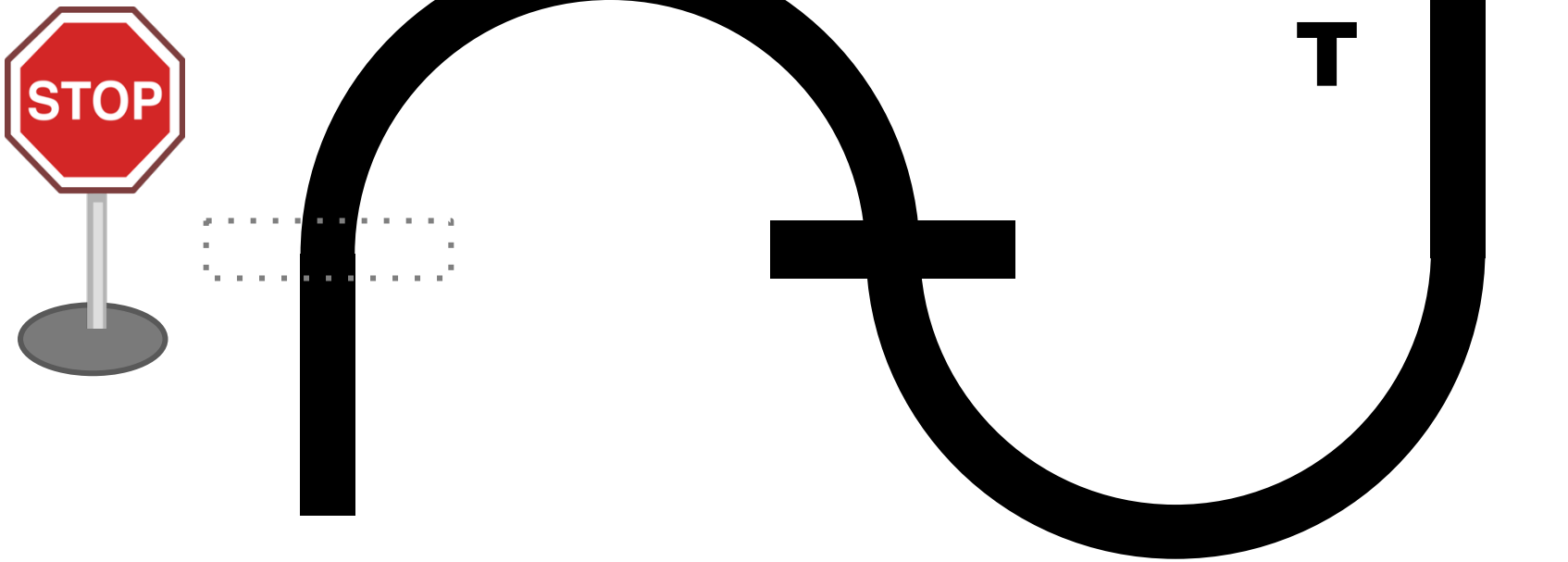
延伸挑戰(國中)：

從起點出發，循跡過斷線與交叉。

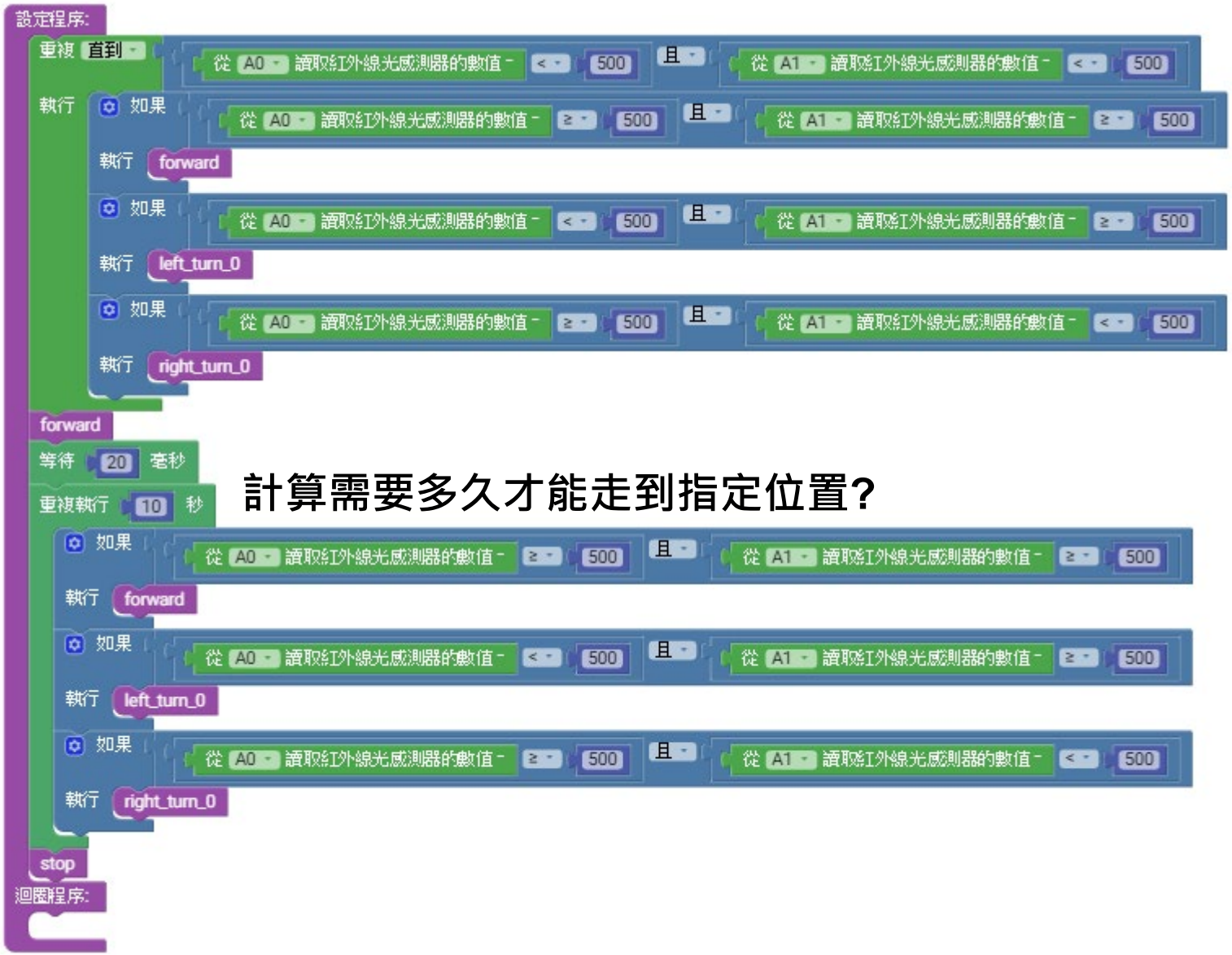


活動6：循跡到指定位置

練習：
在S型黑線上做循跡，必須跨越中段的橫線，
並停在指定位置(但沒有橫線標示)。



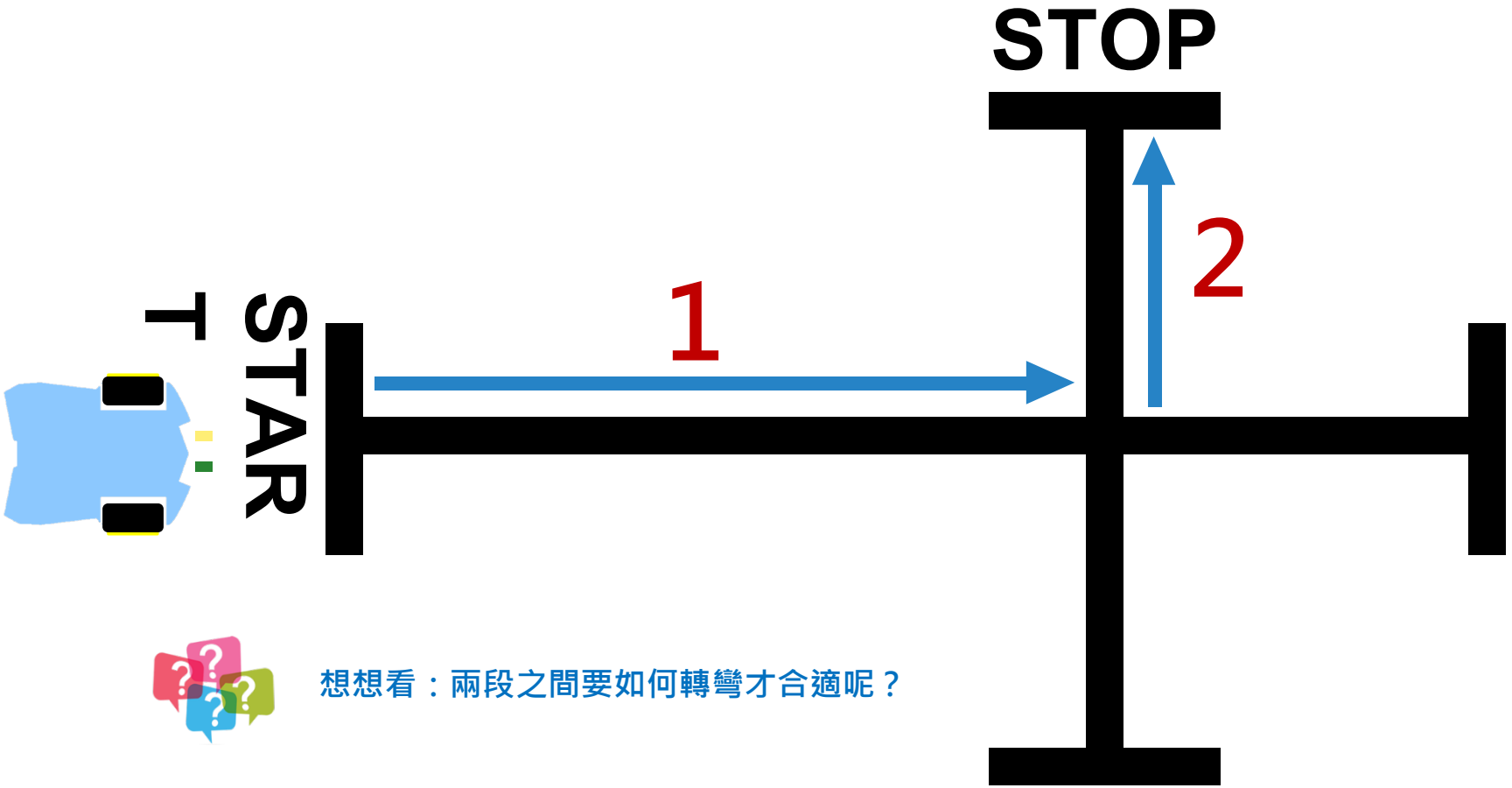
活動6：循跡到指定位置



計算需要多久才能走到指定位置?

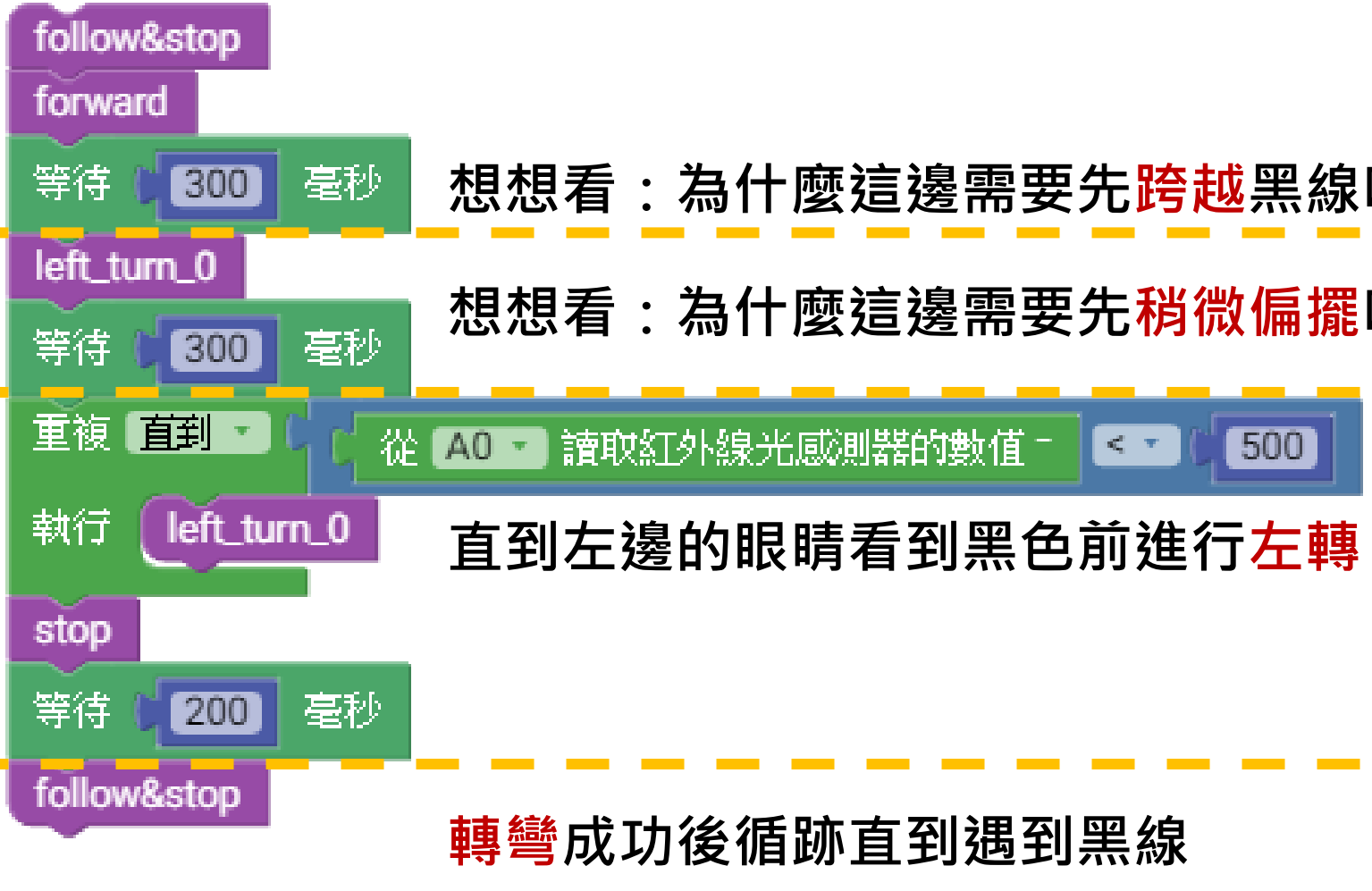
活動7：十字轉彎90度 – 左轉到叉路

循跡到十字處，90度左轉後繼續循跡，最後停在橫線處。



想想看：兩段之間要如何轉彎才合適呢？

活動7 ：十字轉彎90度 – 左轉到叉路



1 想想看：為什麼這邊需要先**跨越**黑線呢？

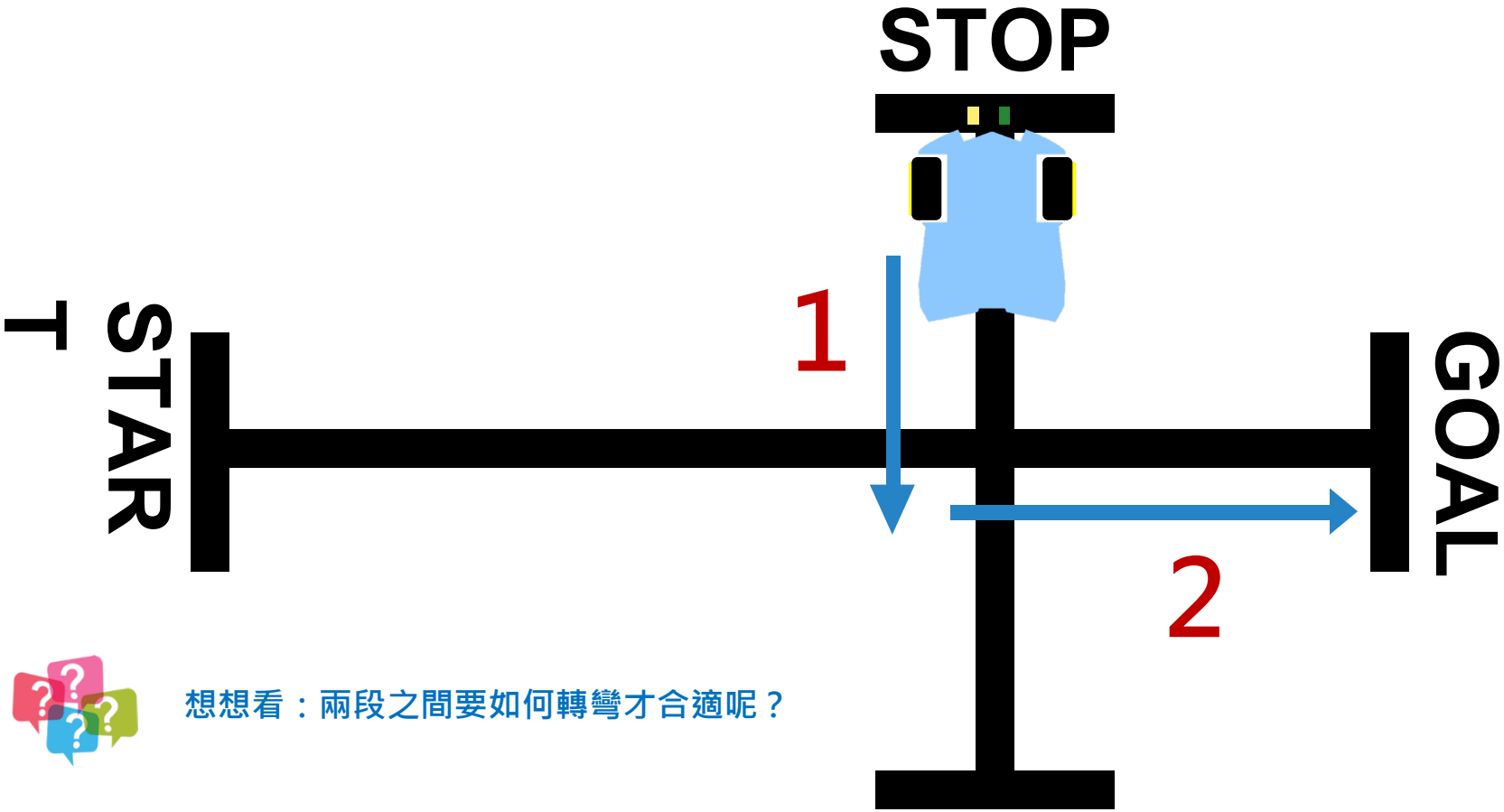
2 想想看：為什麼這邊需要先**稍微偏擺**呢？

3 直到左邊的眼睛看到黑色前進行**左轉**

4 **轉彎**成功後循跡直到遇到黑線

活動7 ：十字轉彎90度 — 回到原路

從橫線處退回，右轉回原路線。



想想看：兩段之間要如何轉彎才合適呢？

活動7 ：十字轉彎90度 – 回到原路

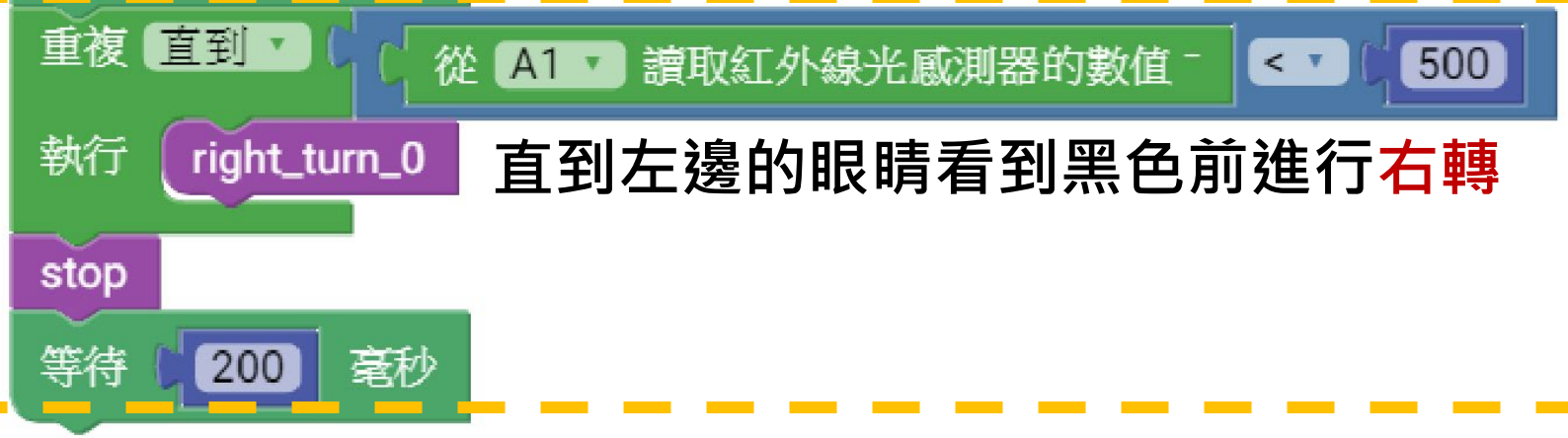
1

想想看：為什麼這邊需要先**後退**呢？

2

想想看：為什麼這邊需要先**稍微偏擺**呢？

3



直到左邊的眼睛看到黑色前進行**右轉**

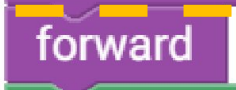
4

轉彎成功後循跡直到遇到黑線

活動7 ：十字轉彎90度 – 綜合

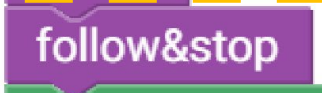
1

循跡到十字



2

左轉到叉路



3

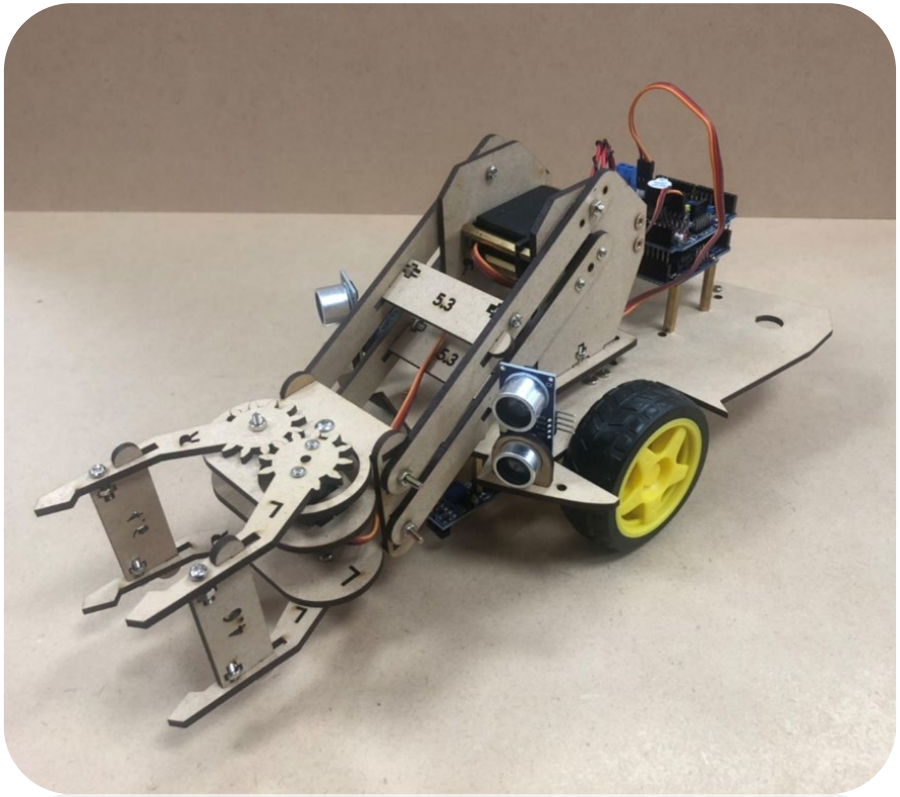
循跡到橫線

回到原路

4

循跡至下一關

START! 智慧小車



-單元6 超音波感測器操作-

HC-SR04 超音波感測器介紹

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。

會發射一連串 40 kHz 的聲波，從離它最近的物體接收回音。

HC-SR04大約可以測距5~60cm。

左側超音波接法

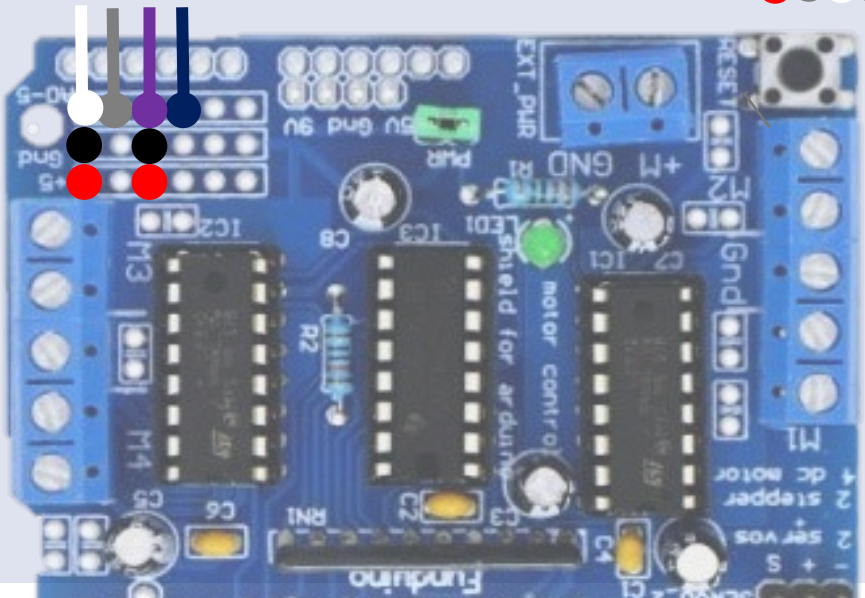
TRIG >> A2 藍

EHCO >> A3 紫

右側超音波接法

TRIG >> A4 灰

EHCO >> A5 白



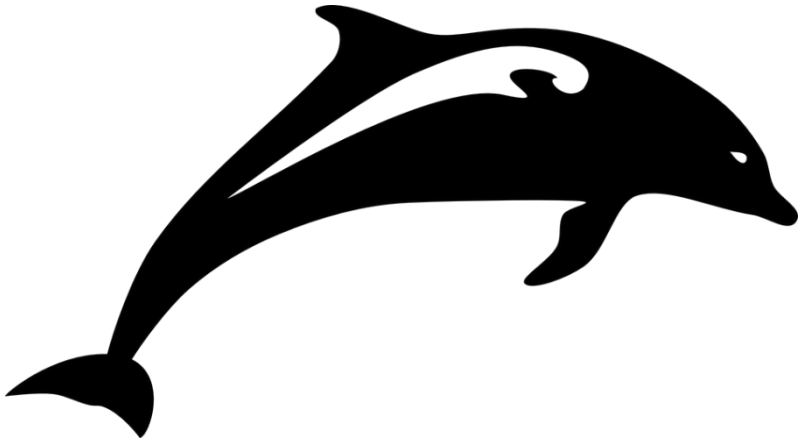
HC-SR04 超音波感測器介紹

時間 X 速度 = 距離

聲音在空氣中傳播速度大約是每秒 **340** 公尺，傳播 **1** 公分所需時間 **29 microseconds (**百萬分之一秒 **)**。

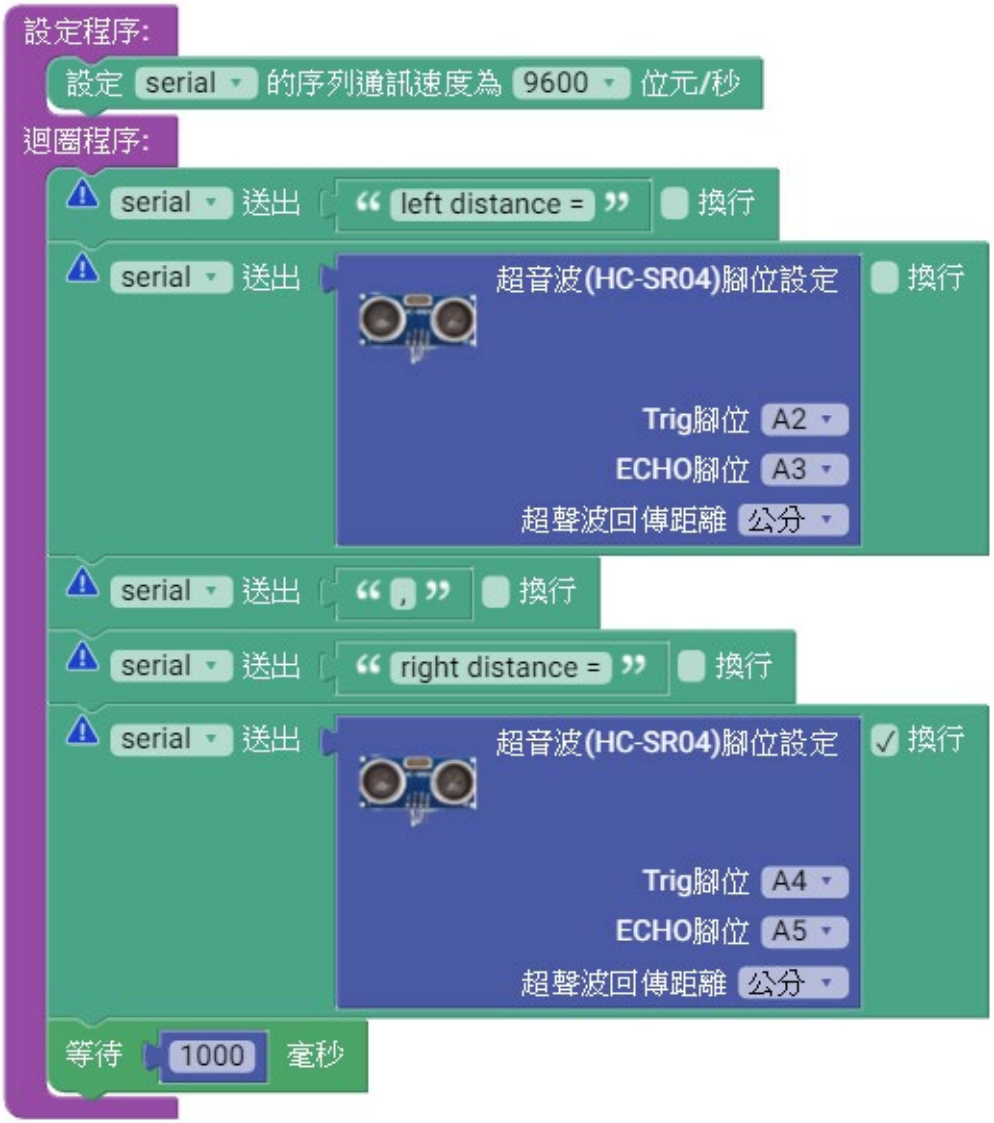
由於超音波從發射到返迴是兩段距離，因此在計算時必須將結果除以 **2** 才是正確的物體距離。

大自然中有很多動物皆是使用這樣的方式來偵測環境。



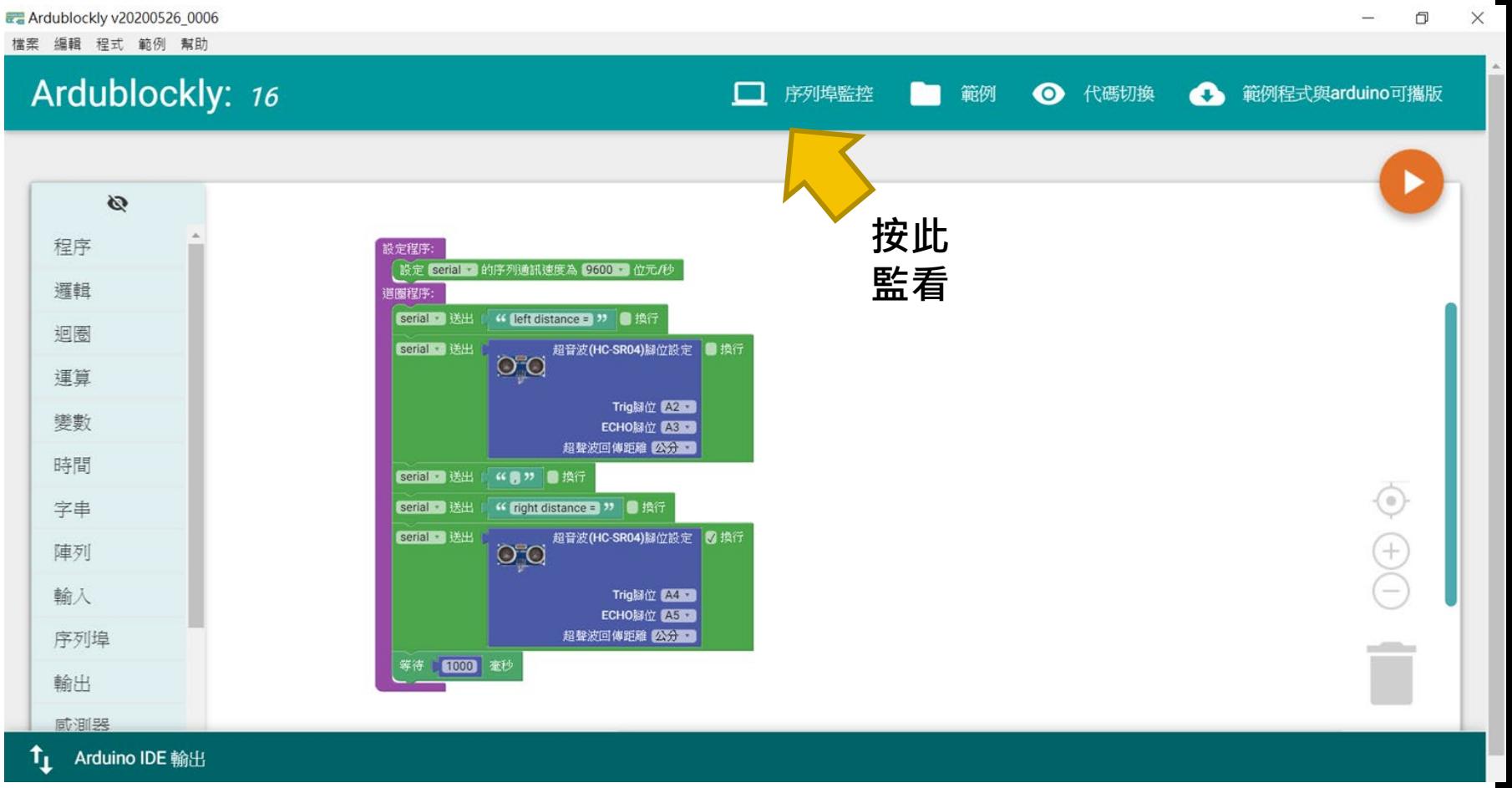
超音波測距

同樣使用IDE右上方的序列埠監控視窗，在電腦上觀察小車傳回的測距數值



讀取超音波感測器數值

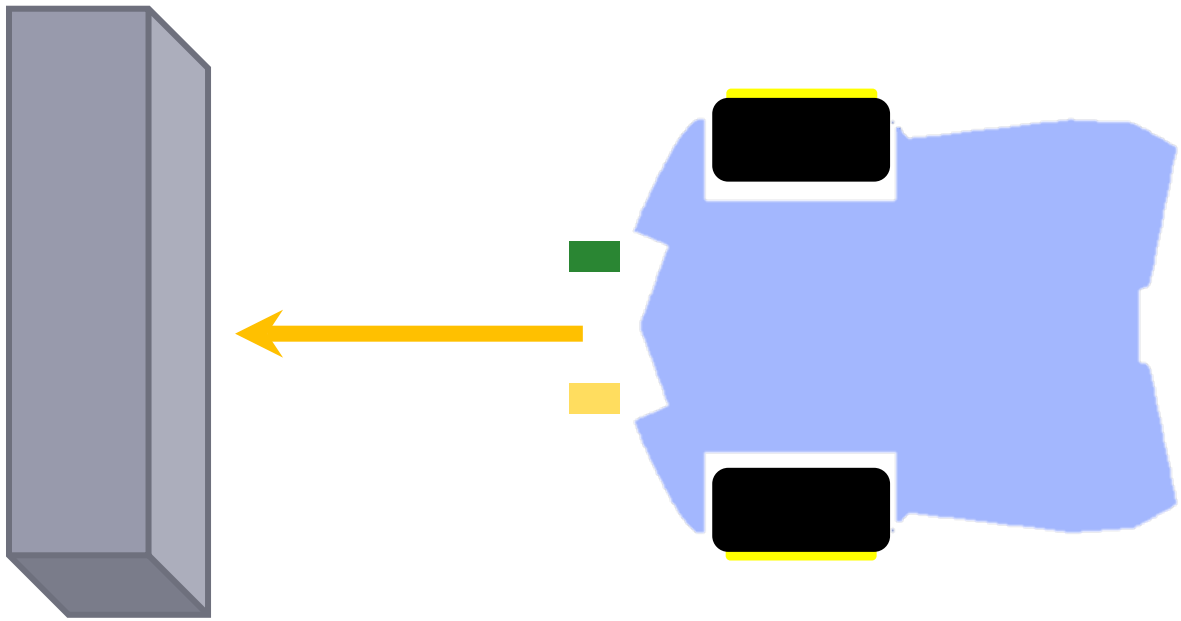
程式上傳完畢後，點選序列埠監控視窗，即可觀察小車傳回的數值。



偵測障礙物

請參考遇到黑線停下來程式

寫出偵測到前方10cm有障礙物
會停下的程式

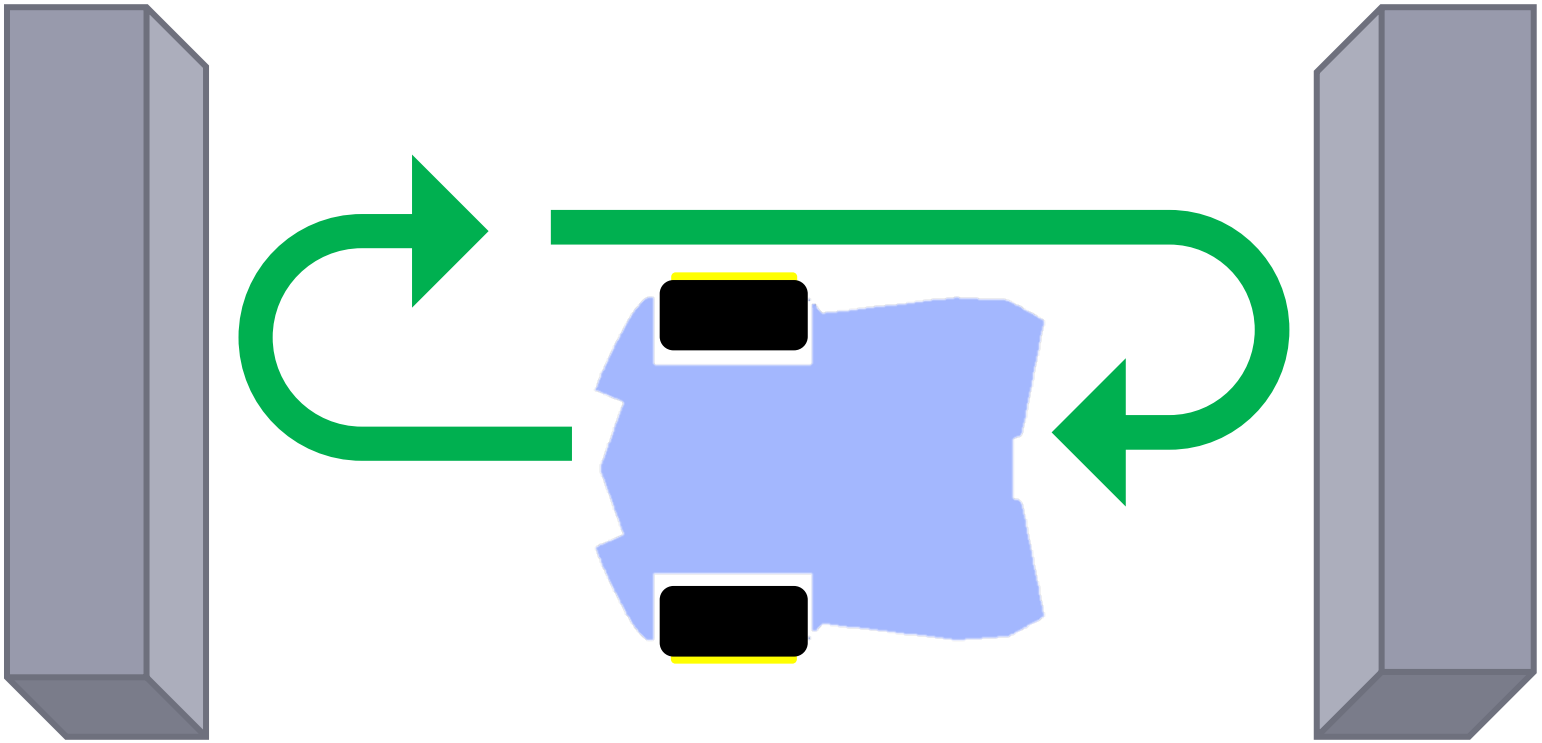


偵測障礙物

想想看：為什麼這裡的第二個如果要用「或」？

練習：

在兩面障礙物之間做折返跑。

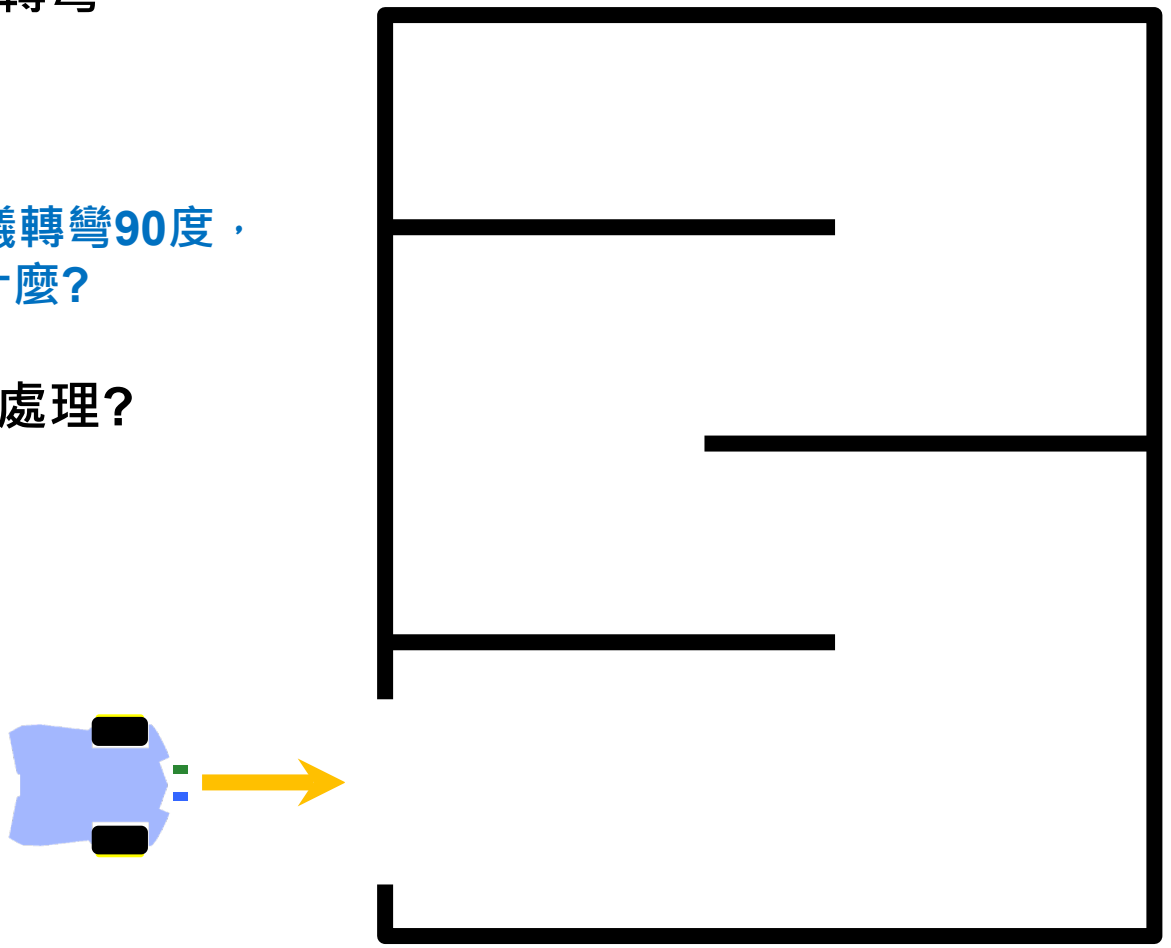


活動8：碰撞迴避

- 口訣**哪邊沒牆往哪邊轉**
- 遇到障礙先後退再轉彎
  (預留迴轉空間)

想想看：建議轉彎90度，
為什麼?

- 受困在牆角時如何處理?



活動8：
碰撞迴避

- 避障距離應該設為多少?
- 避障距離越遠越好嗎?
- 考慮走道寬度

兩邊空，前進。

左邊空，先後退再左轉。

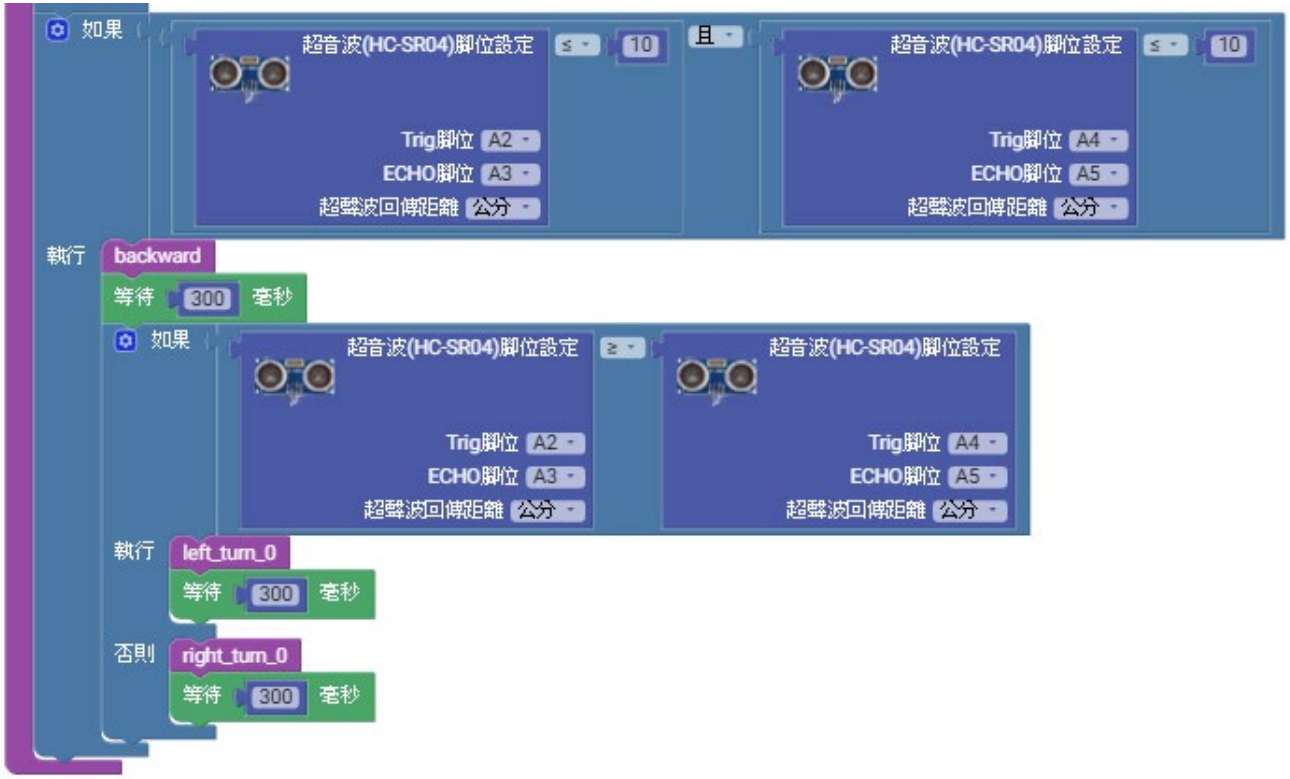
右邊空，先後退再右轉

想想看：兩邊同時偵測到障礙物時....

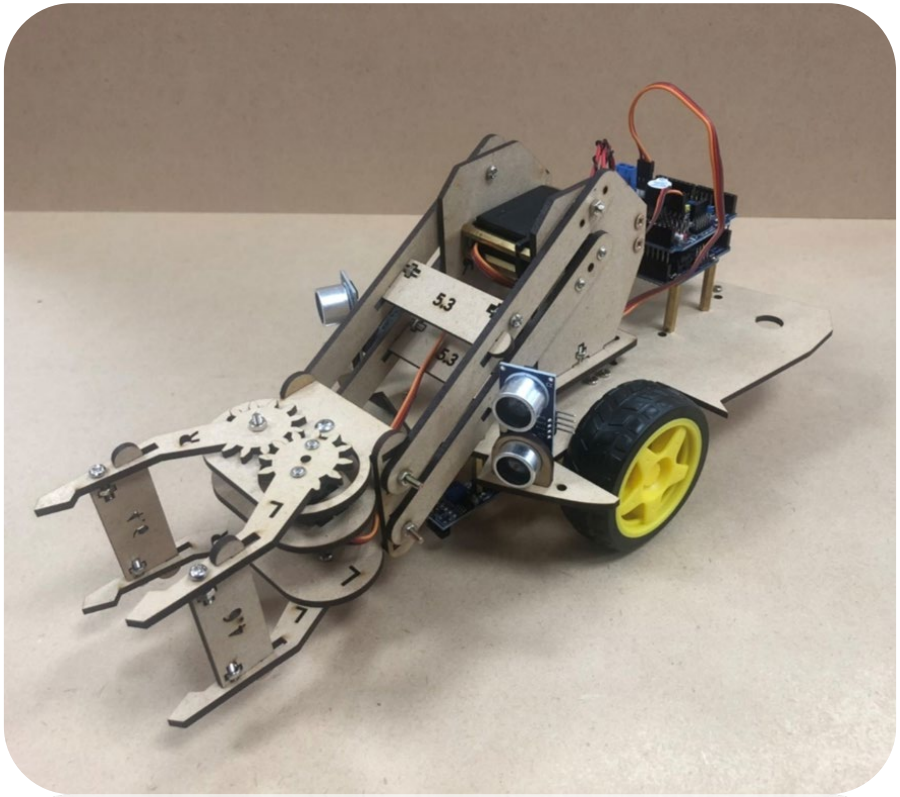
活動8：
碰撞迴避

兩邊同時偵測到障礙時...

判斷兩側牆壁遠近往距離較遠者轉彎



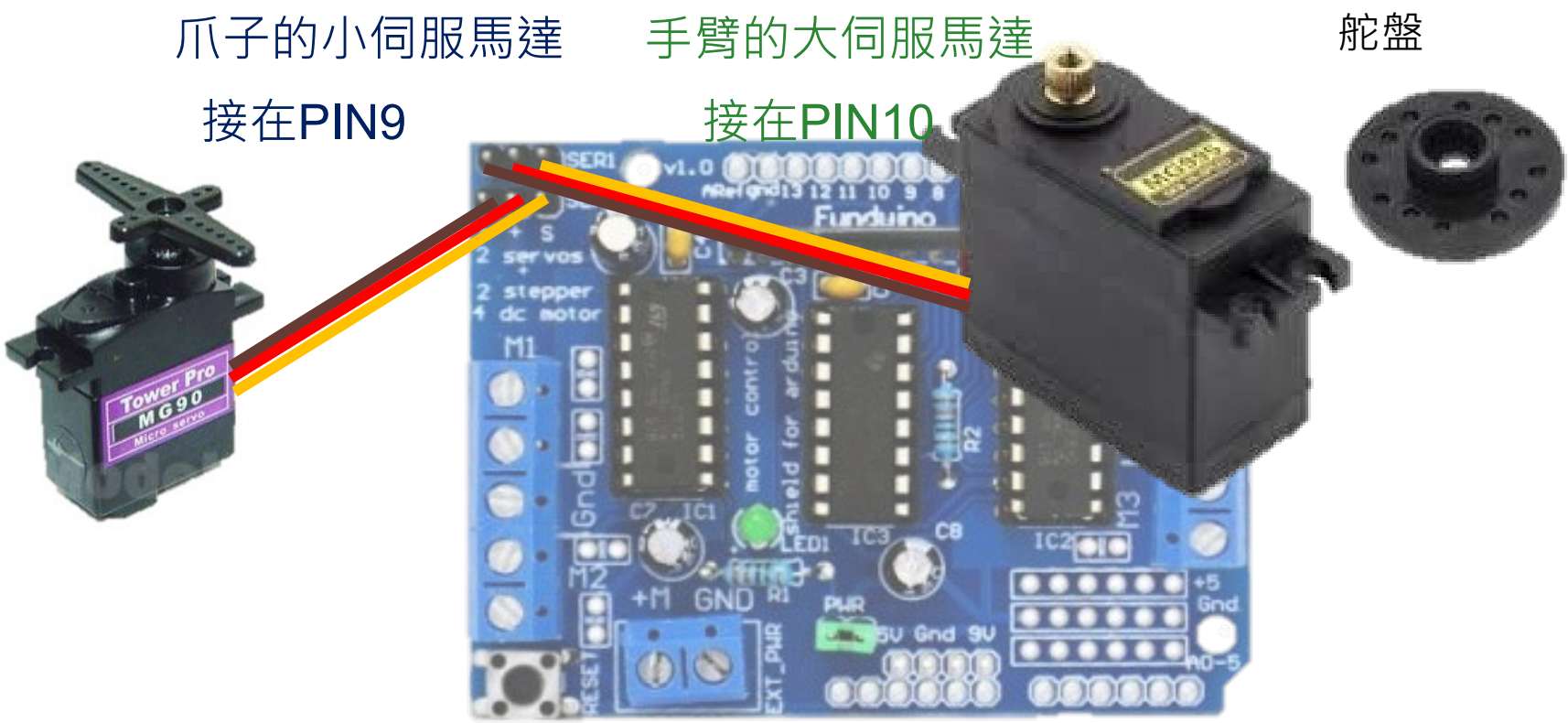
START! 智慧小車



-單元7 伺服馬達操作-

伺服馬達

- 精準地控制0度~180度
- L293D擴展板上有引出SERVO接腳(使用PIN9及PIN10接腳)，可連接伺服馬達。



伺服馬達角度校正：

試著寫出右圖的程式，
並依以下步驟進行校正。

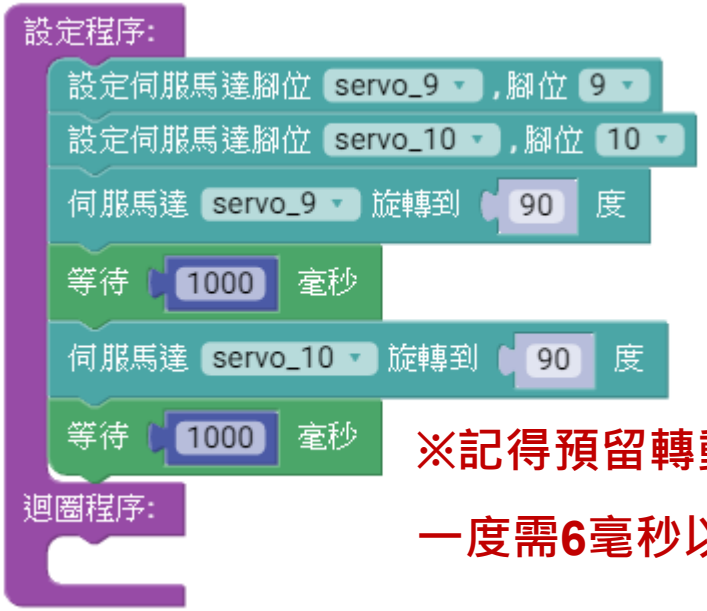
→設定伺服馬達角度為90度，
　1.手臂應抬升至水平
　2.爪子應張開至水平

若手臂角度不符預期
→拔除伺服馬達電源線

→將舵盤拔下

→調整至正確位置

→接上舵盤



※記得預留轉動時間，

一度需6毫秒以上

控制伺服馬達角度

試著調整伺服馬達角度
找出手臂舉起、放下、
爪子打開、收合時的
角度為何?

提示：
看著伺服馬達軸心時，
角度增加 > 逆時針轉
角度減少 > 順時針轉

馬達	PIN9伺服馬達		PIN10 伺服馬達	
動作	打開爪子	收合爪子	舉起手臂	放下手臂
角度	90	0 ~ 30	90	120

爪子收合時記得考慮物體大小，不要夾到底。

活動9：伺服馬達練習

口訣: **Down&Open、Close&Up**

預設角度

>放下手臂

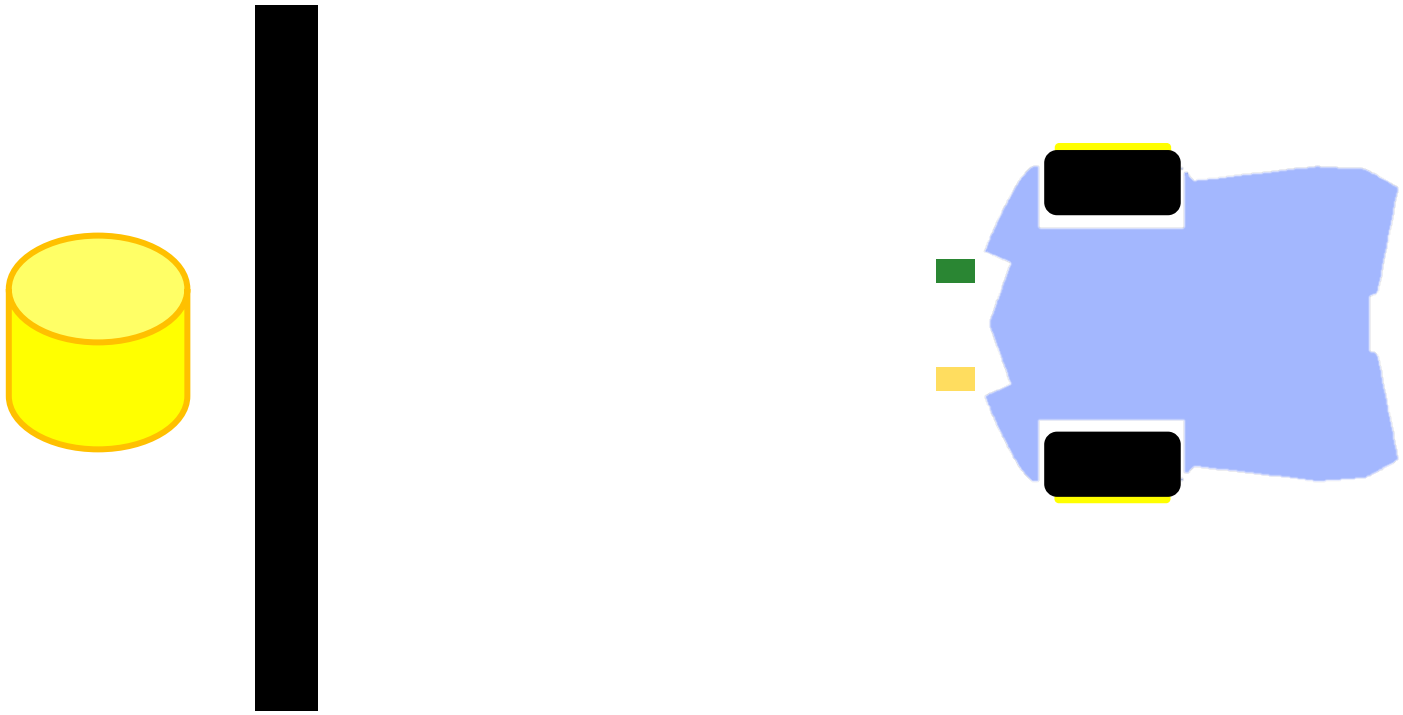
>打開爪子

>收起爪子

>抬起手臂

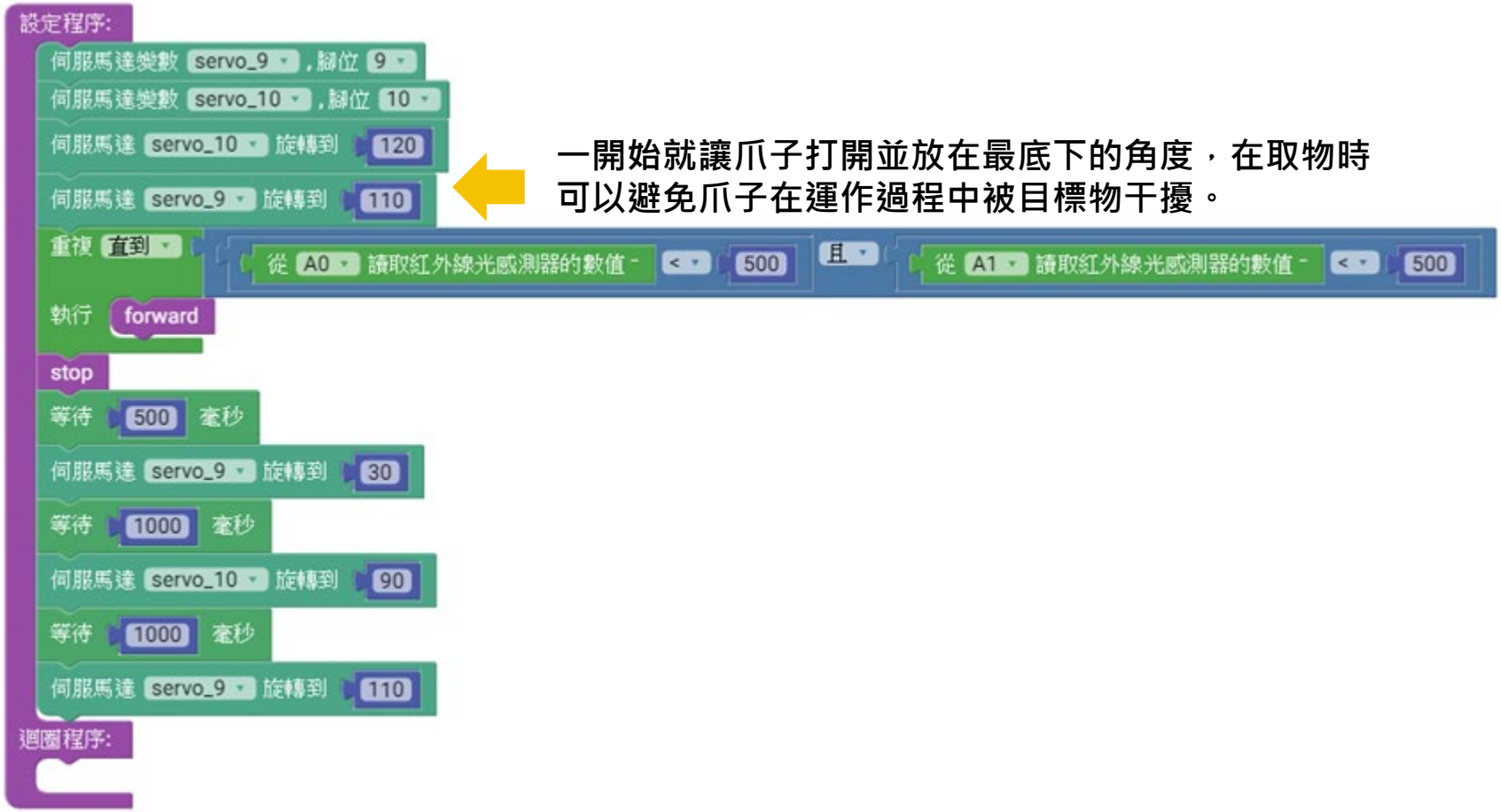
延伸練習(國小)：

在白色區域直走，遇到橫線停下來，並將目標物舉起再放下。



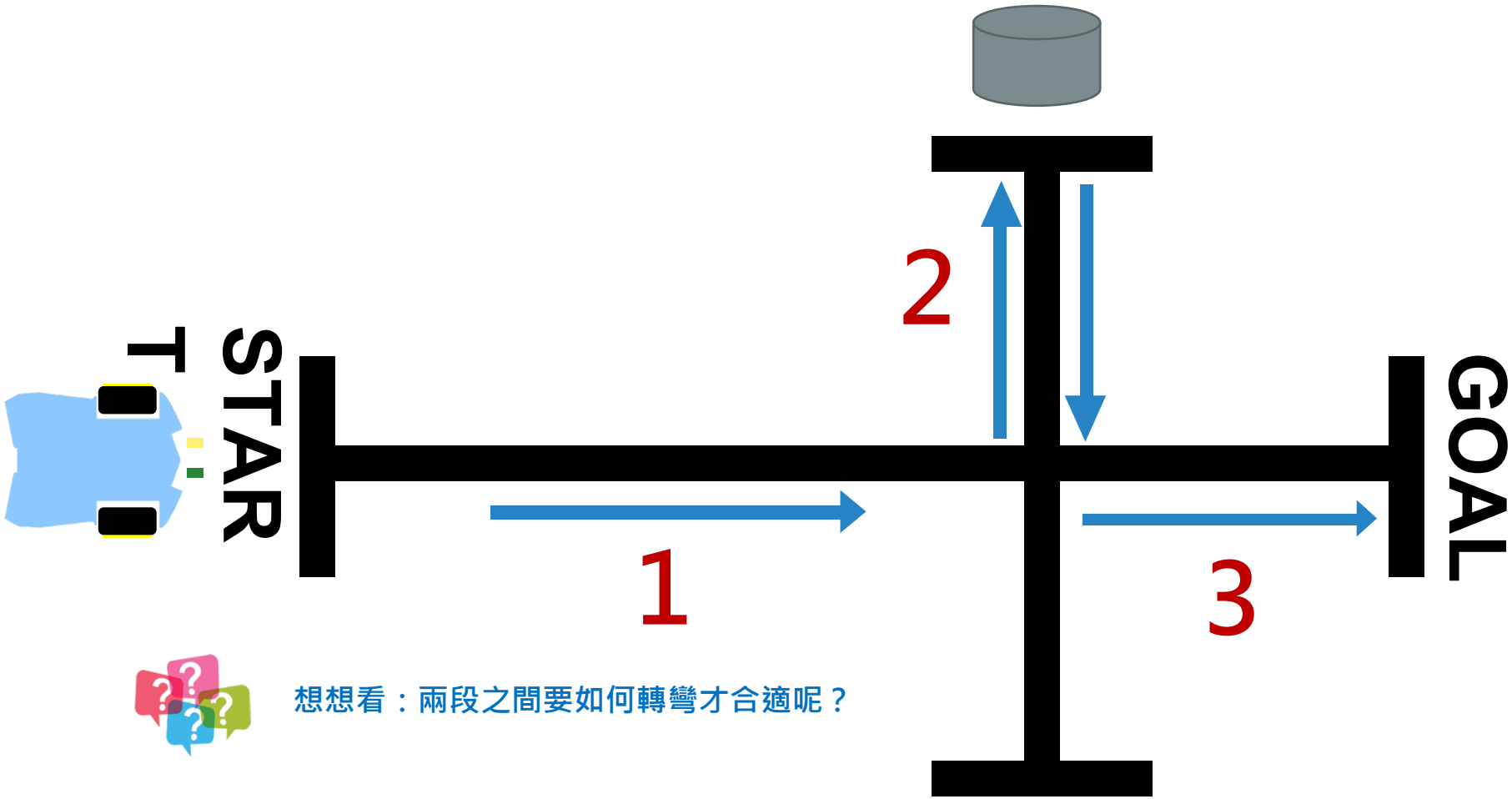
延伸練習(國小)：

在白色區域直走，遇到橫線停下來，並將目標物舉起再放下。



一開始就讓爪子打開並放在最底下的角度，在取物時可以避免爪子在運作過程中被目標物干擾。

十字轉彎+取物



想想看：兩段之間要如何轉彎才合適呢？

十字轉彎+取物

放下手臂、循跡到十字

左轉到叉路

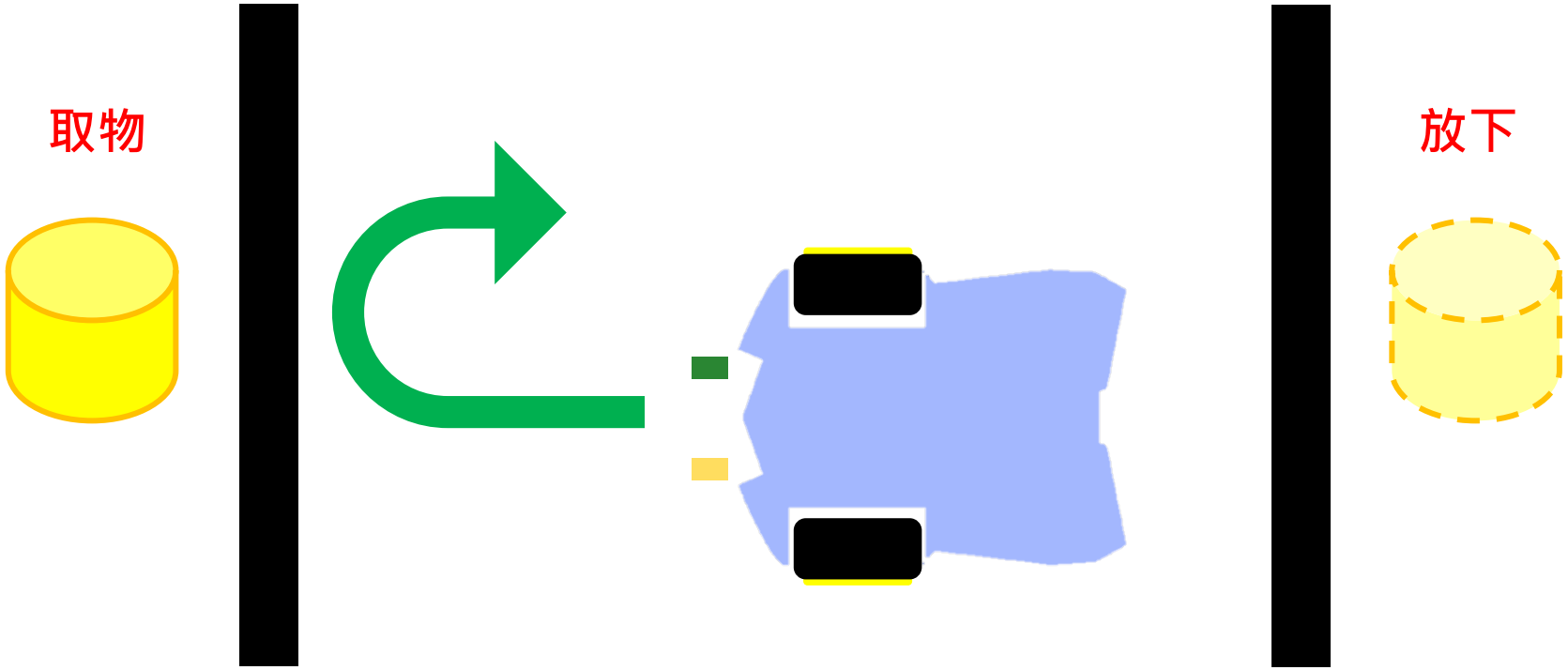
循跡到橫線

抓起道具

回到原路、循跡至下一關

練習(國小/國中)：

在白色區域直走，遇到橫線停下來，並將目標物舉起，迴轉後繼續前進，遇到黑線後停下來，並將目標物放下。(提示：兩條黑線間折返跑)

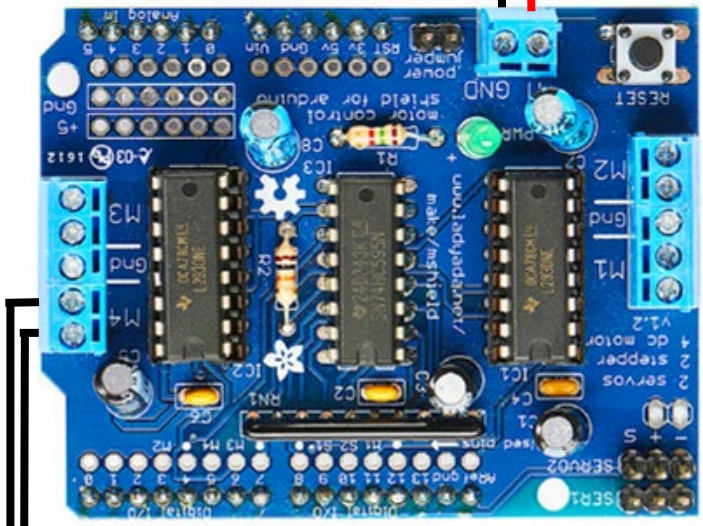


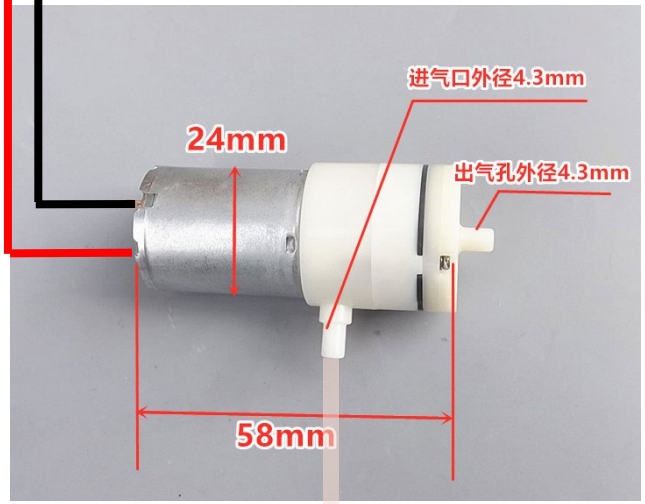
練習(國小/國中)：

在白色區域直走，遇到橫線停下來，並將目標物舉起，迴轉後繼續前進，遇到黑線後停下來，並將目標物放下。(提示：兩條黑線間折返跑)

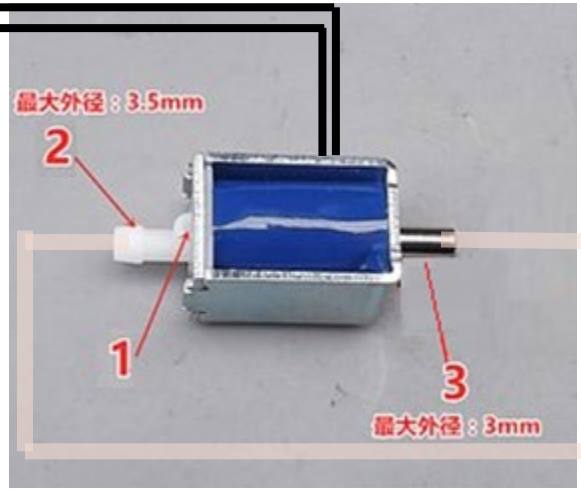
吸盤模組

① 幫浦隨時通電，保持抽氣
(建議外接電池盒)





② 利用電磁閥控制
東西放下



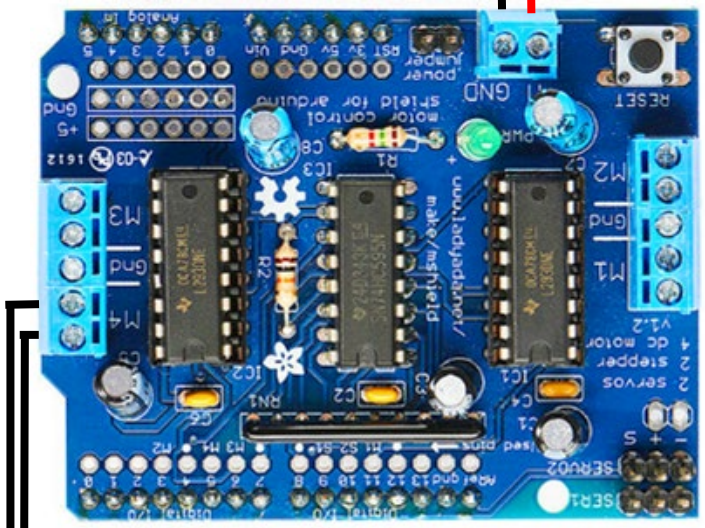
③
電磁閥斷電時
1通3，2被封堵
管線接抽氣馬達

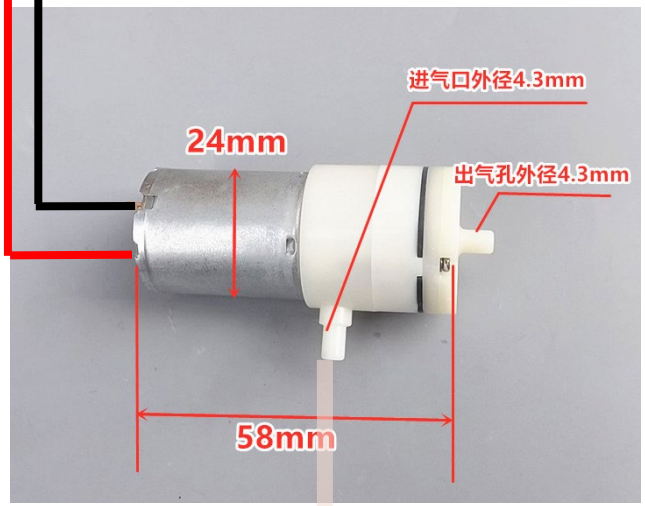
電磁閥通電時
1通2，3被封堵
管線與外界連通

最後一段
換成M5堵頭

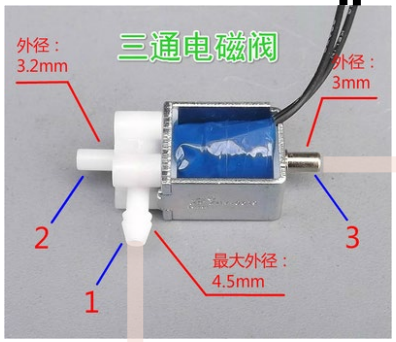
吸盤模組

① 幫浦隨時通電，保持抽氣
(建議外接電池盒)





② 利用電磁閥控制
東西放下



③

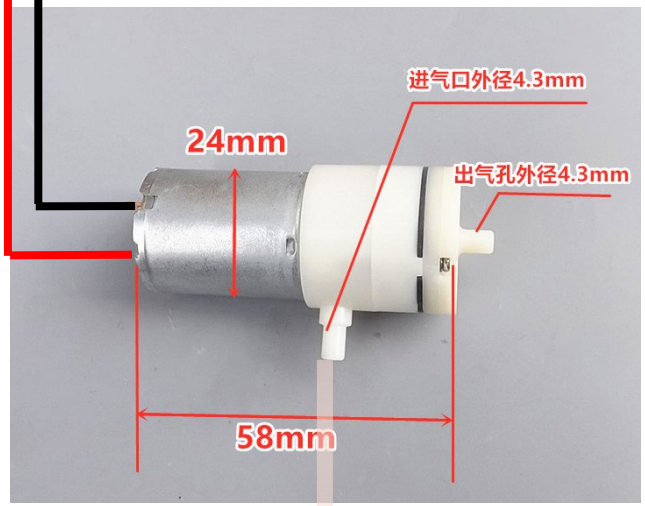
電磁閥斷電時
1通3，2被封堵
管線接抽氣馬達

電磁閥通電時
1通2，3被封堵
管線與外界連通

最後一段
換成M5堵頭

吸盤模組

① 幫浦隨時通電，保持抽氣
(建議外接電池盒)



② 利用電磁閥控制
東西放下

3

1

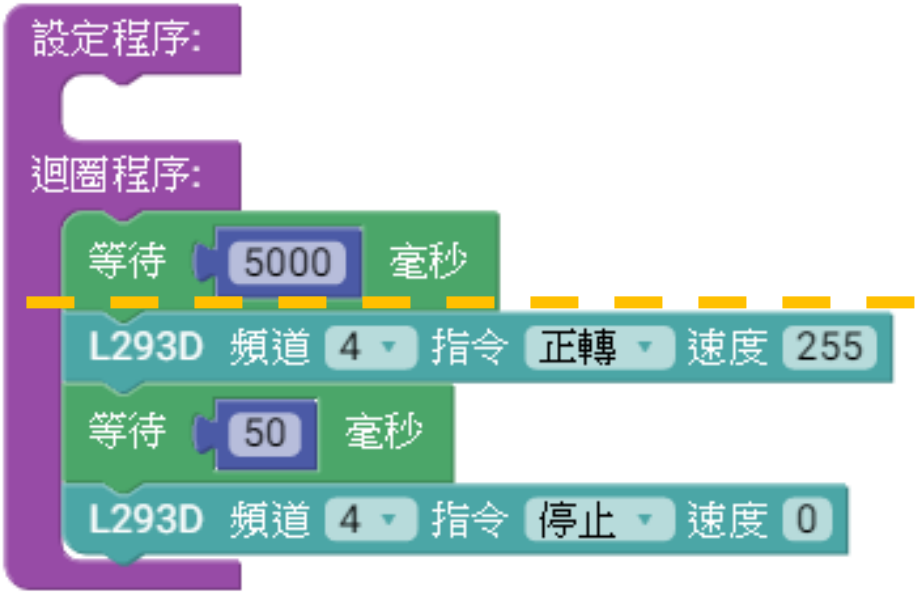
2

③
電磁閥斷電時
1通3，2被封堵
管線接抽氣馬達

電磁閥通電時
1通2，3被封堵
管線與外界連通

最後一段
換成M5堵頭

測試抽氣馬達模組



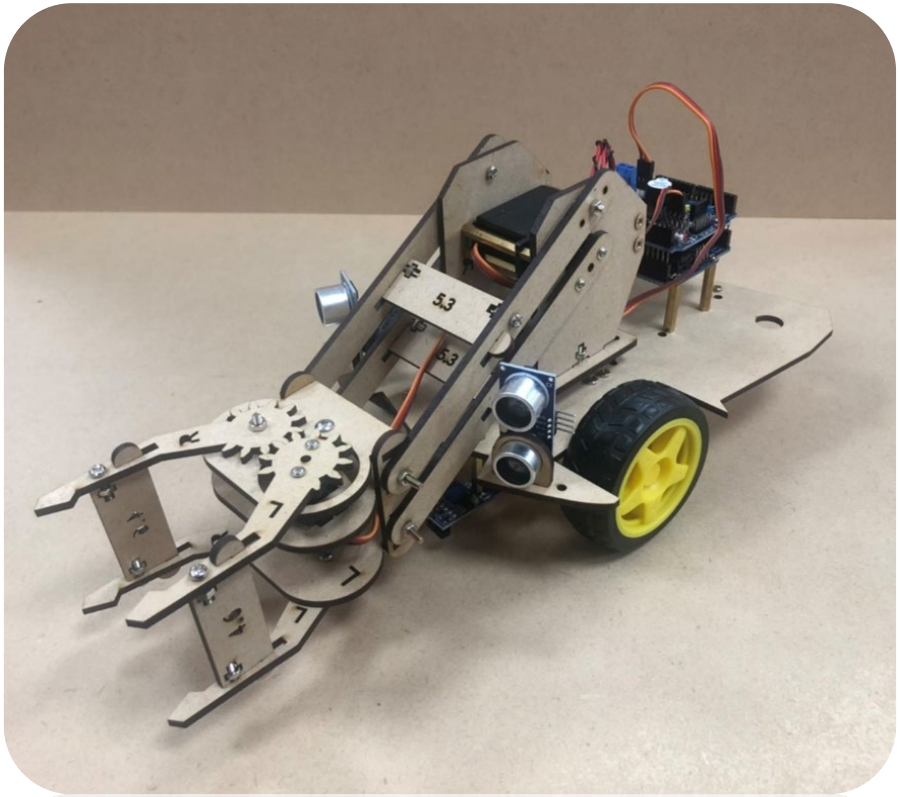
無指令時，幫浦保持抽氣

電磁閥通電(阻斷抽氣)

調整秒數至物品順利落下

電磁閥斷電(回復抽氣)

START! 智慧小車

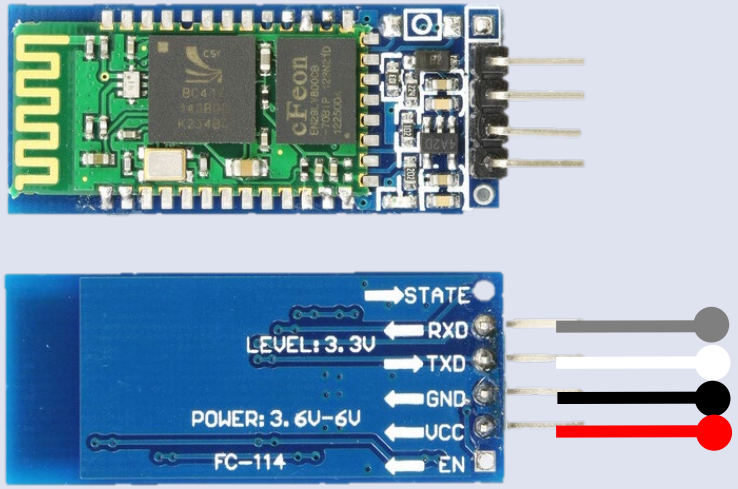


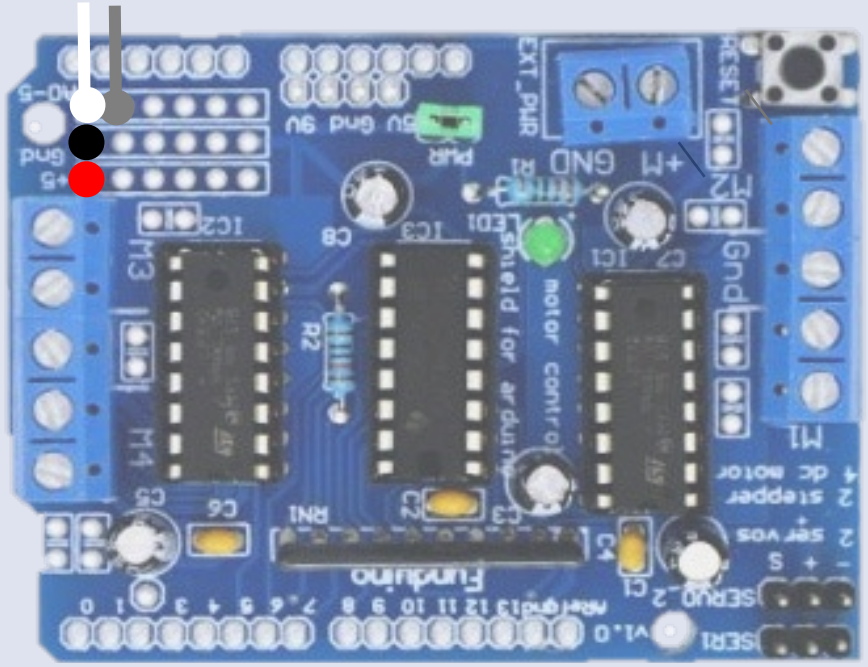
-單元8　手機藍牙操作-

HC-06 藍牙模組介紹

HC-06 支援藍牙2.1，採用Serial Port通訊協定，與使用USB線直連電腦時相同。

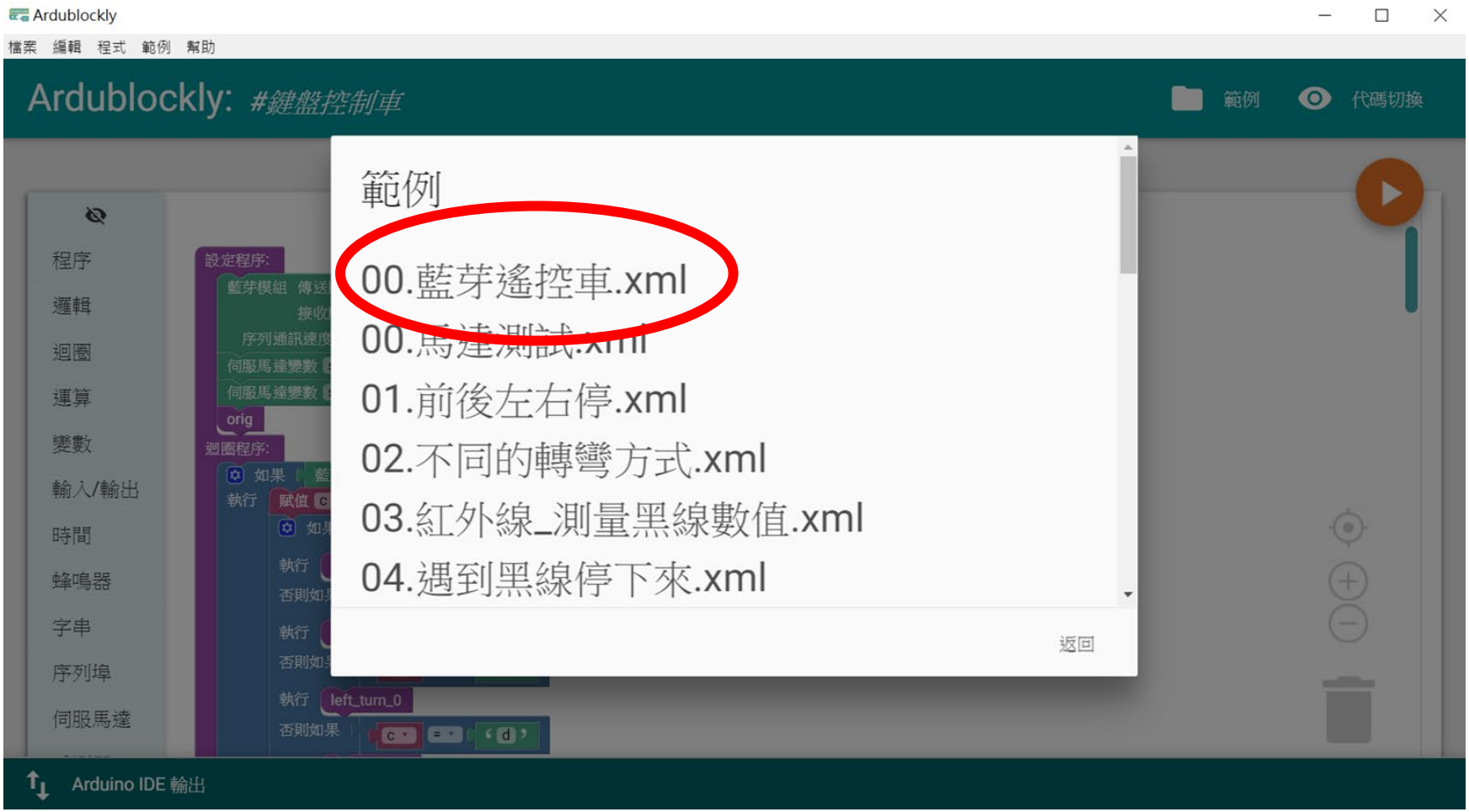
※L293D供電為5V請注意藍牙接收範圍3.6V – 6V是否相容。
※由於頻道有限，多人連線時容易干擾，請盡量將沒有連線的手機藍牙關閉。





STEP1.

將藍牙遙控車範例程式上傳至Arduino



STEP.2

至雲端硬碟中，點選「手機遙控」資料夾

STEP.3

將「START智慧小車.apk」
下載手機APP安裝

智慧小車 > 02.手機遙控

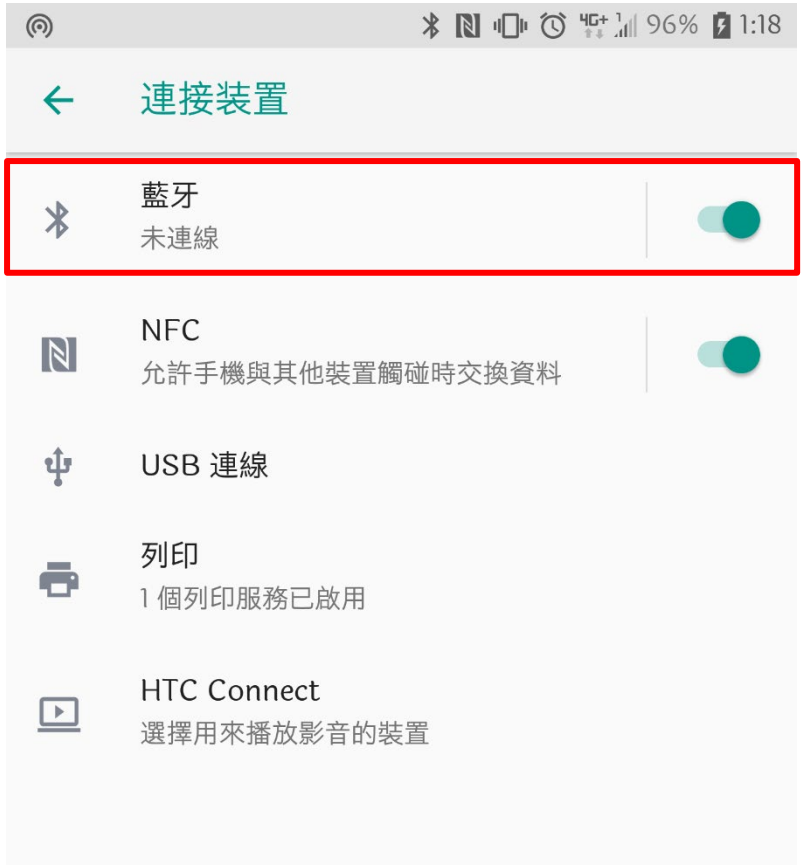
名稱	擁有者
BTcontroll.ino	李文宏
START智慧小車手機遙控APP.a...	Zhien Wang
StartControl.aia	Zhien Wang

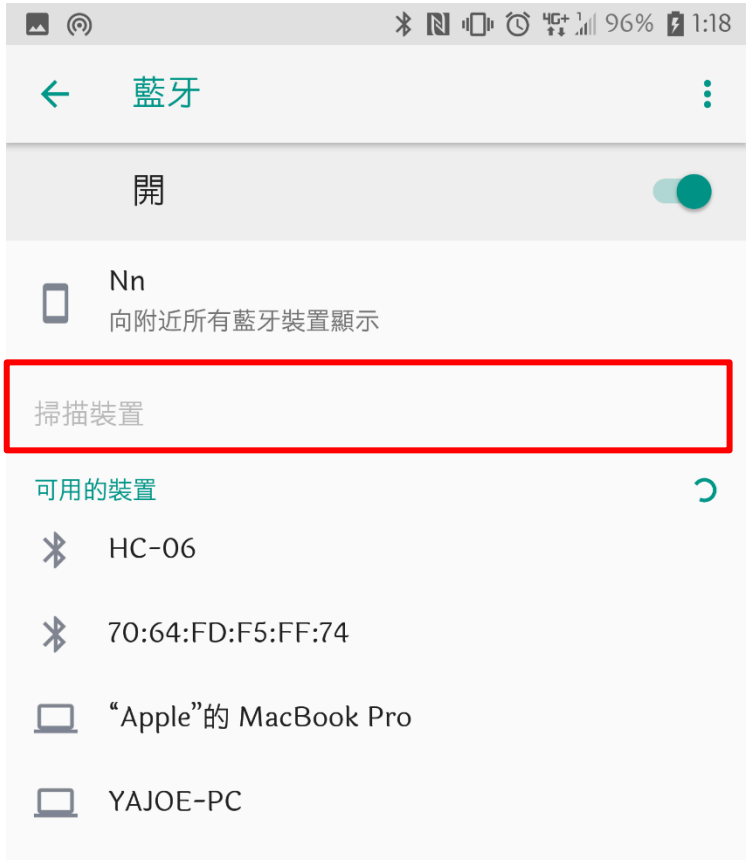
【註】手機APP使用 AppInventor 編寫，
可用 StartControl.aia 自行進行修改

STEP.4

開啟手機設定中的藍牙，點選掃描裝置搜尋藍牙

（每家手機畫面不同，圖片為HTC手機示範，僅供參考）





STEP.5

與HC-06進行配對，密碼預設為1234

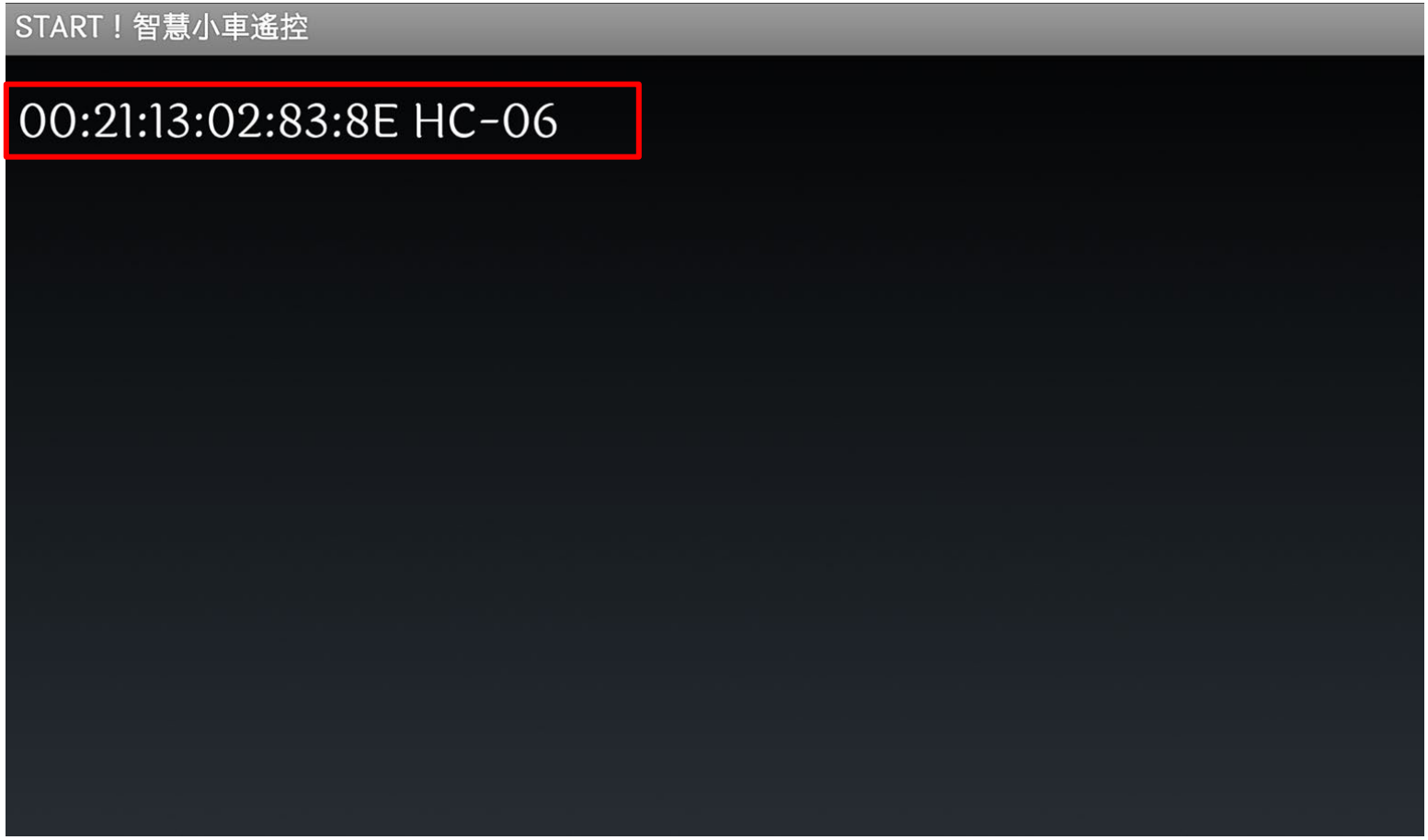
（HC-06為藍牙型號，當多台機器同時使用時，最上面為最靠近你的訊號）

STEP.6

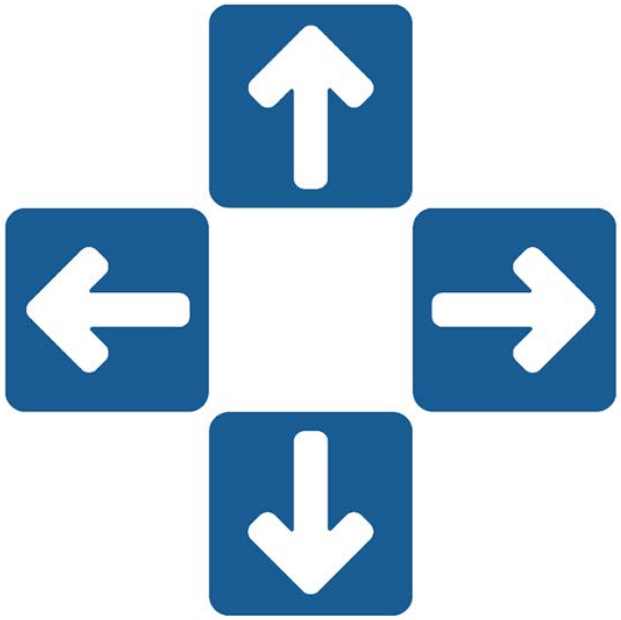
開啟手機遙控APP，點選藍牙列表

STEP.7

點選HC-06，即可進行遙控



STEP.8



方向鍵
控制方向

UP/DOWN
控制手臂

OPEN/CLOSE
控制夾爪

活動10：藍牙遙控小車

小車遙控機制

1.手機APP依據使用者按下的按鍵
　發送命令字元

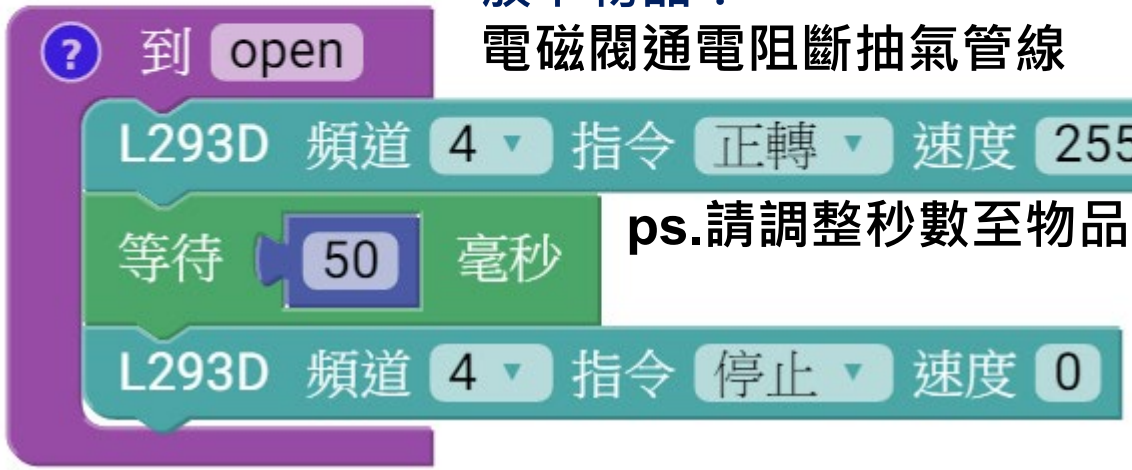
2.Arduino 透過藍芽晶片收到命令字元後
　根據字元執行相對應的副程式

活動10：藍牙遙控小車(吸盤版)

請找到爪子的副程式，並改寫其內容。

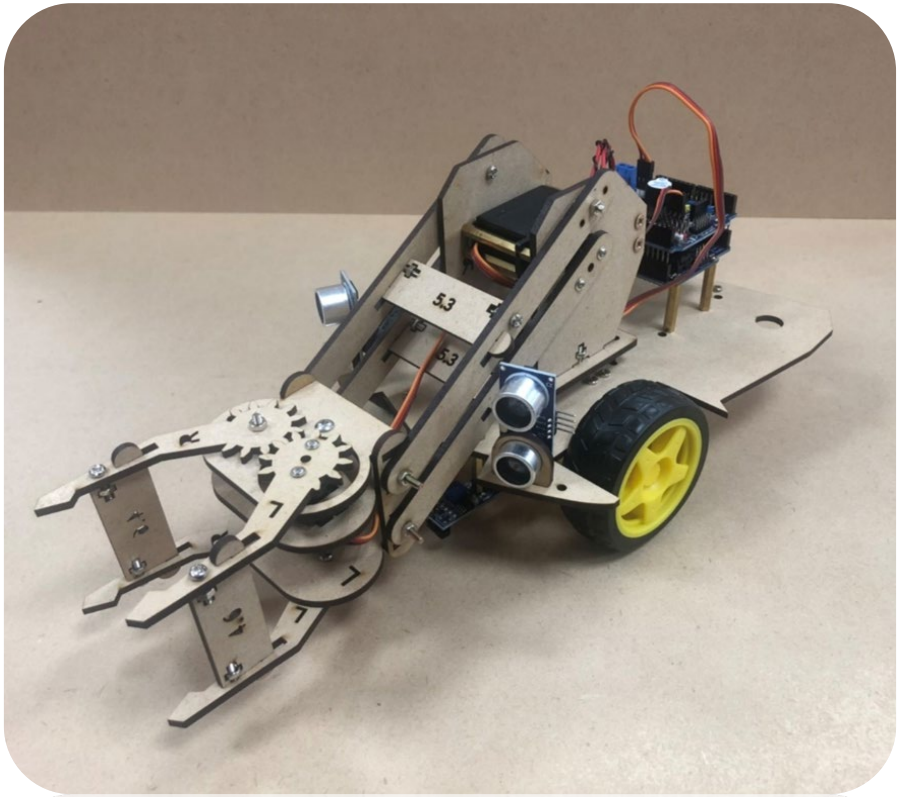
抓取物品：
幫浦保持抽氣，不須給任何指令。

放下物品：
電磁閥通電阻斷抽氣管線



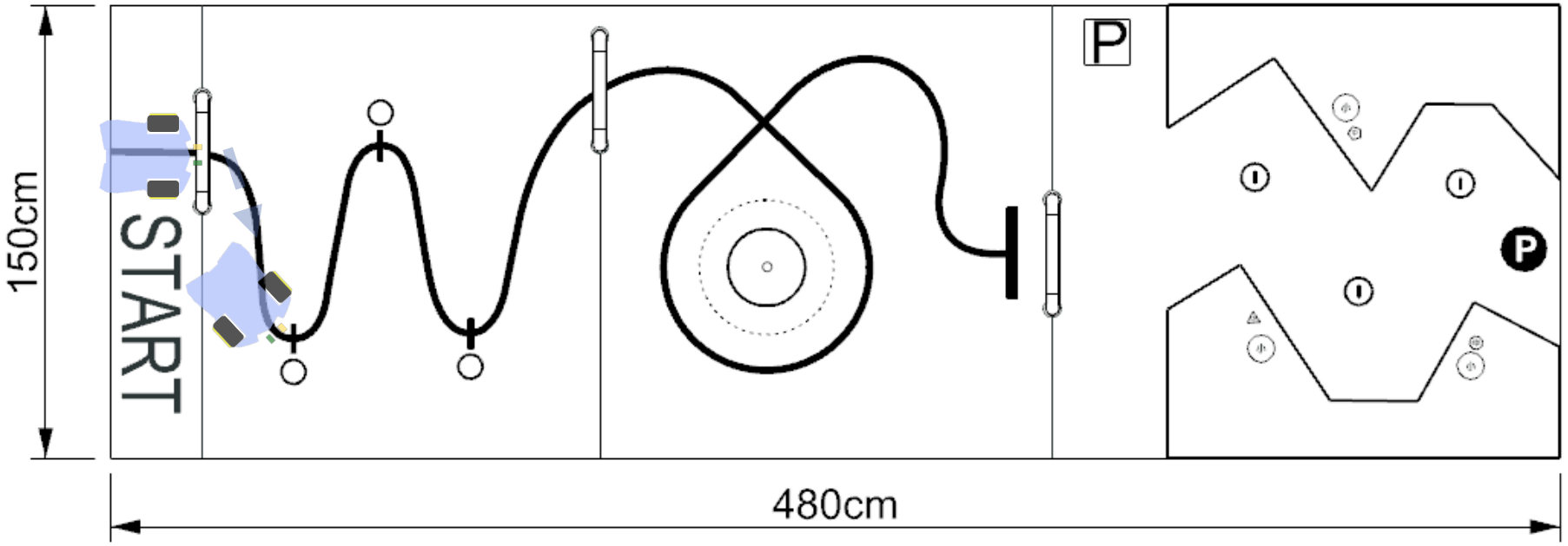
ps.請調整秒數至物品可以順利放下

START! 智慧小車



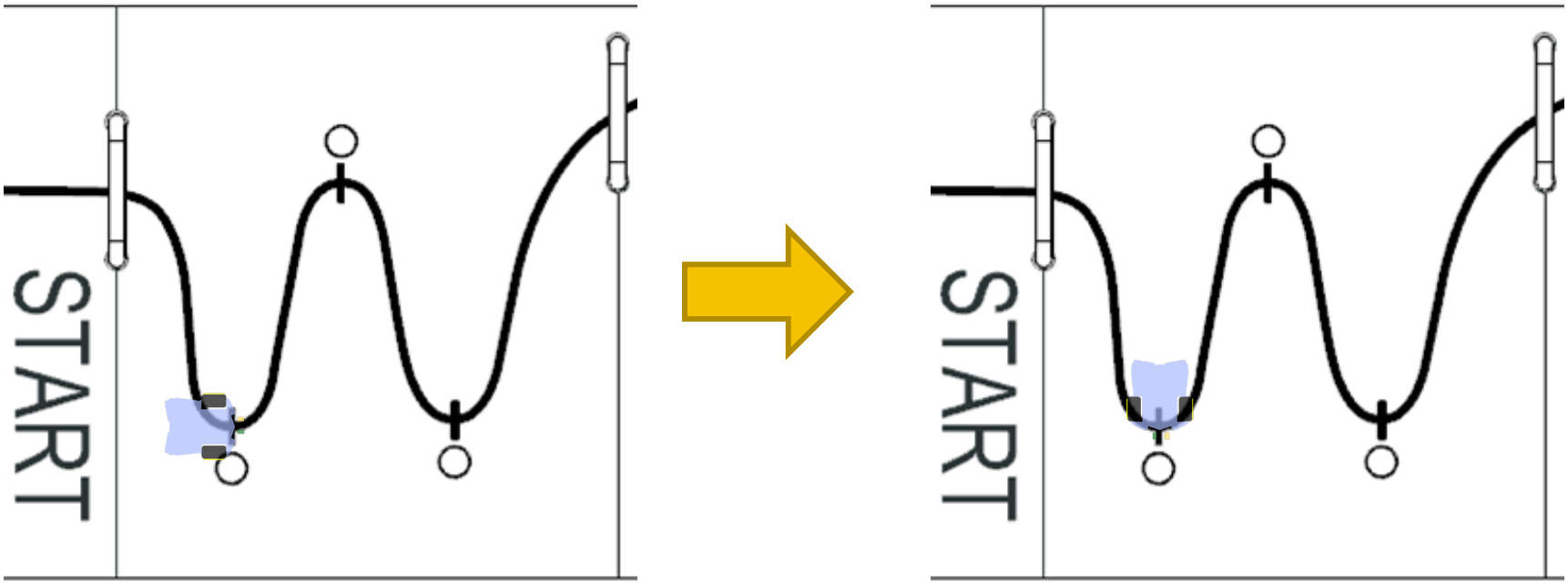
-單元9 綜合練習-

直到雙黑線前不停地循跡



直到雙黑線前不停地循跡

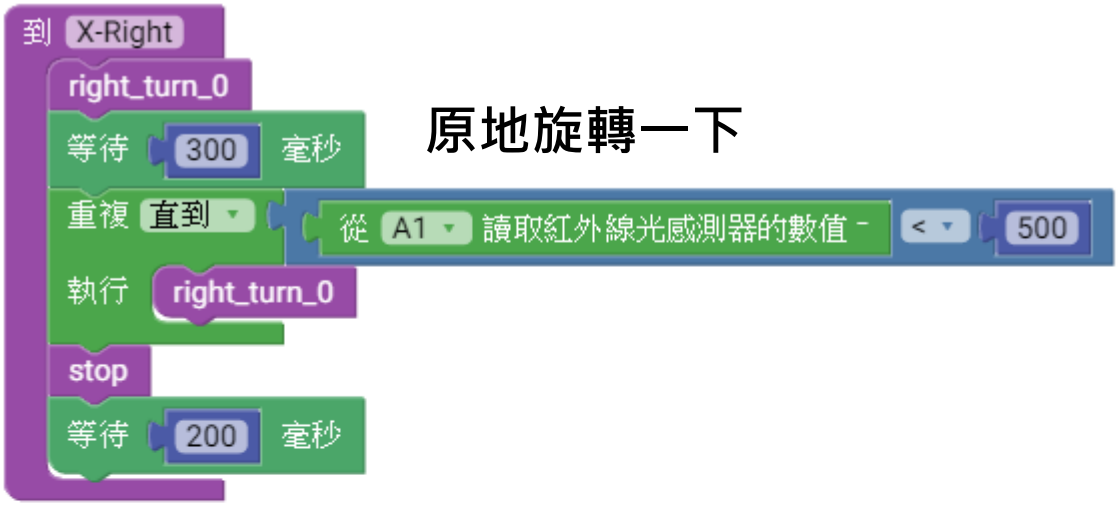
交叉點轉90度



循跡過黑線 (超過線讓車身中心對準交叉點)

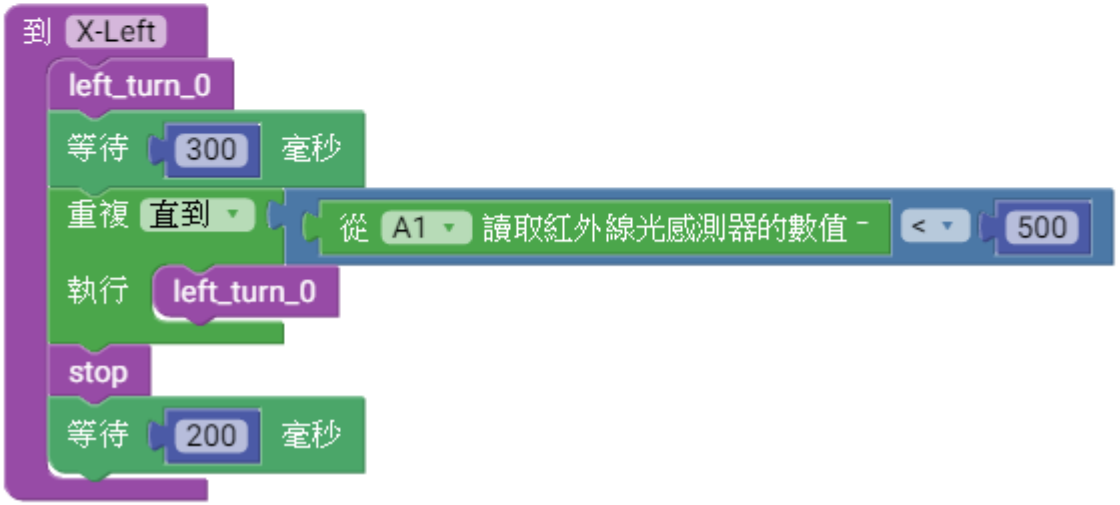
- 原地旋轉一下
- 原地旋轉到感測器對準黑線

交叉點轉90度

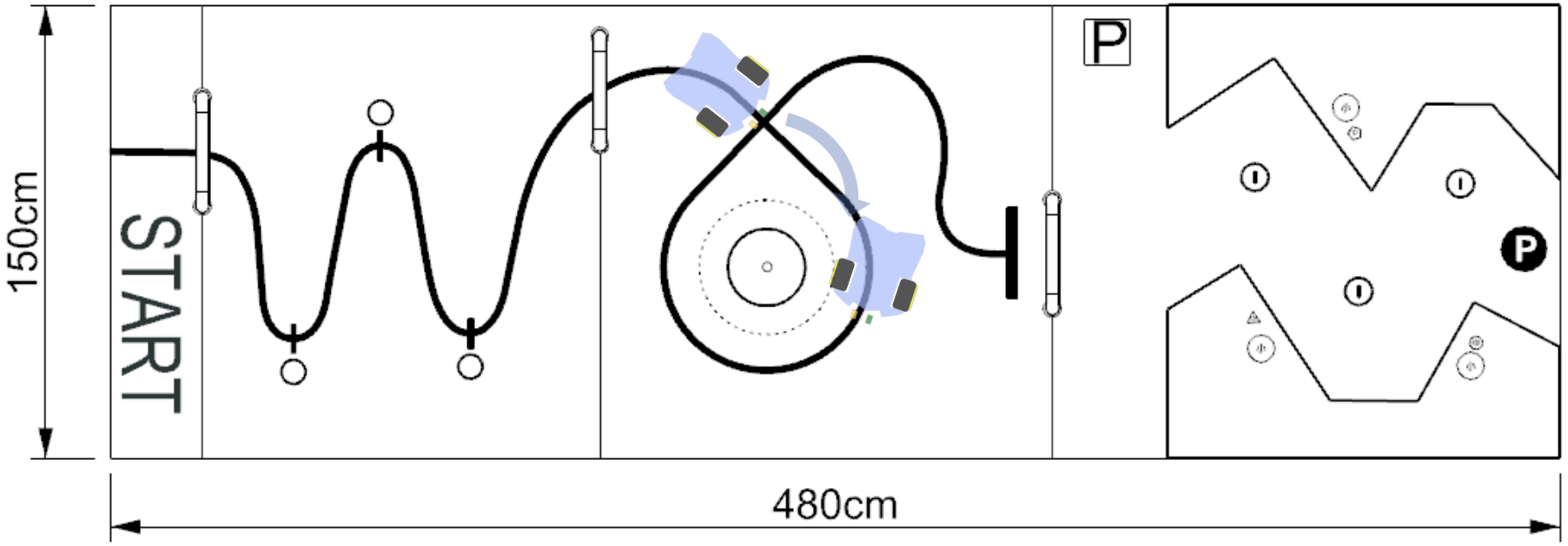


原地旋轉一下

原地旋轉至感測器對準黑線



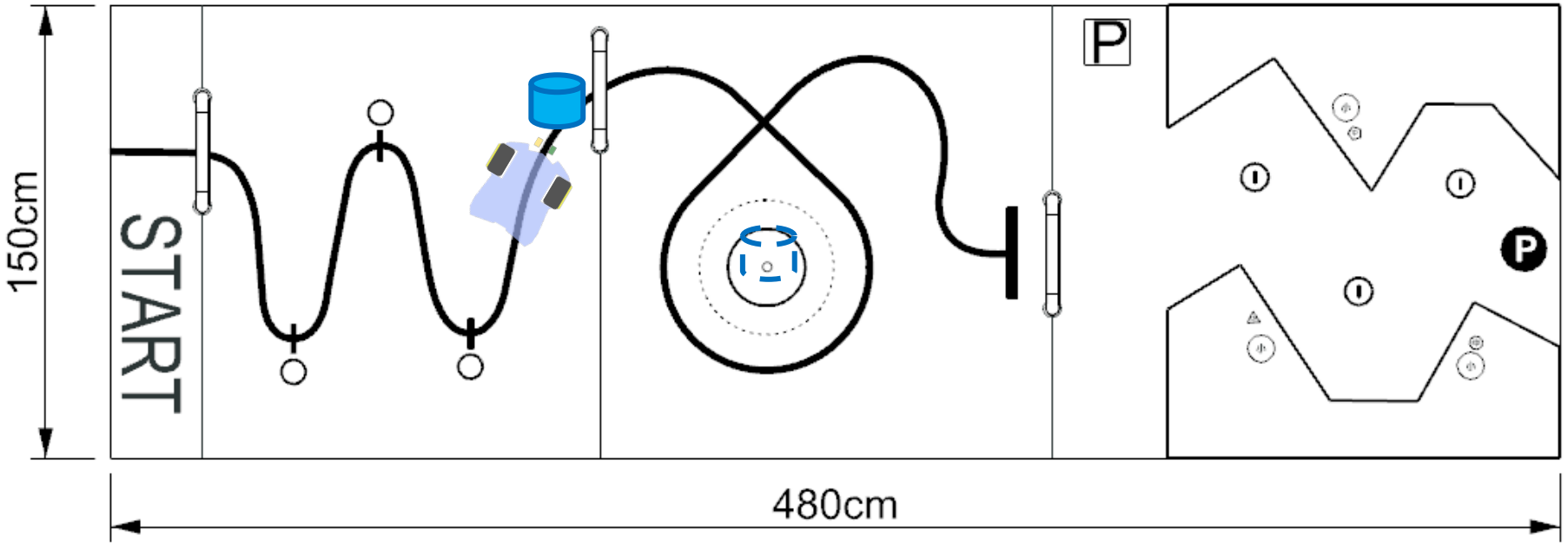
單邊循跡繞**1/4**圈



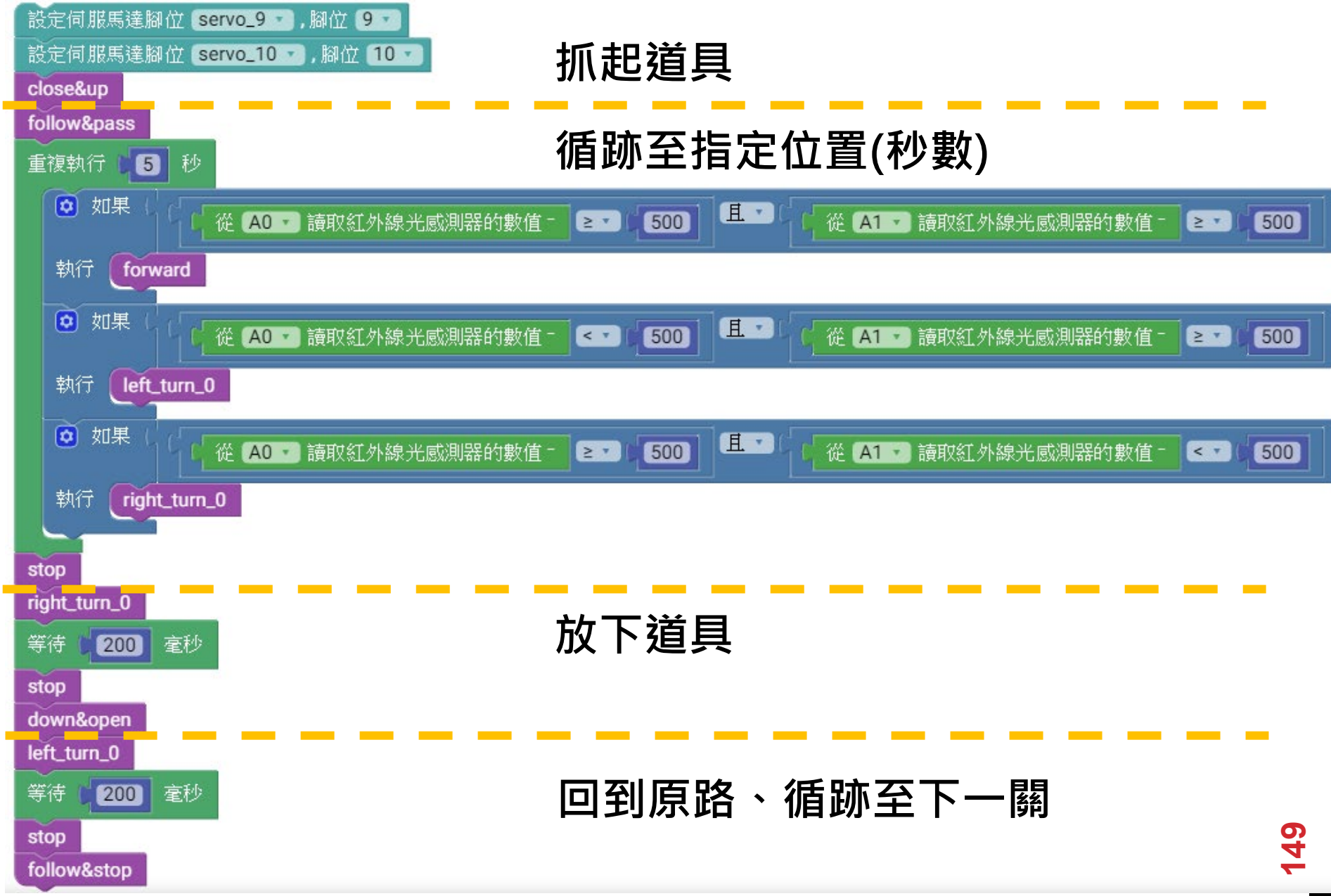
單邊循跡繞1/4圈

計算需要多久才能走1/4圈?

將道具放置圓圈中



將道具放置圓圈中



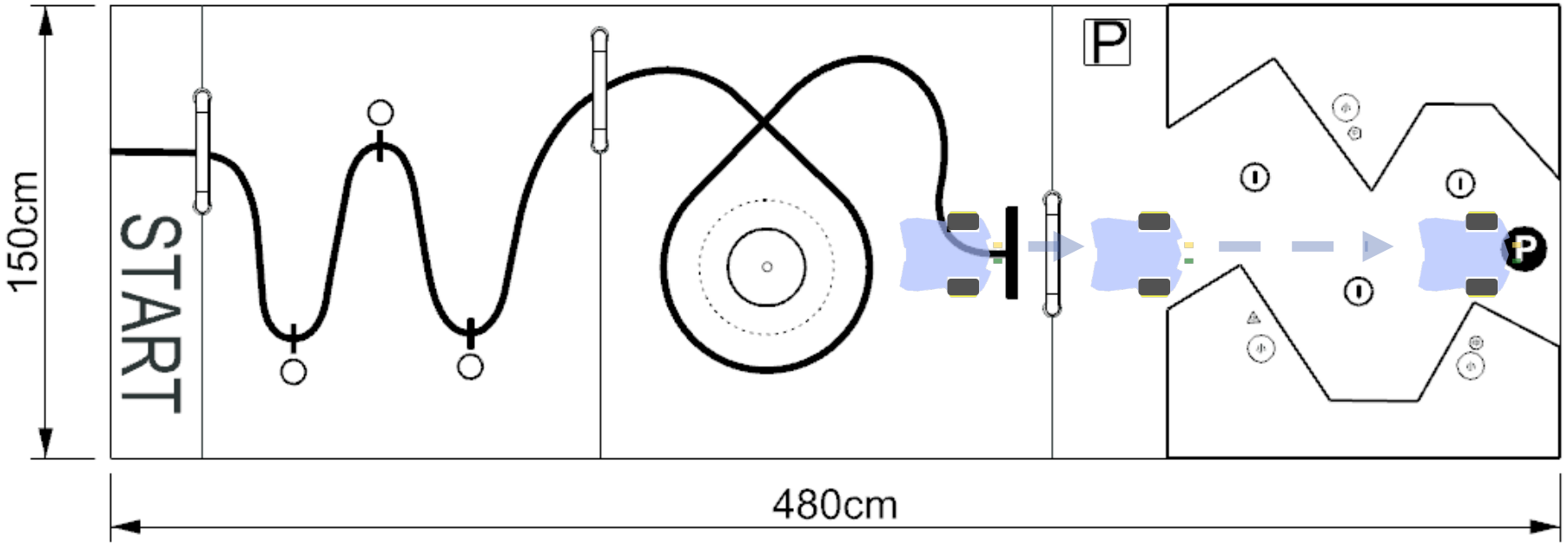
抓起道具

循跡至指定位置(秒數)

放下道具

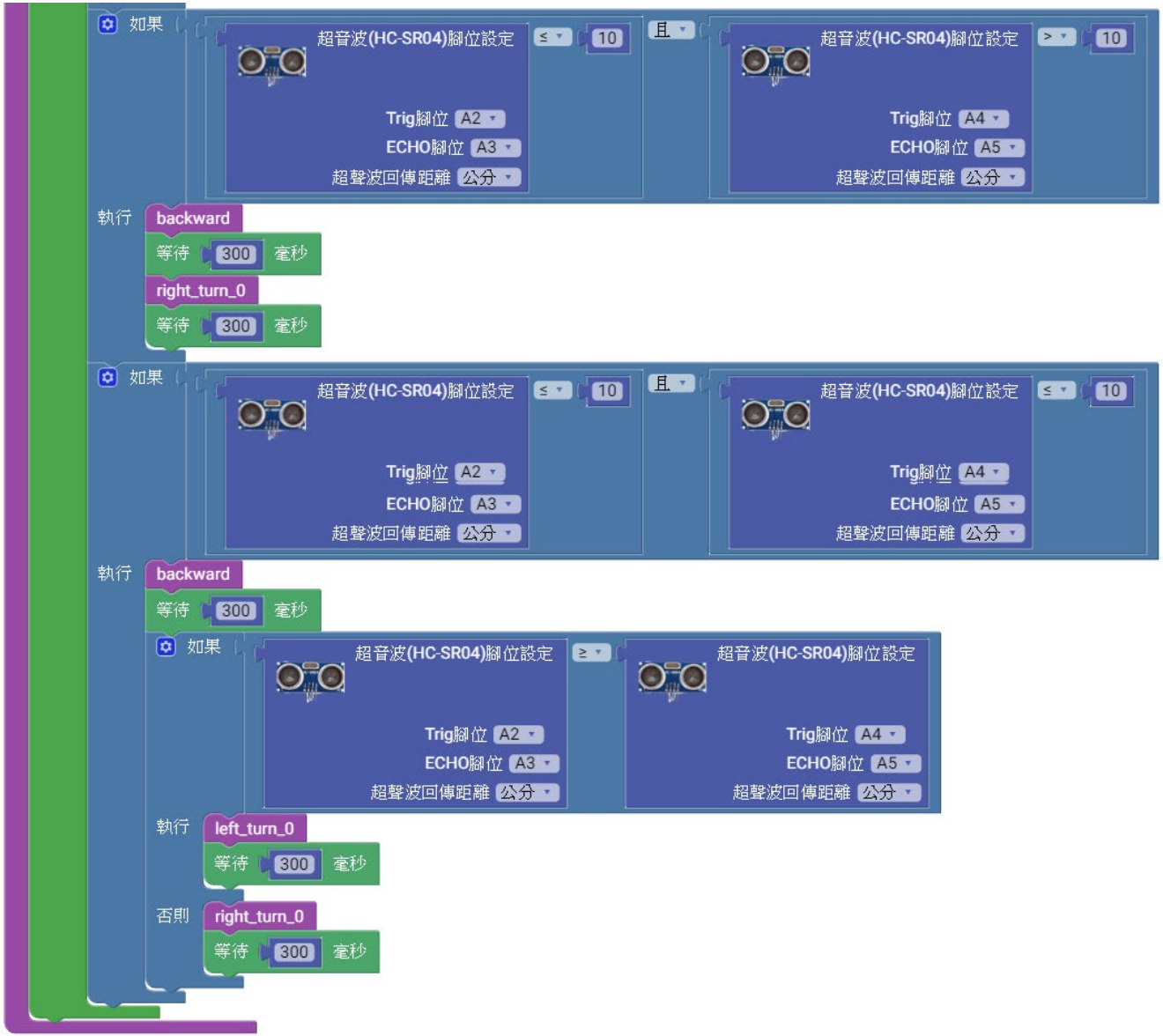
回到原路、循跡至下一關

直到黑點前不停地避障



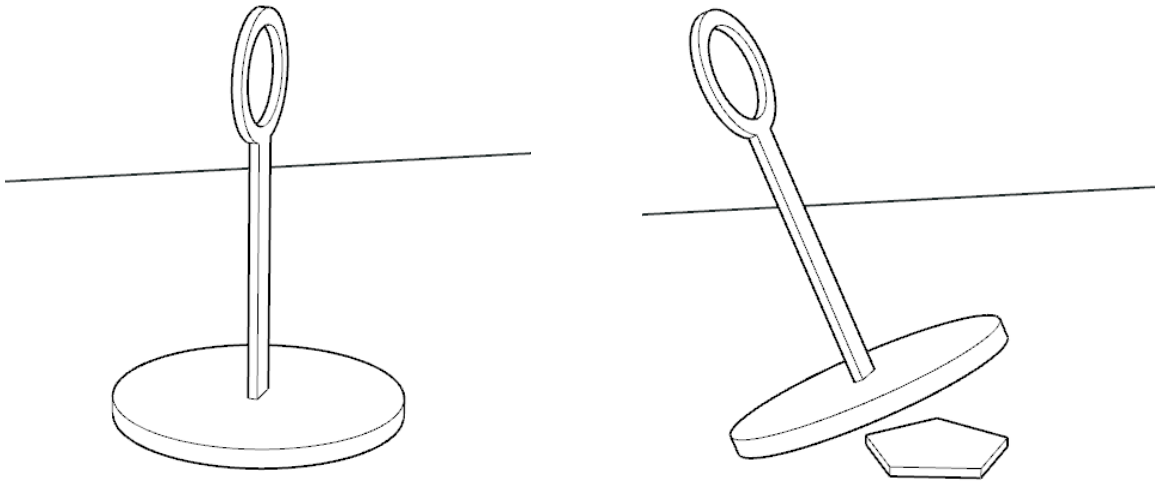
直到黑點前不停地避障(1)

直到黑點前不停地避障(2)

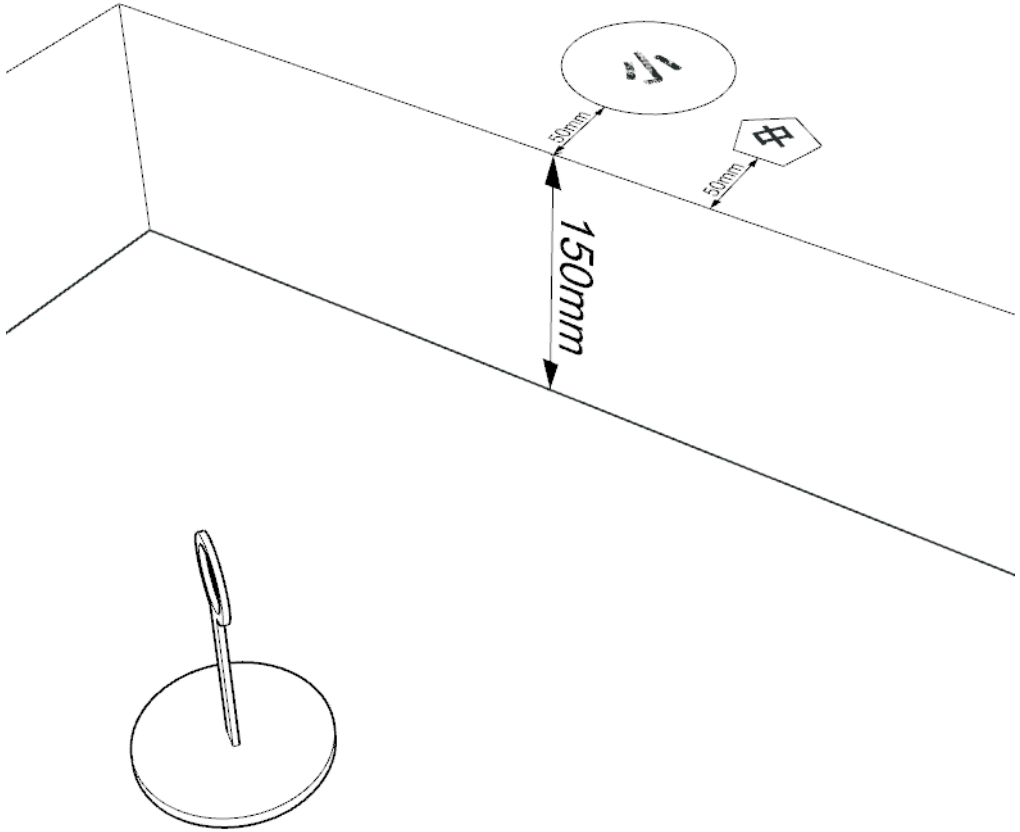


吸盤模組練習

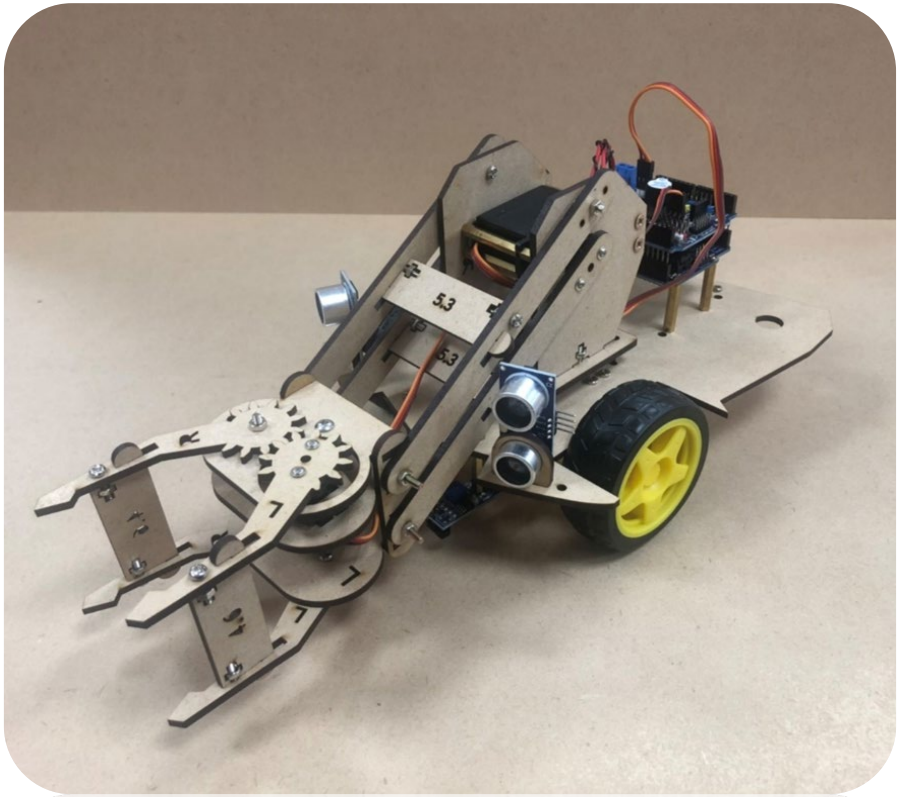
移除吊牌、吸取下方之零件



將吊牌/零件放回指定位置



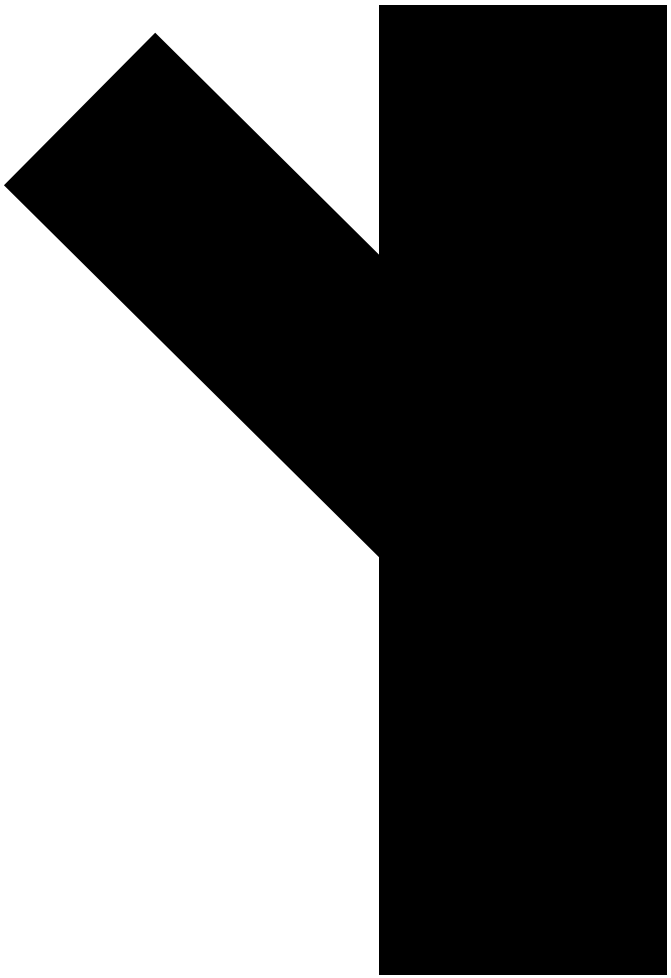
START! 智慧小車



-單元10　高手挑戰-

循跡過Y字分岔(國中)

- 前提：已知要往左彎
- 偵測到分岔時情形：
  等同於遇到雙黑
- 利用單邊循跡
  避開分叉



循跡過Y字分岔

左側單邊循跡，預估十次可以轉彎成功

直到白以前左轉

直到黑以前右轉

單邊循跡建議使用單輪轉彎

想想看：原地轉彎為什麼容易失敗？

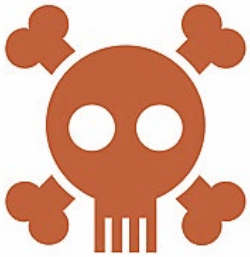
高手挑戰任務(一)

在S型黑線上做循跡，必須跨越中段的橫線，並在最後的Y字形選擇右轉，停在最終的橫線(皇冠處)。

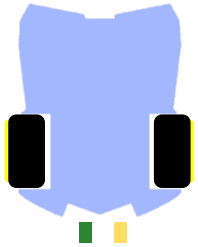
高手挑戰任務(一) 主程式、循跡過橫線、循跡停黑線副程式

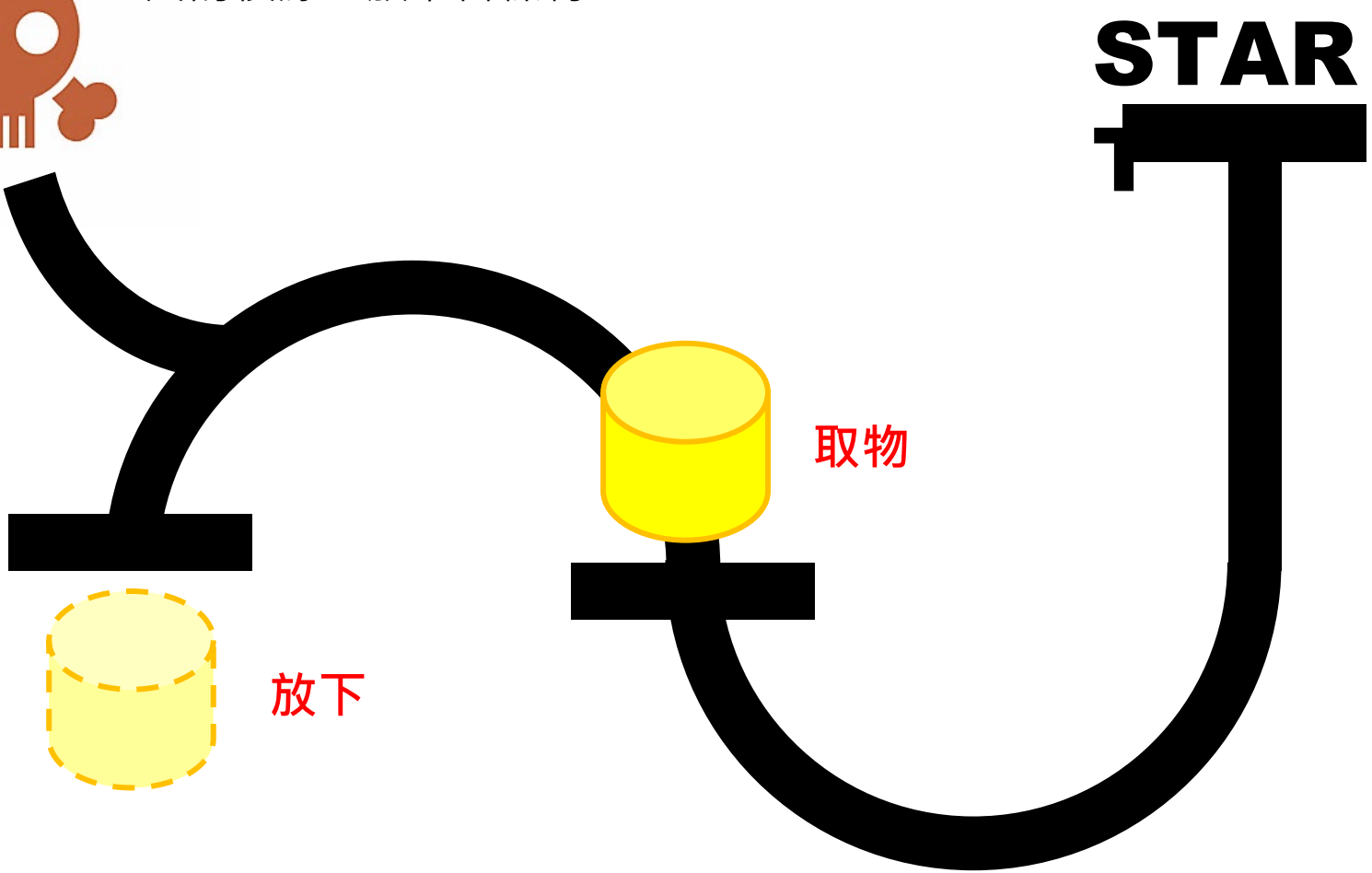
高手挑戰任務(一) 單邊循跡副程式

高手挑戰任務(一) 改



在S型黑線上做循跡，必須跨越中段的橫線並將目標物舉起，繼續循跡後於Y字形選擇左轉，停在最終的橫線並放下目標物。





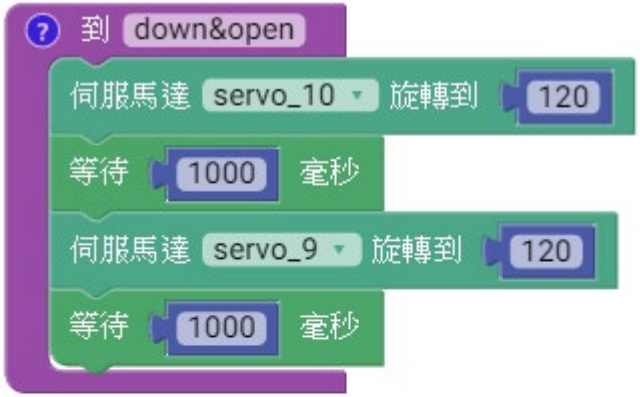
高手挑戰任務(一) 改

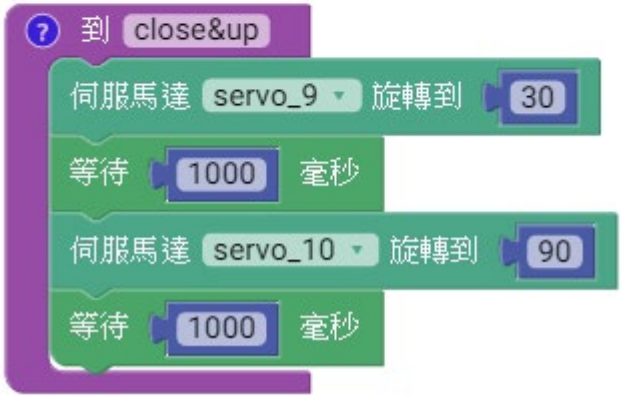
除了爪子的動作之外，可以將**循跡過黑線**、

循跡停黑線、

循跡過Y字左轉

都寫成副程式，使得主程式更簡略好懂。





高手挑戰任務(一)改


到 follow&pass
重複 直到
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 < 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 < 500
執行
如果
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500
執行 forward
如果
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 < 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500
執行 left_turn_0
如果
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 < 500
執行 right_turn_0
forward
等待 500 毫秒

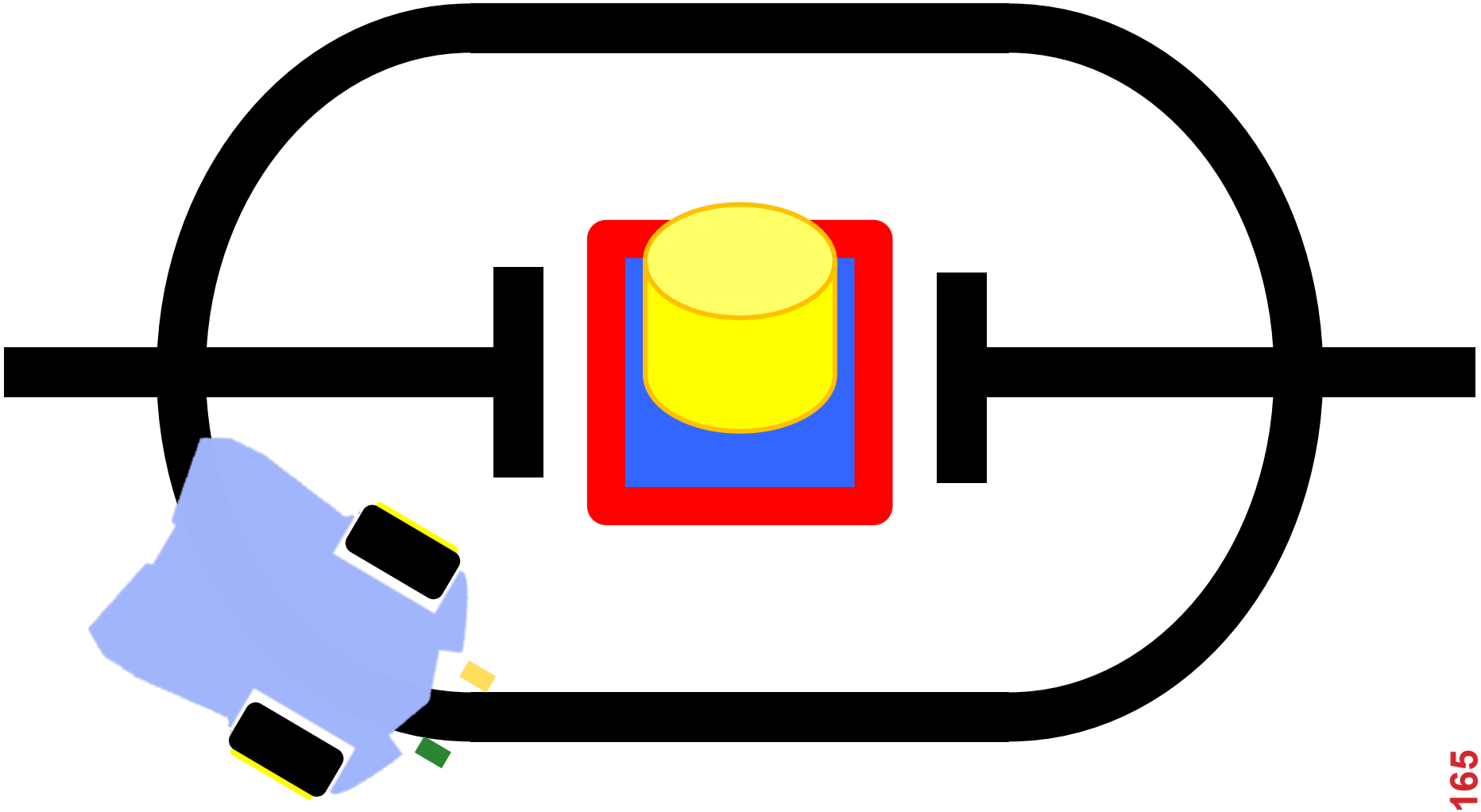

到 follow&stop
重複 直到
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 < 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 < 500
執行
如果
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500
執行 forward
如果
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 < 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500
執行 left_turn_0
如果
從 A0 讀取紅外線光感測器的數值 ≥ 500 且 從 A1 讀取紅外線光感測器的數值 < 500
執行 right_turn_0
stop
等待 500 毫秒

高手挑戰任務(一)改

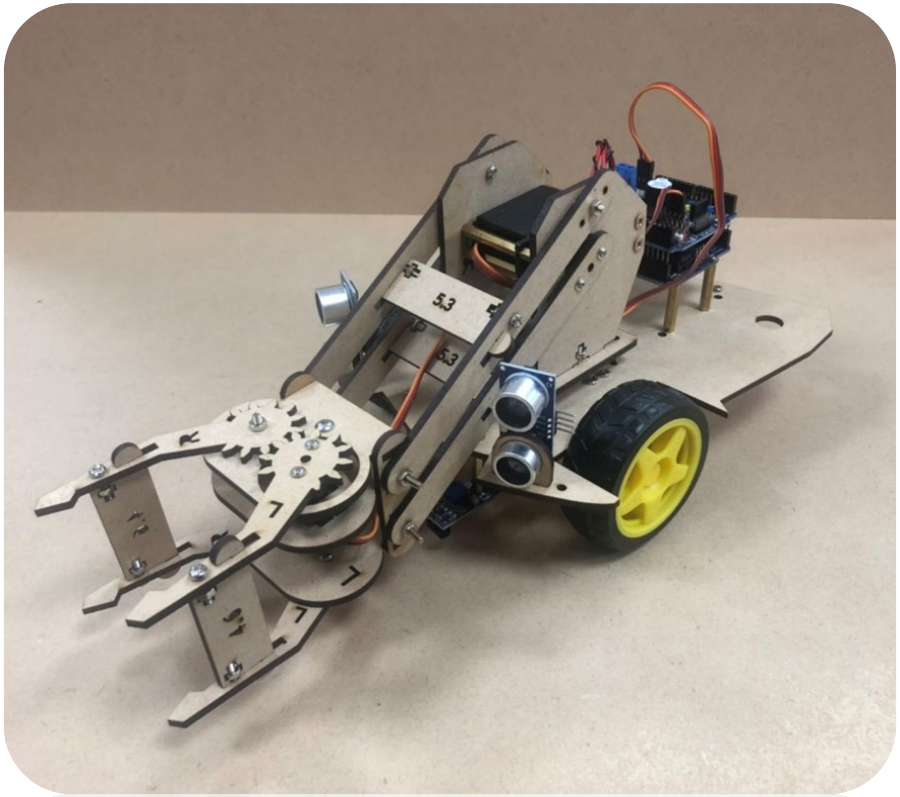
過Y字記得使用單輪轉彎

高手挑戰任務(二)

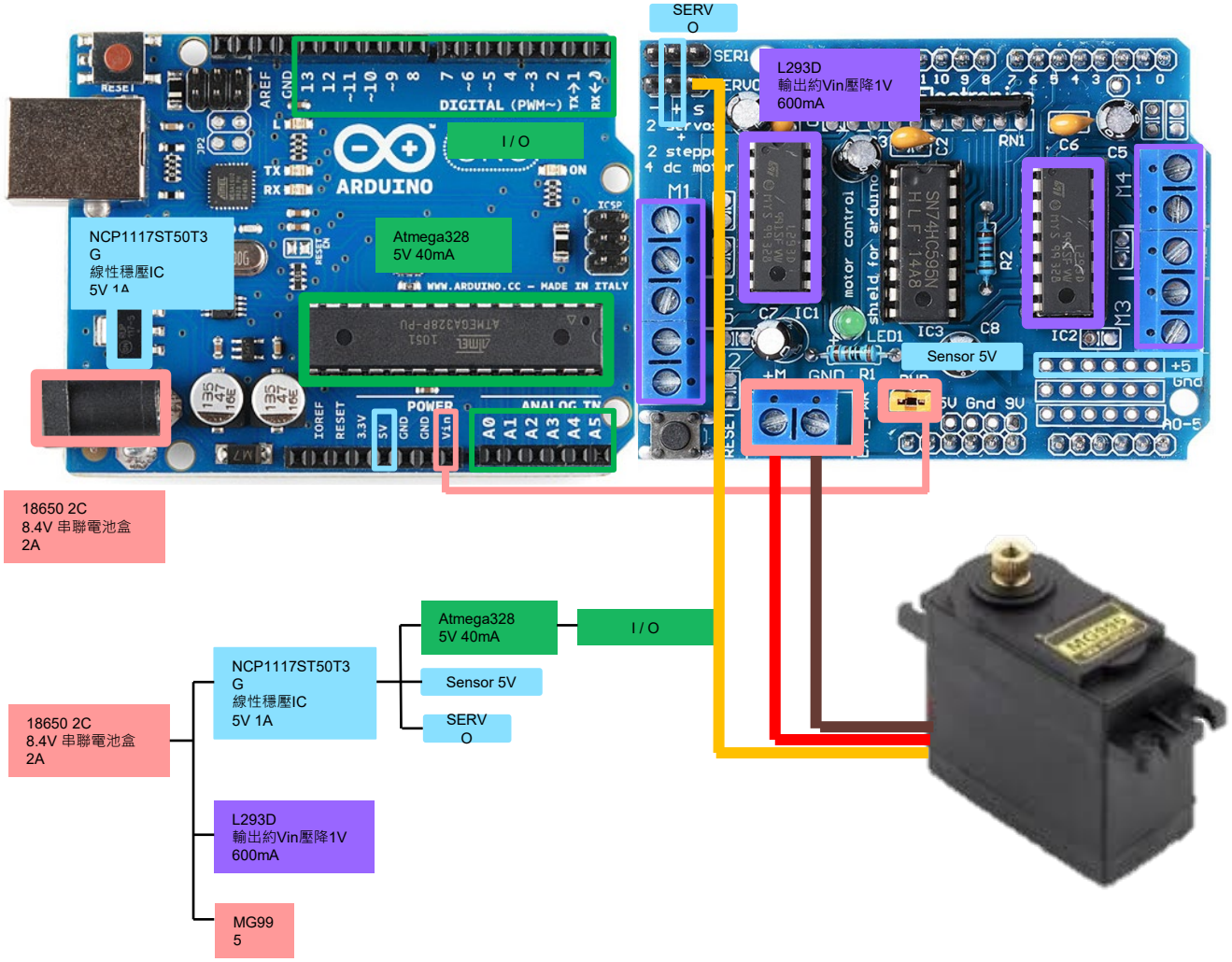
環狀循跡半圈後，在十字交接處轉彎進到取物區，將目標物夾起並舉起，回到環狀循跡繼續走半圈，下一個十字交接處轉彎進取物區放下目標物，再回到環狀循跡，周而復始。



START! 智慧小車



-伺服馬達電源強化-


SERV
O
L293D
輸出約Vin壓降1V
600mA
I / O
NCP1117ST50T3
G
線性穩壓IC
5V 1A
Atmega328
5V 40mA
Sensor 5V
18650 2C
8.4V 串聯電池盒
2A
Atmega328
5V 40mA
I / O
NCP1117ST50T3
G
線性穩壓IC
5V 1A
Sensor 5V
SERV
O
18650 2C
8.4V 串聯電池盒
2A
L293D
輸出約Vin壓降1V
600mA
MG99
5