



TARKUSTECH INNOVATIONS

課程與邏輯應用 2019

ABOUT

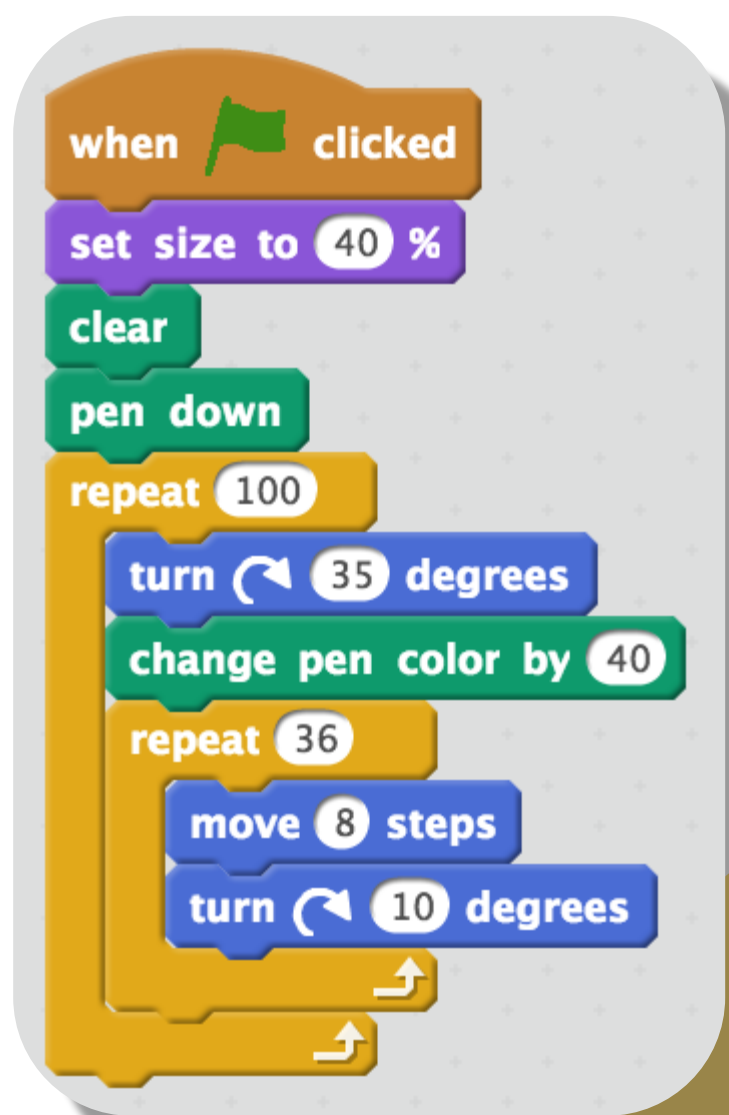
TARKUS

i n n o v a t i o n

The background image shows two individuals, likely students or professionals, working together at a desk. One person is pointing at a laptop screen while the other looks on. The scene is dimly lit, with the primary light source coming from the laptop and other monitors. A large, bright yellow circle is superimposed over the center of the image, containing the title text. In the background, there are multiple computer monitors displaying code or data, and a wall covered in colorful sticky notes, suggesting a collaborative workspace or a classroom environment.

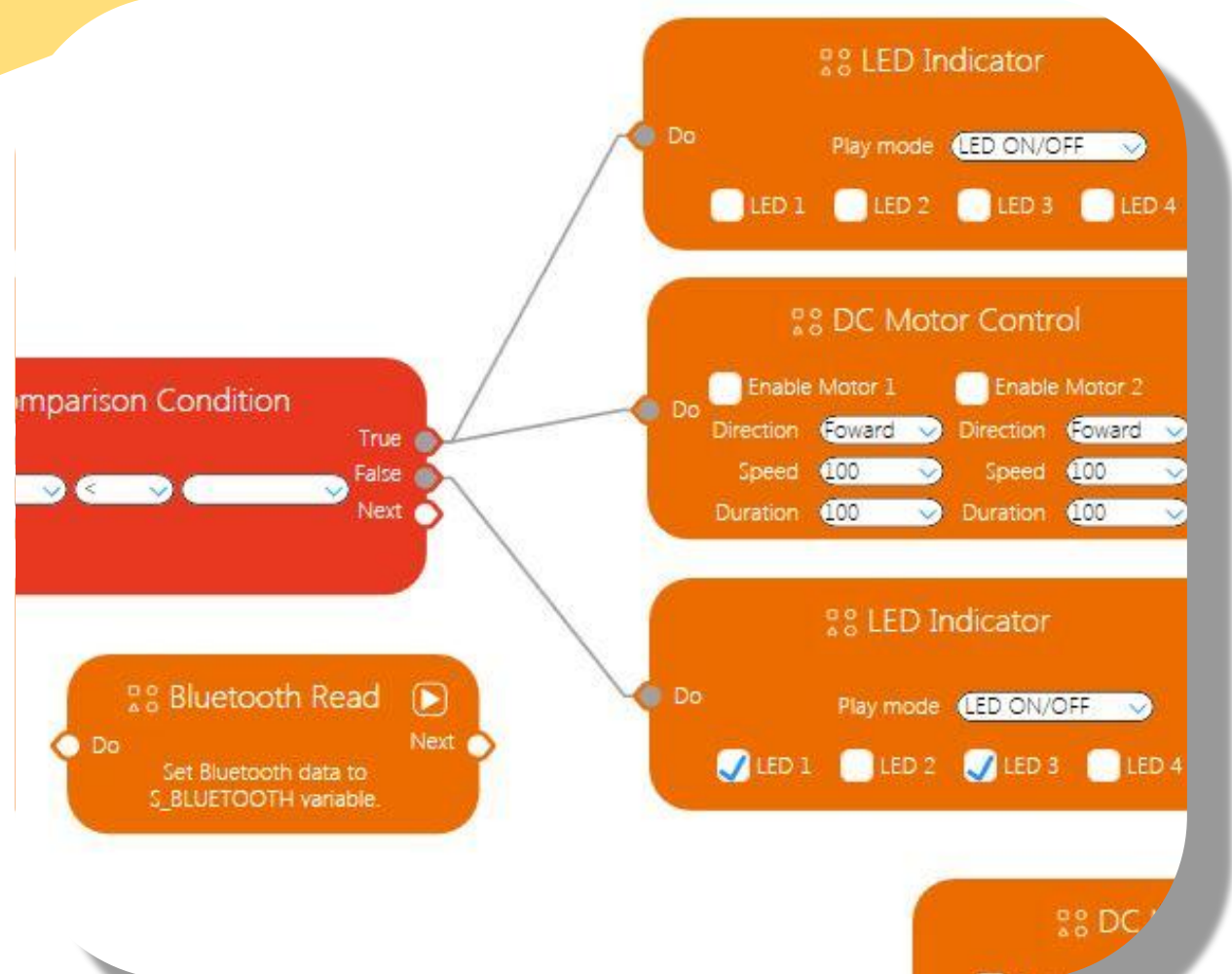
TarkusVP課程定位 Positioning

Stage by stage 階段性學習



Blockly VP

FBP流程图思考



Coding directly

```
LED_control
const int led[] = {3,9,10,11};
int varNums;
int ledNums;
const int brightness[16][4]=
  {{250, 0, 0, 0},
   {100,250, 0, 0},
   { 50,100,250, 0},
   { 5, 50,100,250},
   { 0, 5, 50,100},
   { 0, 0, 5, 50},
   { 0, 0, 0, 5},
   { 0, 0, 0, 0},
   { 0, 0, 0,250},
   { 0, 0,250,100},
```

學習難易度Level分層

對象年齡於小學四年級~中學三年級

Level D				
Level C				
Level B				
Level A				
Level 階段任務	體驗學習+觀念的建立	指令與操作的活用	變數運用與進階應用	與實際編程學習連結
建議的年齡層	小學四~五年級	小學六年級~中學一年級	中學二年級	中學三年級
學習目標	在每一堂課中 學習各元件基礎 與最簡單的操作 以功能體驗為目標	透過各元件的功能 學習編程指令語法 及用最直覺的流程方式 了解指令涵意為目標	透過變數的設定 了解指令如何進行活用 以達到更多的應用 以功能創作為目標	將實際編程的內容加入 透過流程的理解 將編程語言組合起來 以學習編程語言為目標

TarkusVP STEM課程 - 延伸至其他領域的方法

	Tarkus 認識Coding 課程偏重: Coding邏輯架構建立	MelaCake 動手做結構 課程偏重: 硬體組合觀念養成	3DPrinter 玩創意 課程偏重: 3D建模概念+創造力學習
馬達類	TarkusVP原生教程 1. BeeCar 基礎套件 2. BeeCar +Arduino Coding	TarkusVP原生教程 1. MelaCAR組裝+編程教學 2. MelaCAR進階套件	TarkusVP+3D Mart聯動教程 1. ThinkerCAD建模教學 2. MelaCAR組裝+編程教學 3. MelaCAR進階套件
燈光類	TarkusVP原生教程 1. MagicBox基礎套件 2. MagicBox吸色燈套件 3. MagicBox+Arduino Coding		
農場類 魚菜共生		TarkusVP+QuickBLE聯動教程 1. Little Farm農場基礎課程 2. Aquaponic魚菜共生進階課程 3. 物聯網監控進階課程	
音樂類		TarkusVP+Motoduino聯動教程 1. Piano基礎課程 2. MonkeyMonkey控制鍵盤 3. 音調, 音色調整與其它樂器	TarkusVP+3D Mart聯動教程 1. ThinkerCAD建模教學 2. MelaCAR組裝+編程教學 3. MelaCAR進階套件

The background image shows two individuals, likely students or professionals, working together at a desk. One person is pointing at a laptop screen while the other looks on. The scene is dimly lit, with the primary light source being the laptop and other monitors. A large, bright yellow circle is superimposed over the center of the image, containing the title text. In the background, there are multiple computer monitors displaying code or data, and a wall covered with numerous colorful sticky notes, suggesting a collaborative and creative work environment.

TarkusVP課程介紹 系統架構簡介



Coding課程內容



馬達類: BeeCar

基礎功能特色

- LED霹靂燈/警示燈模式
- 超音波自動避障
- 藍芽配對連線
- 減速馬達控制



聲音類: 音樂遊戲挑戰賽

功能特色

- 旋鈕可變換不同琴音/音色/長短音
- Click節拍器
- 多種樂器組合: Drum/Bass
- 連結手機DAW App實現樂器混音編曲



燈光類: 魔術燈箱

功能特色

- 多種混光顏色控制
- 燭光情境模式
- 調色盤模式
- 加入會動的聲光效果
- 吸色燈實驗



感測類: 魚菜共生生態農場

功能特色

- 農場方塊,使用岩棉基底,
- LED使用莖葉類生長光源
- Sensor監控資料介面:
 - ✓ 空氣溫濕度/土壤酸鹼值/水位感測器/光敏電阻
- Timer:自動灑水,自動開關燈

● 與AI 及 IoT聯結的學習地圖發展

應用領域	Stage 1自動控制領域	Stage 2跨平臺控制領域	Stage 3 物聯網基礎概念	Stage 4 AI與大數據分析
自動車	BeeCar & HC-06	CMUCAM5	ESP32-CAM	Raspberry Pi
應用範圍	機器人基礎 自動車概念	顏色辨識 圖像辨識	影像串流 物體/臉部辨識	機器學習 AI深度學習基礎
銜接之編程語言	Arduino IDE	Arduino IDE/ Python	Arduino IDE/ MicroPython	Processing&OpenCV Tensorflow
智能農場	Basic Smart Farm	QuickBLE(nRF 51822)	ESP32-CAM	Raspberry Pi
應用範圍	智能農場 感測系統應用	魚菜共生系統 家電開關控制系統	圖像辨識應用 物體辨識應用	雲計算應用 大數據分析基礎
銜接之編程語言	Arduino IDE	Arduino IDE	Arduino IDE/ MicroPython	Node-Red
智能家居	Basic Magic Lamp	CubexUS(ESP8266)	ESP32-CAM	Raspberry Pi
應用範圍	感應/混色/吸色燈 色彩學應用	WiFi Mesh互聯網基礎	聲音辨識/ 影像串流應用	多國語言翻譯 雲端運算API連結應用
銜接之編程語言	Arduino IDE	Arduino IDE	MicroPython	Python



Coding課程演示 Demonstration

TarkusVP BeeCar課程大綱

主題	項目	活動	課程
Project 0	基礎介紹		1
Project 1 LED 距離感測器	遊戲1:動物擂臺	1	
	功能組件-LED		2
			3
			4
	遊戲1: 進階動物擂臺	2	
	遊戲2:圍城之戰	3	
	感測組件- 距離感測器		5
			6
			7
	遊戲2:進階圍城之戰	4	
Project 2 馬達 藍芽	遊戲3:蛋蛋大進擊	5	
	功能組件-馬達		8
			9
	功能組件-藍芽		10
			11
	遊戲3: 蛋蛋大進擊	6	
Project 3 LED+ 距離感測器 + 馬達+ 藍芽	自走車應用: 自動煞停		12
	自走車應用: 自動定距		13
	成果發表	7	
		Activity	Lesson
		7	13

任務	主要內容	預估時程
介紹知識	超音波的原理及生活知識	15'
硬體介紹	介紹距離感測器模組與組裝	5'
影片1	距離感測器教學片1 - 讀取距離感測器的數值	5'
軟體方塊介紹	軟體中距離感測器的方塊	15'
Coding指令	讀取數值方塊	10'
動手體驗1	自己做體驗讀取距離數值 (示範擋案2-1)	30'
影片2	距離感測器教學片2 - 隨距離改變亮度的LED燈	5'
軟體方塊介紹	變數與欄位類型介紹 (數字類型)	15'
Coding指令	LED調光器+ 變數設定	30'
動手體驗2	自己做實驗LED燈隨距離亮度變化 (示範擋案2-2)	30'
影片3	距離感測器教學片3 - 距離感測器控制LED燈	5'
軟體方塊介紹	數位運算方塊	10'
Coding指令	比較條件	15'
動手體驗3	用比較條件做迴圈漸亮的LED燈 (示範擋案2-3)	30'
動手體驗4	自己做實驗距離內改變LED燈模式 (示範擋案2-4)	30'

感測器

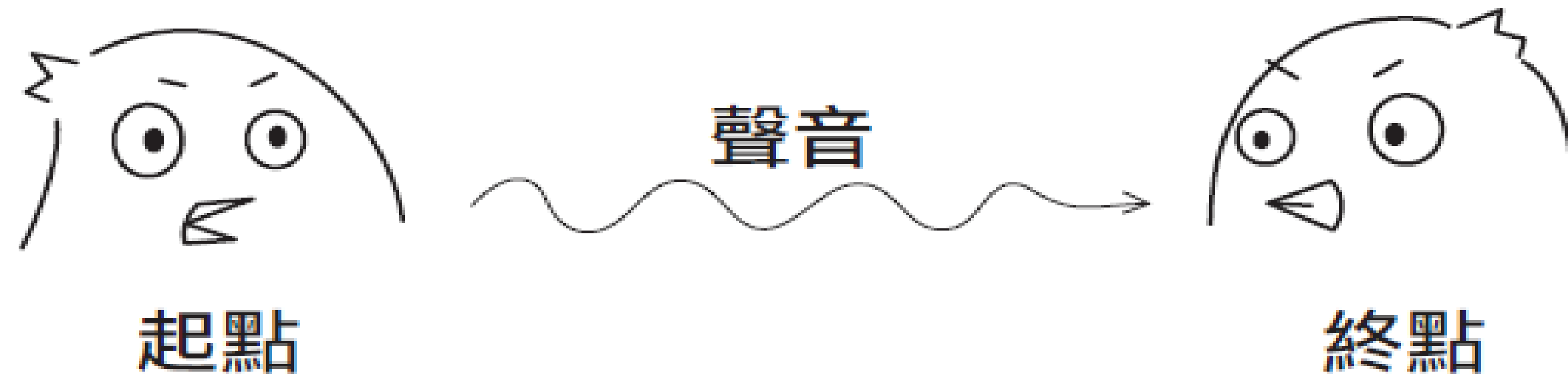
汽車前方雷達防撞系統是用於汽車行駛、停車等的安全輔助裝置。該系統配置了進口超音波傳感器探測，能準確測知車前是否有障礙物。

其原理是利用微電腦系統運算的指揮和控制，通過聲音和顯示器分別提示障礙物的方向及車身與障礙物之間的距離，從而實現對碰撞防患於未然。



介紹知識

運動學



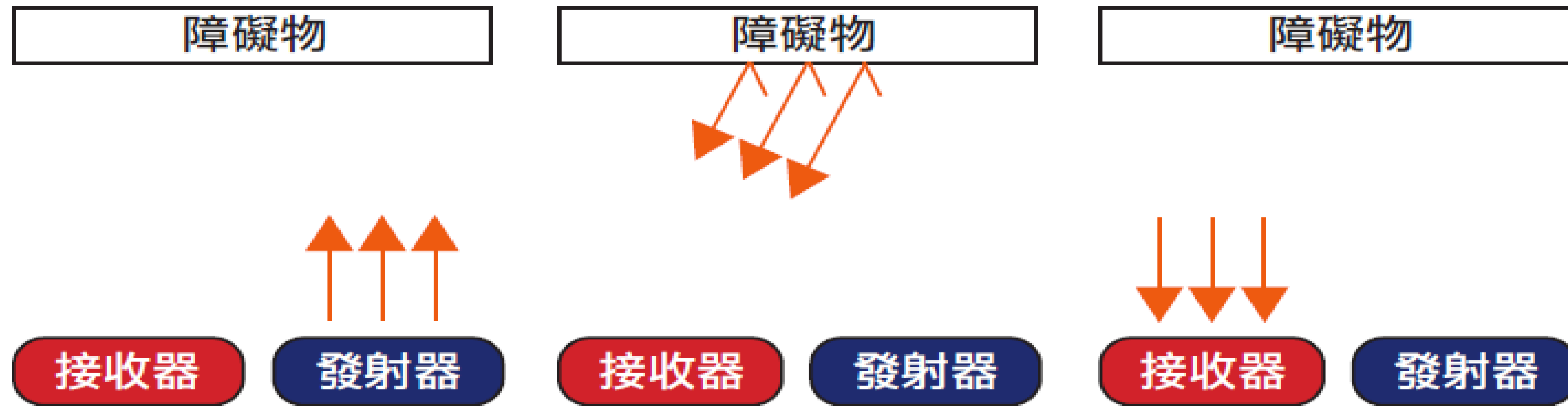
聲波傳遞的總路徑長。
超音波感測器適用相同原理去計算車子與障礙物之間的距離。

$$\text{距離} = \text{速度} \times \text{時間}$$

每單位時間所走的距離，室溫下聲速是340m/s(每秒走340公尺)。

由起點(講者)至終點(聽者耳朵)所花費的時間。

介紹知識



◆ 原理說明

超音波感測器與丟接球原理相同，感測器的右眼發出訊號，將超音波丟出，遇到障礙物時部分波反射，而感測器的左眼接收反射波。利用整個過程所花費的時間，可以推算出障礙物與反射器的距離。

介紹知識

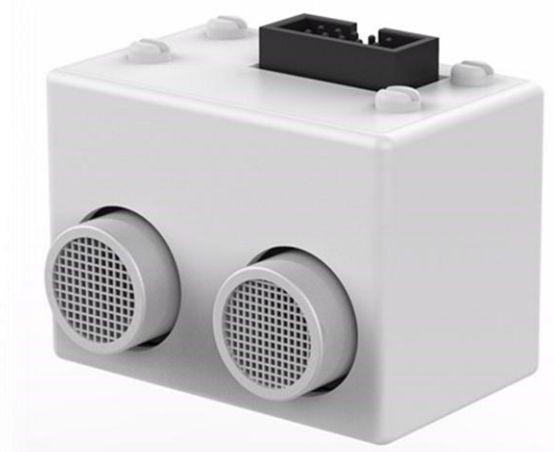


超音波所走距離 - 車所走距離 = $2 \times$ (之後車與障礙物的距離)
(波速 - 車速) $\times$ 時間差 = $2 \times$ (之後車與障礙物的距離)

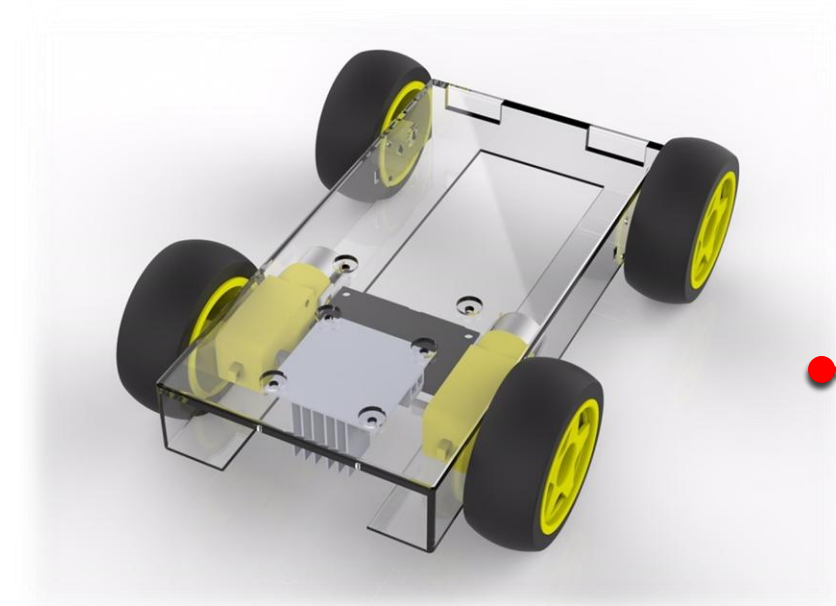
時間差、車速可以藉由儀器測量，聲波的速度是 340m/s



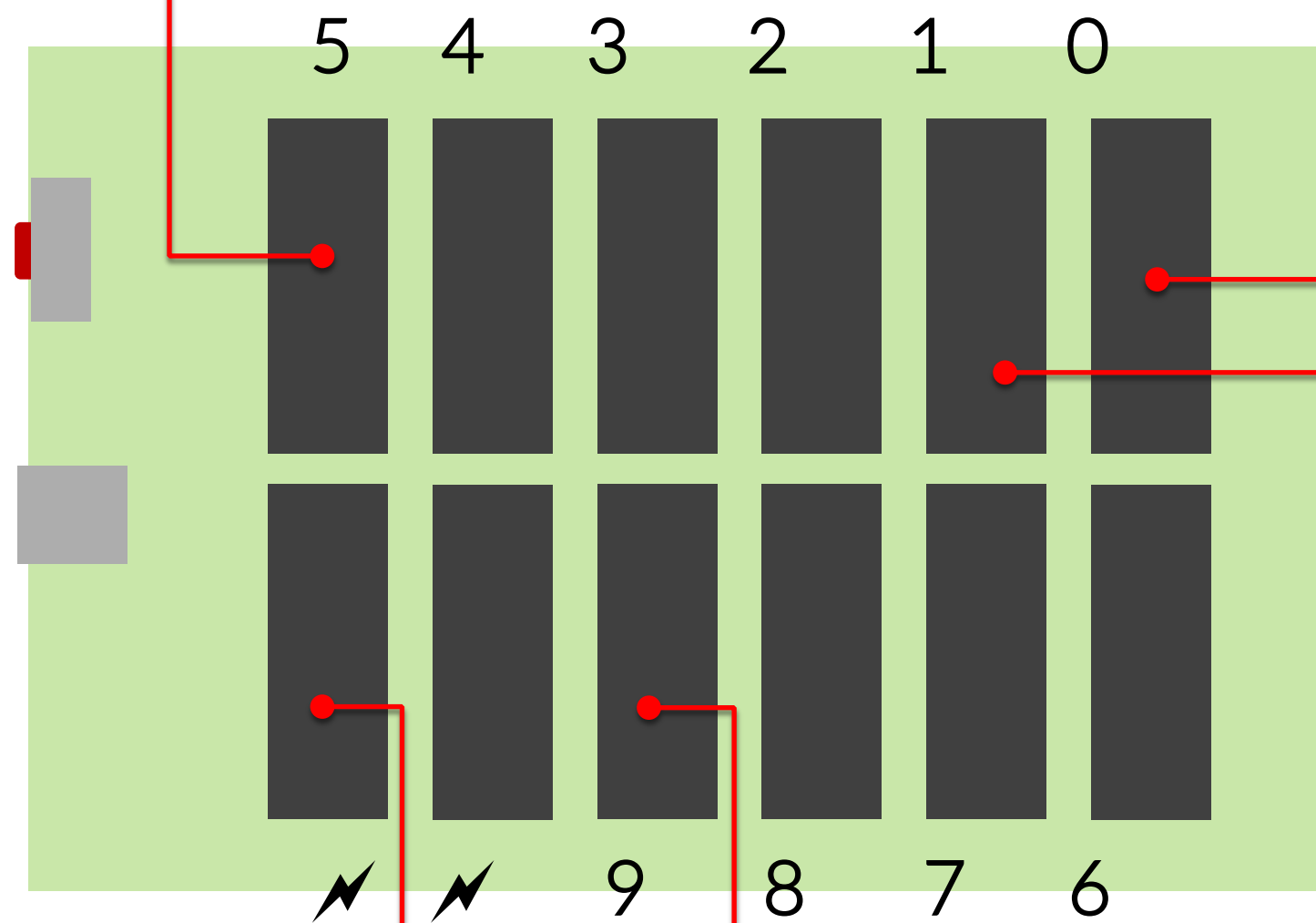
LED指示燈模組



距離感測模組



馬達模組

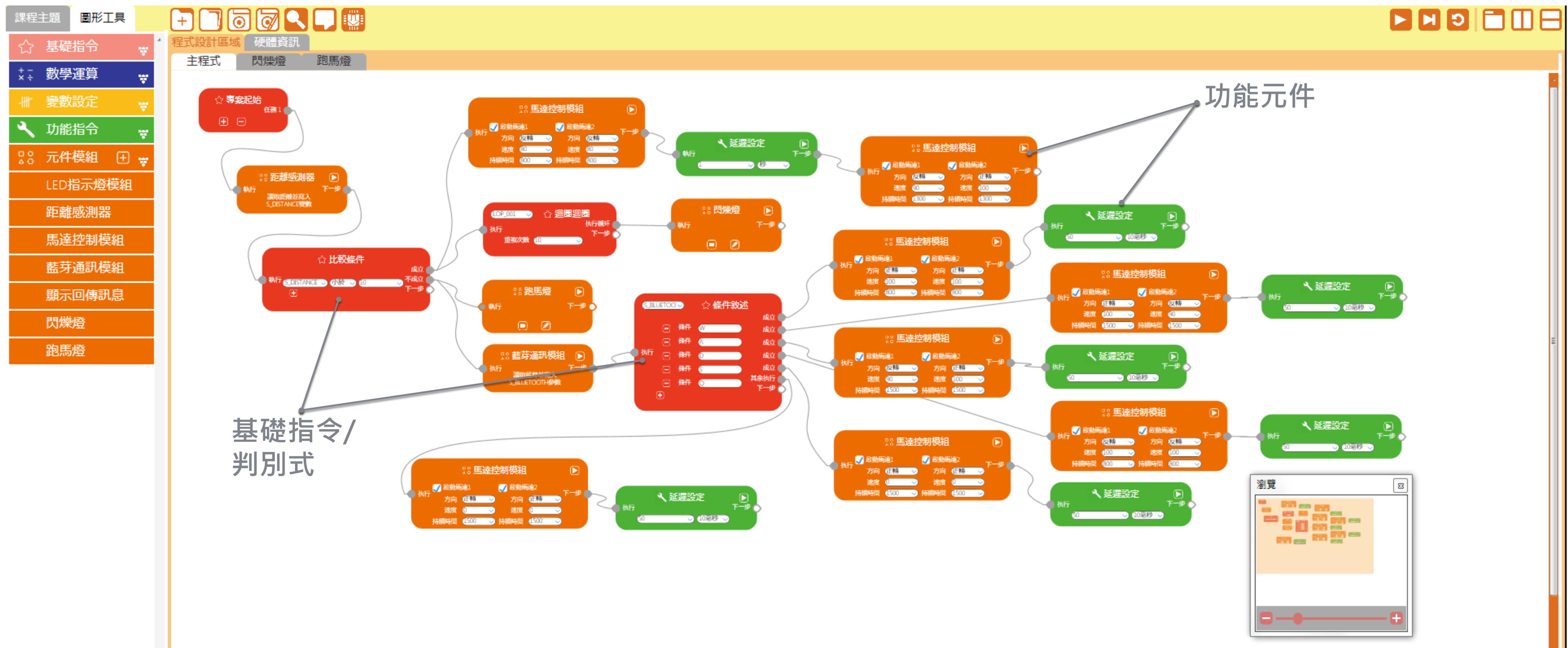


藍芽模組

TarkusVP圖形化Coding設計環境優勢 1

連連看, 用圖示以及流程圖的方式來學Coding

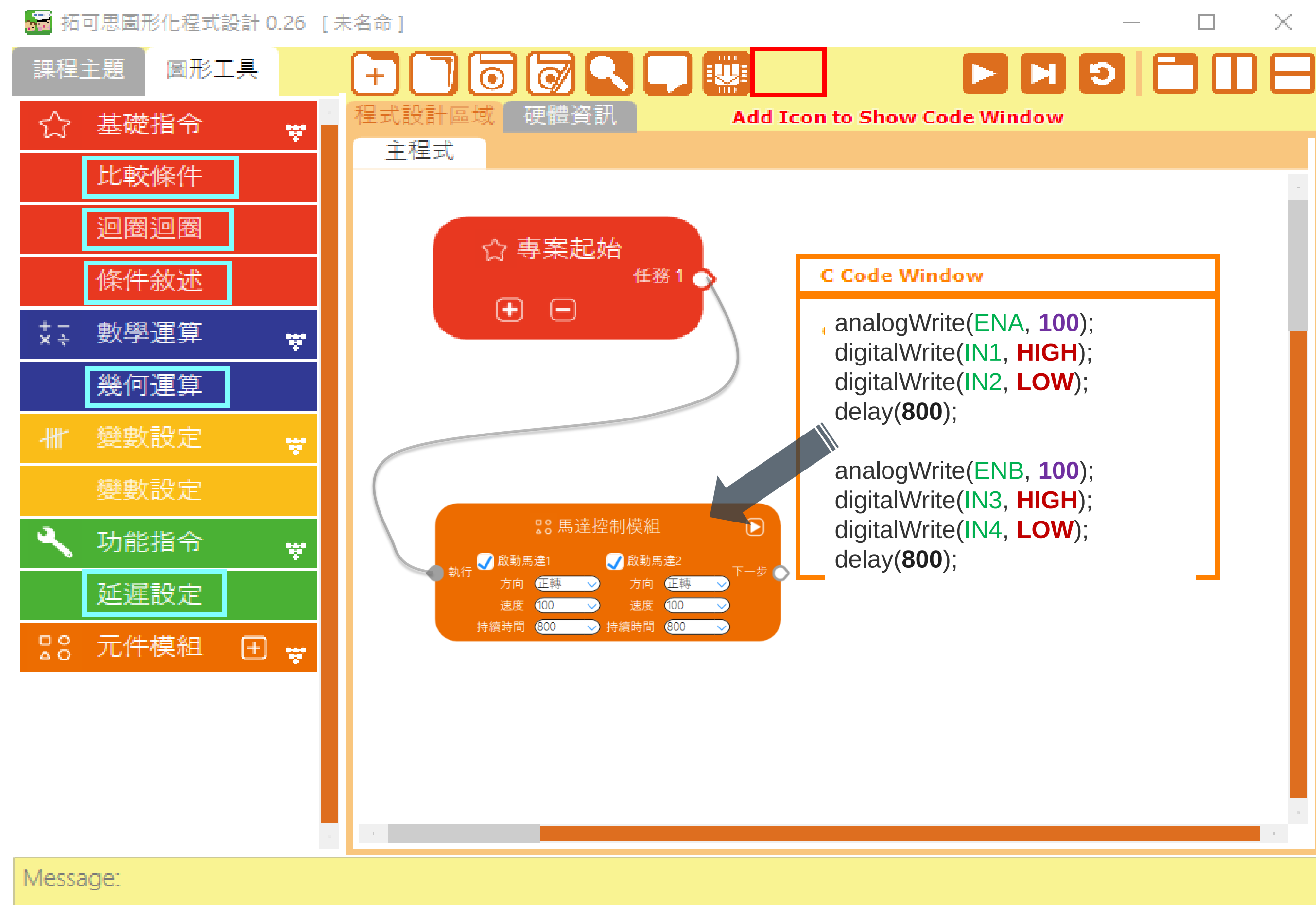
- 指令模組與功能模組的搭配，學習更多邏輯變化
- 流程導向把因果順序串連在一起進行Coding邏輯的學習，邏輯簡單易懂!



TarkusVP圖形化Coding設計環境優勢 2

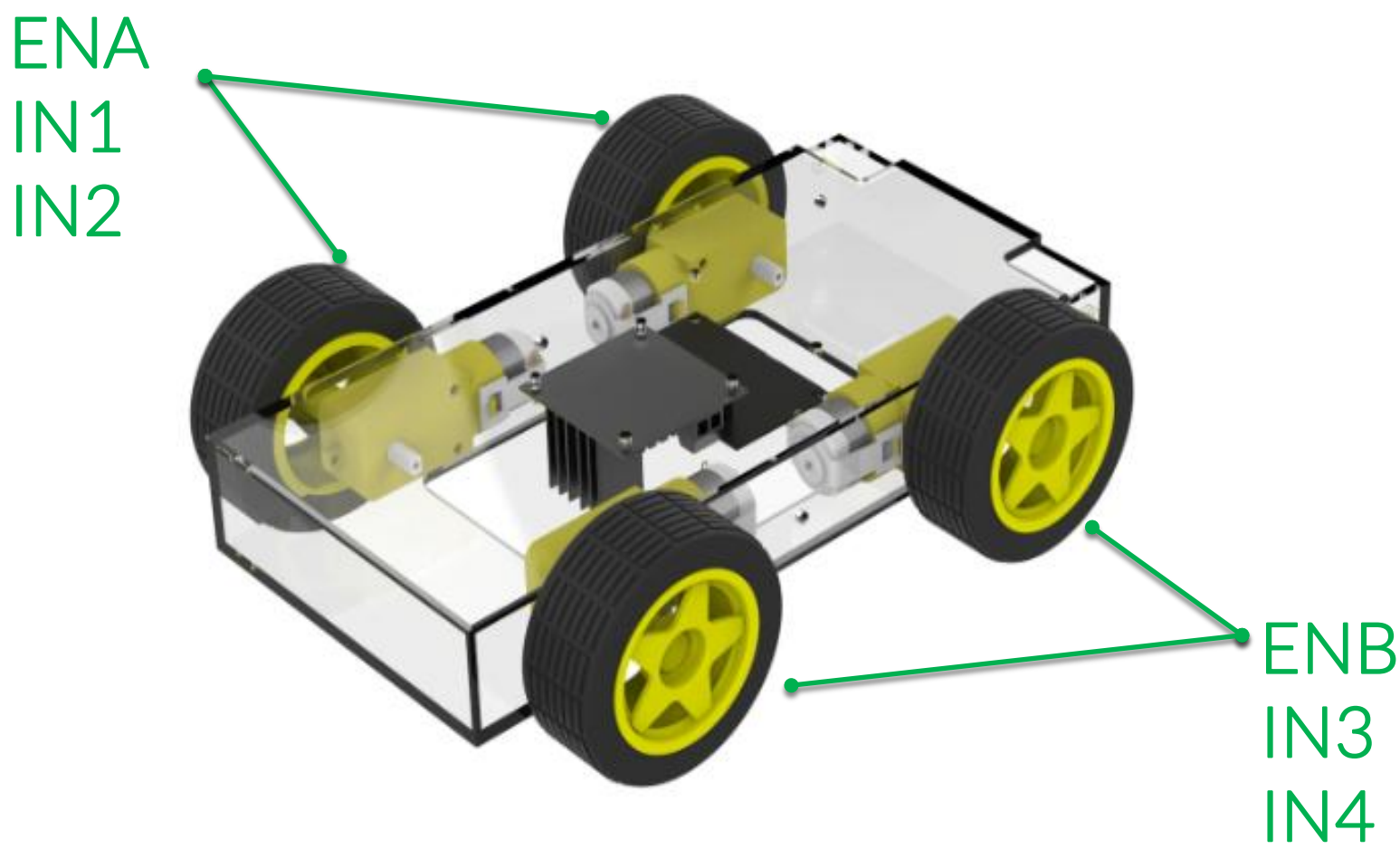
可觀看Coding碼，學習地圖由簡入繁，銜接Arduino語言Coding學習

— 學習邏輯架構之後, 銜接ArduinoCoding碼教學



搭配硬體資訊下的顯示 控制功能模組教學範例

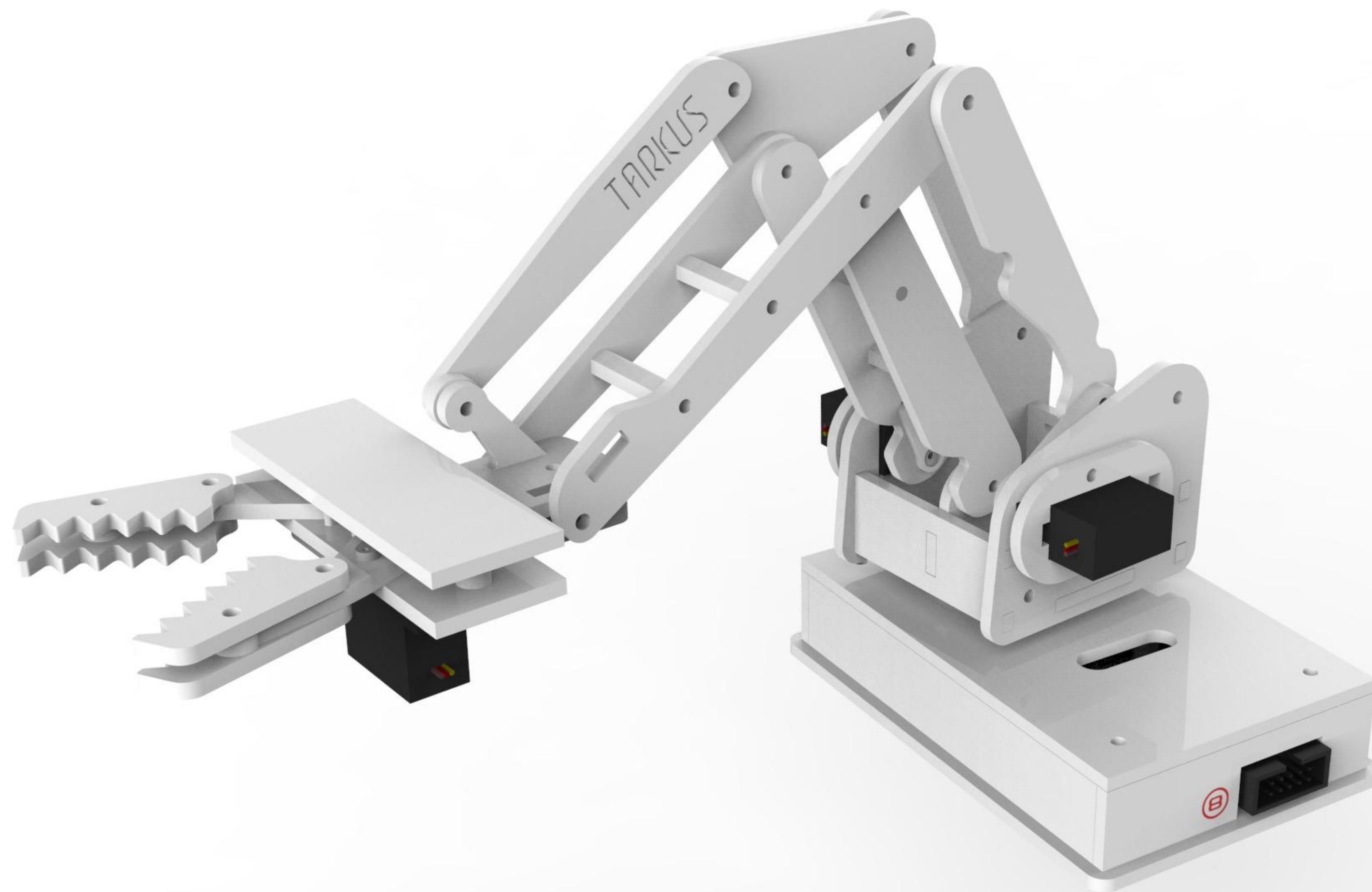
- 打勾則顯示ENA或ENB或兩個一起顯示
- 方向顯示紅字正轉(HIGH+LOW)或反轉(LOW+HIGH)
- 速度顯示在紫色字填入數字就變成該數字; 填入變數變成該變數
- 持續時間顯示為橘色字填入數字就變成該數字; 填入變數變成該變數



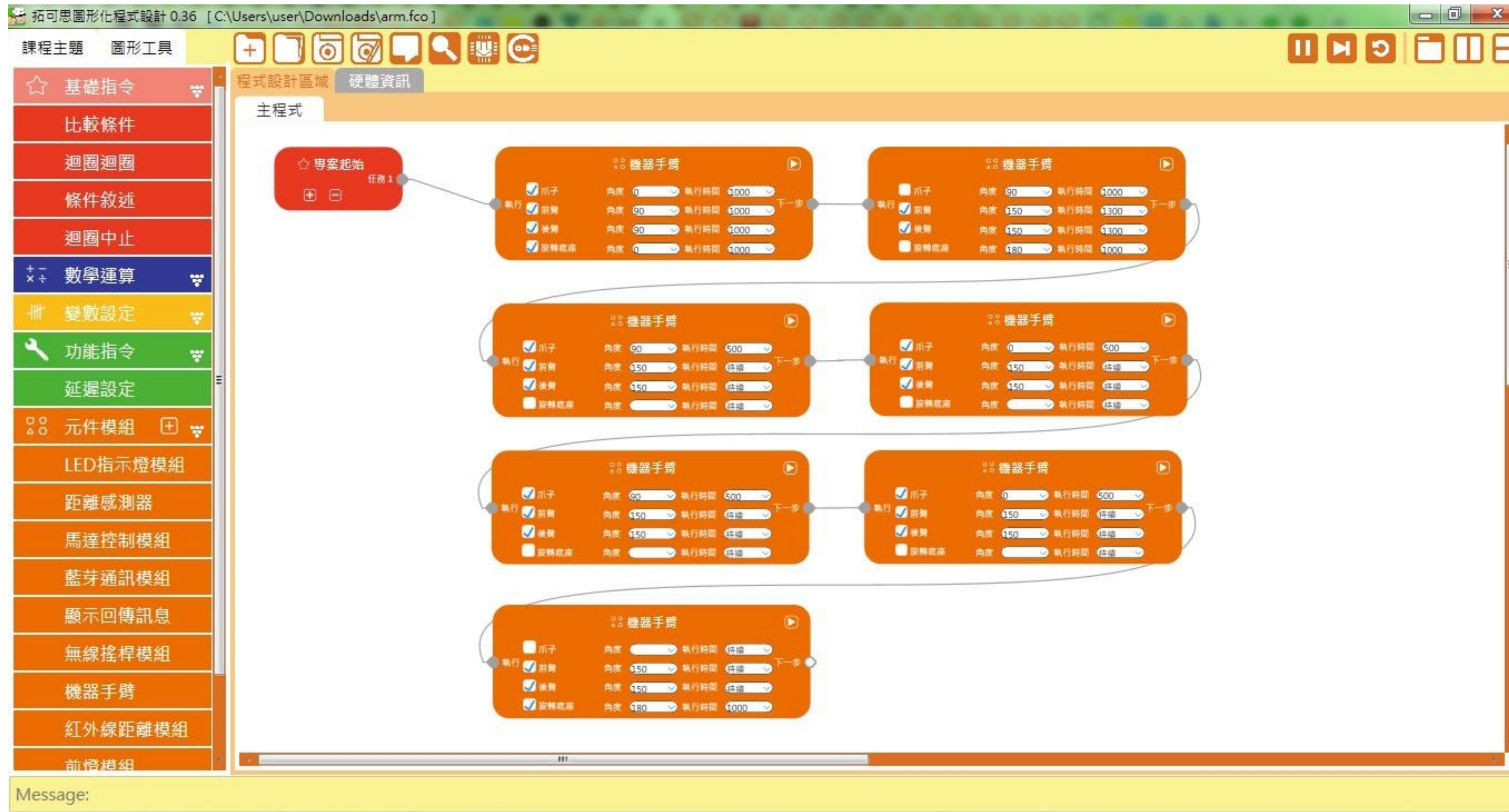


Coding邏輯實例 Sequence

● 機械手臂模組

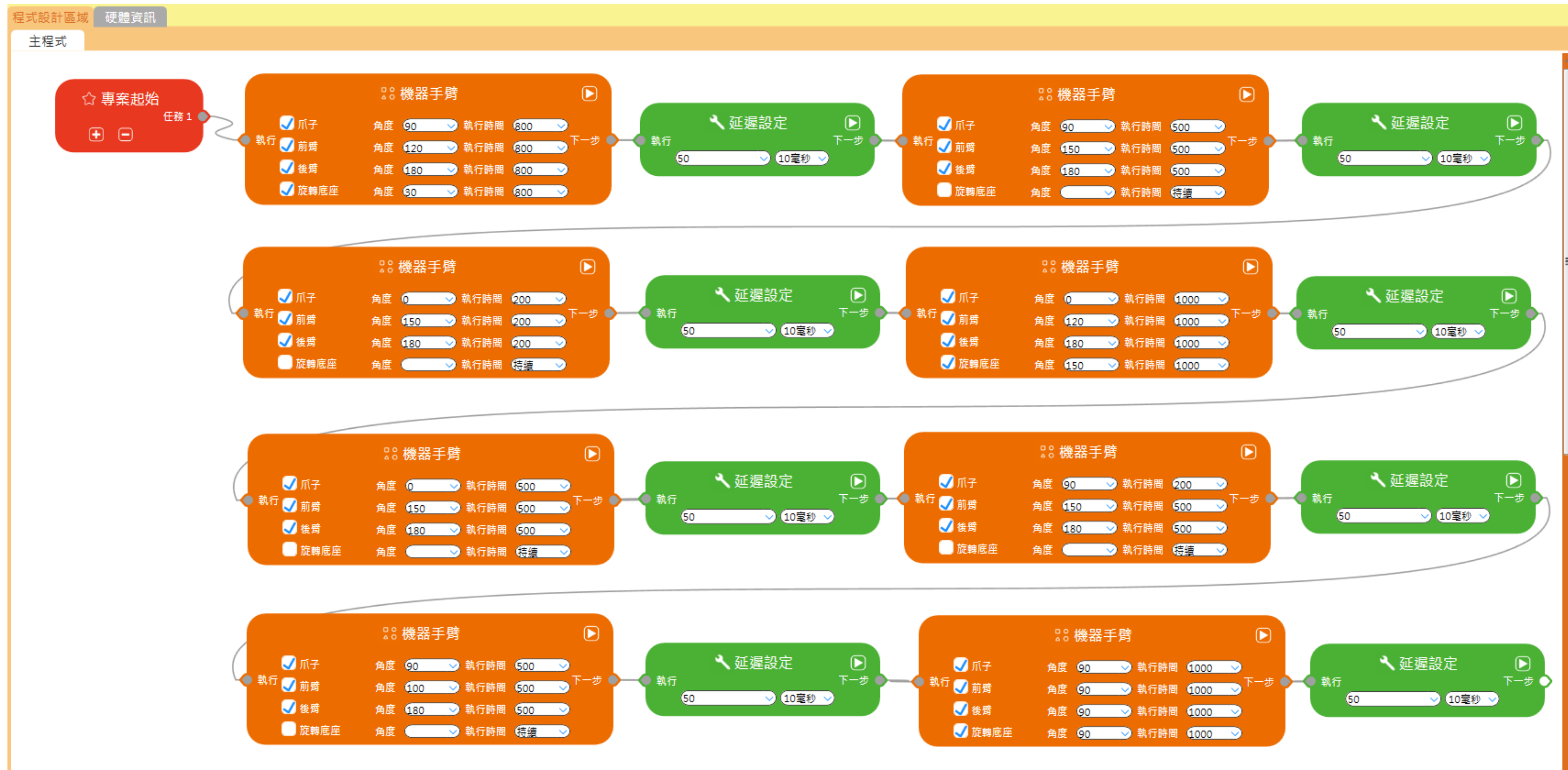


● 機械臂連續動作 (示範檔5-1-1)



<https://youtu.be/GzNlozCsNyw>

● 機械臂搬運 (示範檔5-1-2)



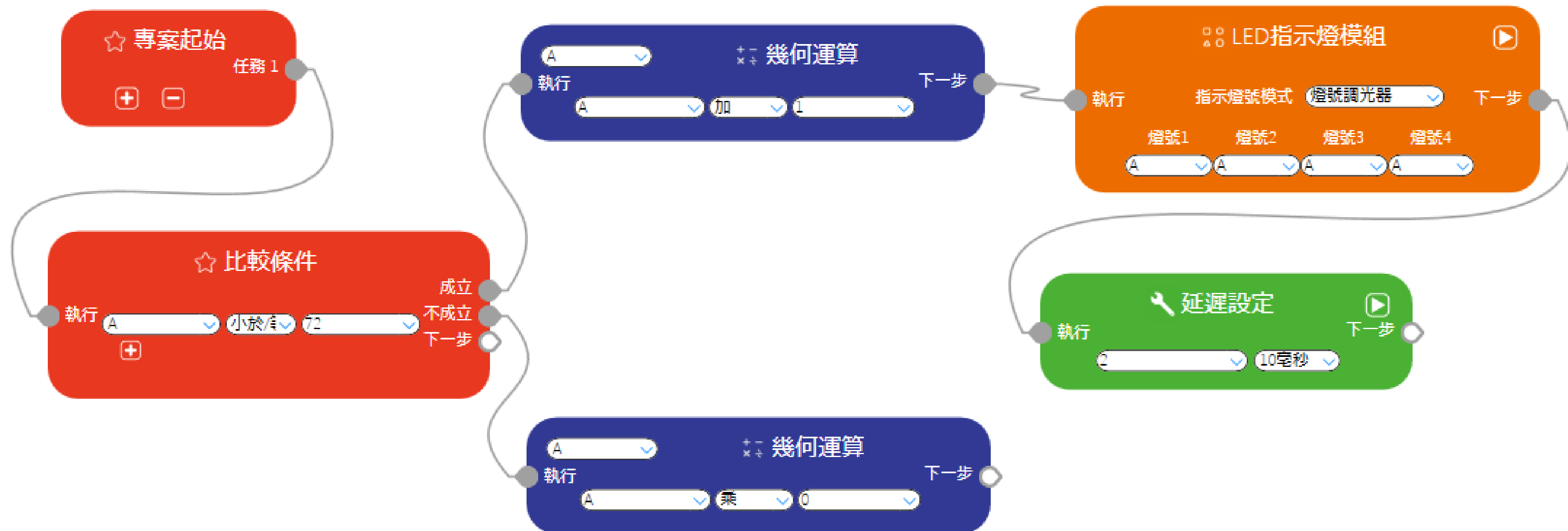


Coding邏輯實例 IF, Else

● Coding語法

成立：當變數A小於72時，執行 $A+1$ =新的A值，並且LED指示燈亮度調整為新的A值。

不成立：當變數A大於72時，執行A乘以0 (新的A值回到0)，則回到專案起始點的A值為0。





Coding邏輯實例 Loop, For, While

模組方塊與功能-手臂模組與For迴圈表示

機器手臂

執行 ☐ 爪子 角度 執行時間 下一步

☐ 前臂 角度 執行時間

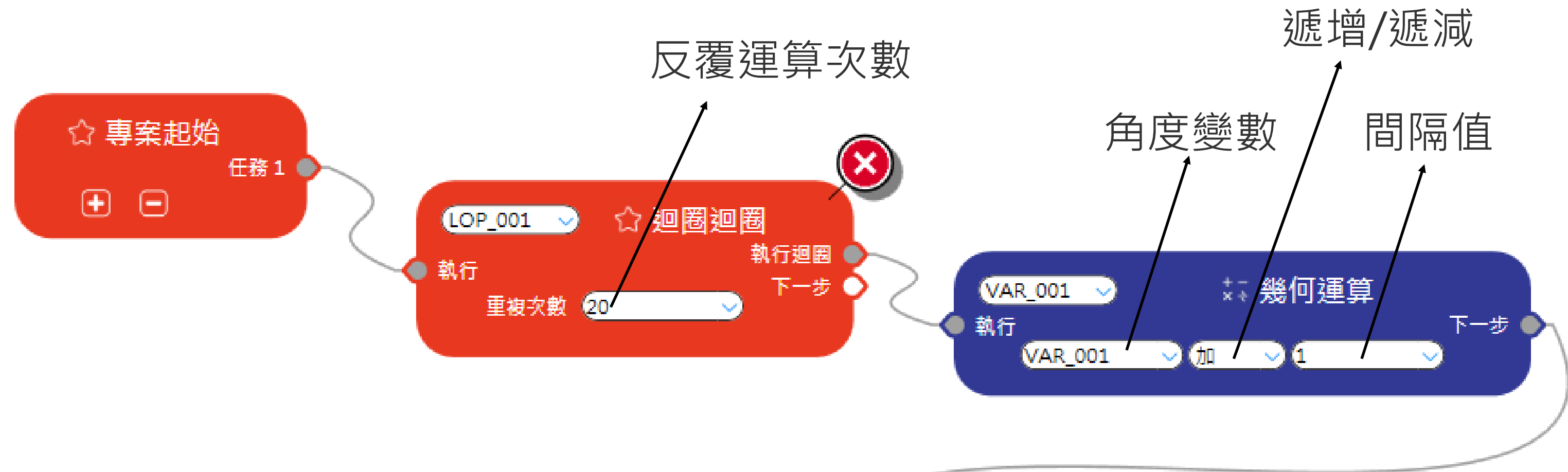
☐ 後臂 角度 執行時間

☐ 旋轉底座 角度 執行時間

可填數字/變數,爪子角度為0~90度
其餘角度為0~180度

模組防呆:

- 最小值0,低於0,仍是0
- 爪子最大值90,超過90,仍是90
- 其餘最大值180,超過180,仍是180



變數設定表

變數名	S_DISTANCE	類型	整數	值	0
變數名	S_BLUETOOTH	類型	字元	值	0
變數名	LOP_001	類型	整數	值	0
變數名	VAR_001	類型	整數	值	20

儲存

角度起始值

機器手臂

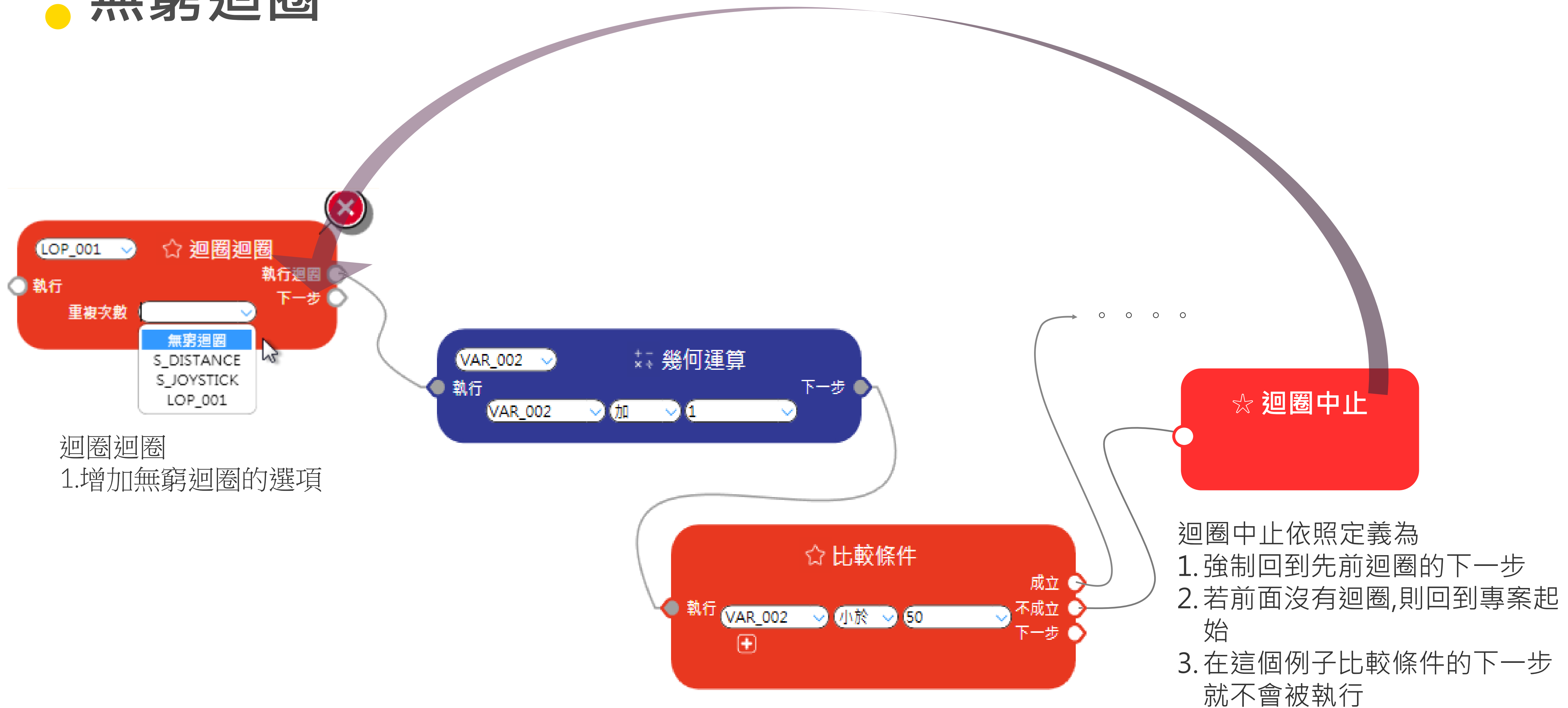
執行 ☒ 爪子 角度 VAR_001 執行時間 下一步

☐ 前臂 角度 執行時間

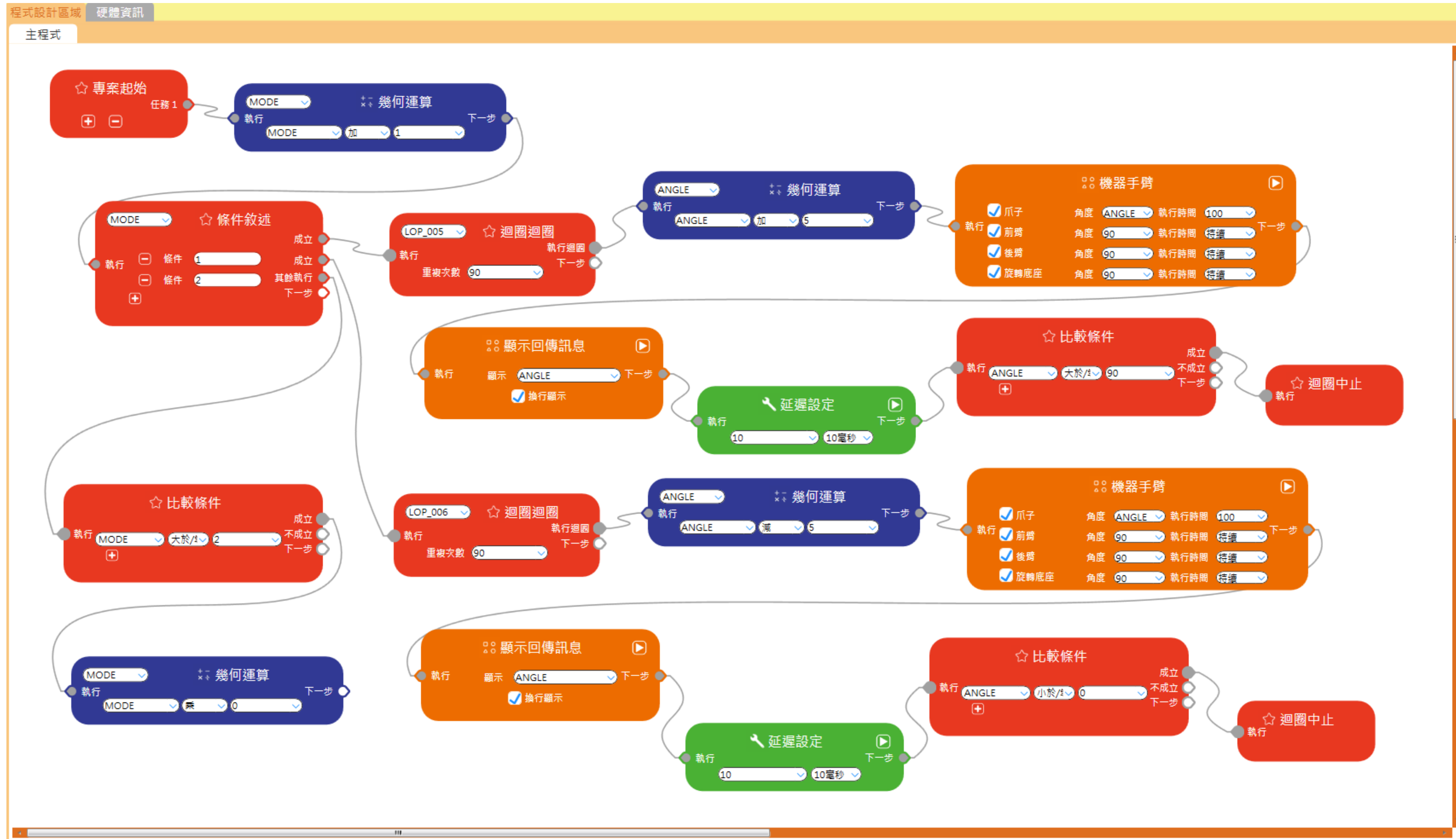
☐ 後臂 角度 執行時間

☐ 旋轉底座 角度 執行時間

● 無窮迴圈



● MODE切換: 正反For迴圈 (示範檔案5-2)



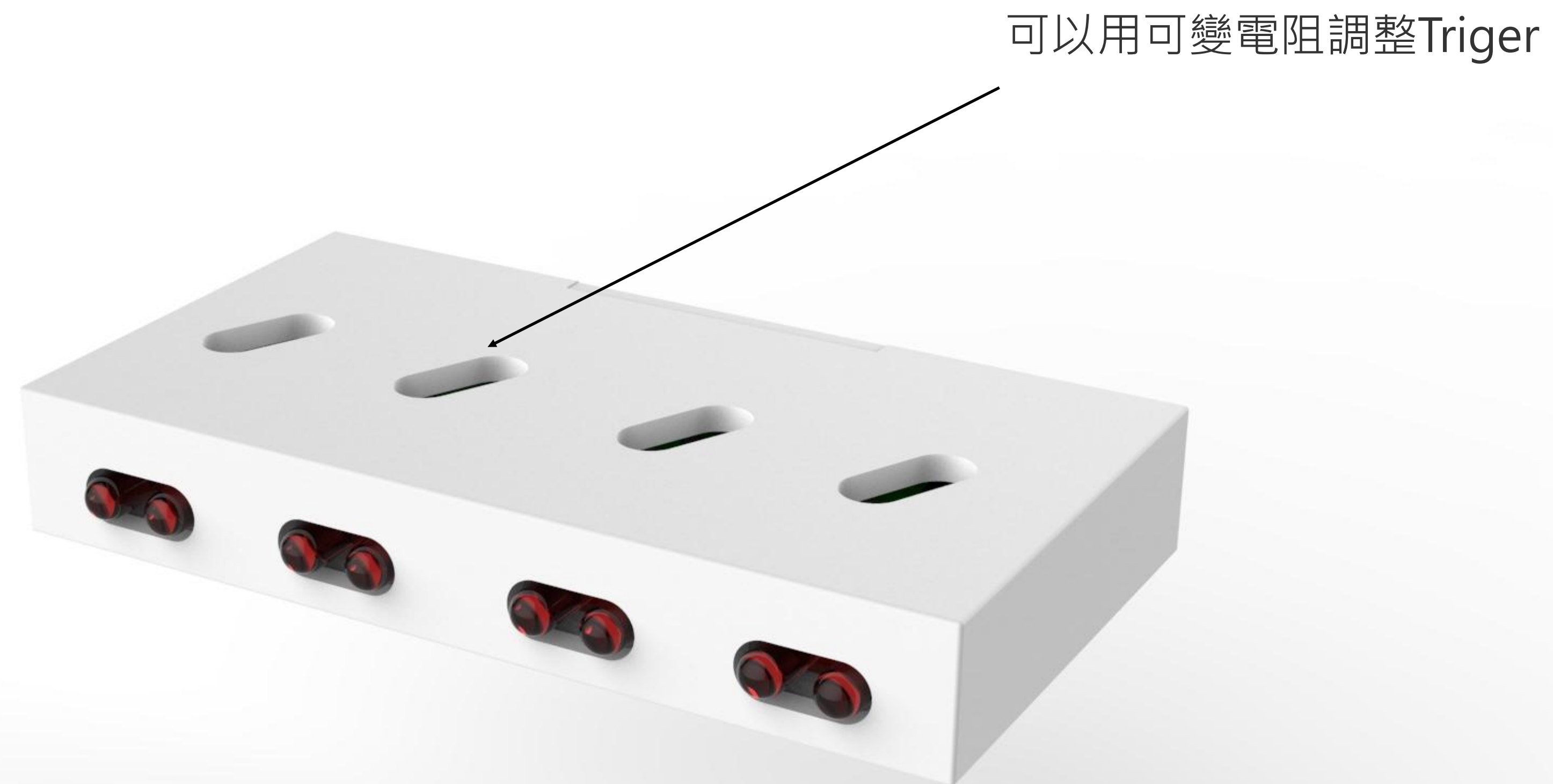
回傳訊息方塊

```
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
85
80
75
70
65
60
```

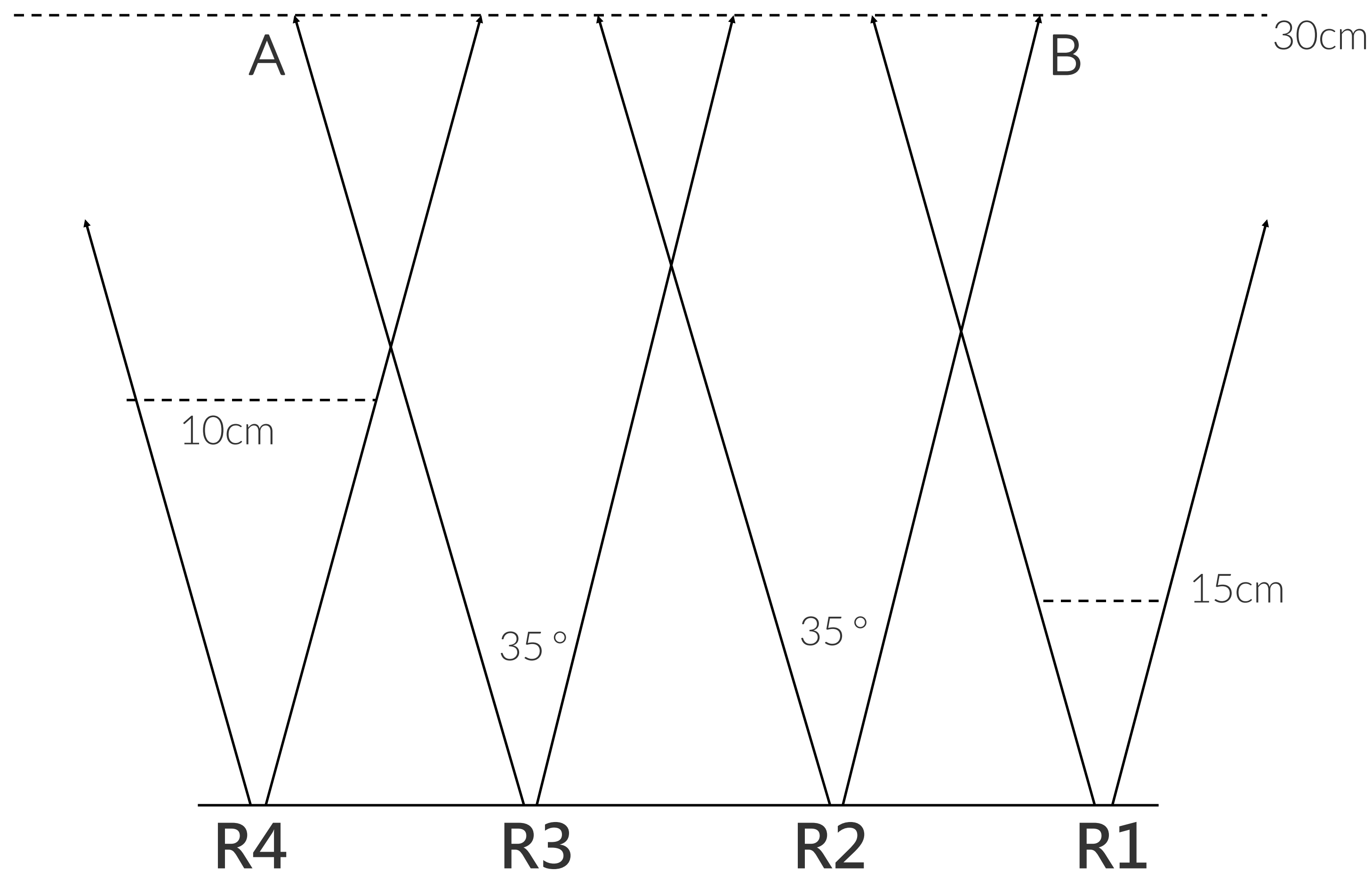
The background image shows two individuals, likely students or professionals, working together at a desk. One person is pointing at a laptop screen while the other looks on. The desk is cluttered with multiple monitors displaying code, and the wall behind them is covered in colorful sticky notes. A large, solid yellow circle is centered over the image, containing the text.

Coding邏輯實例 AND, OR

● IR紅外線距離模組

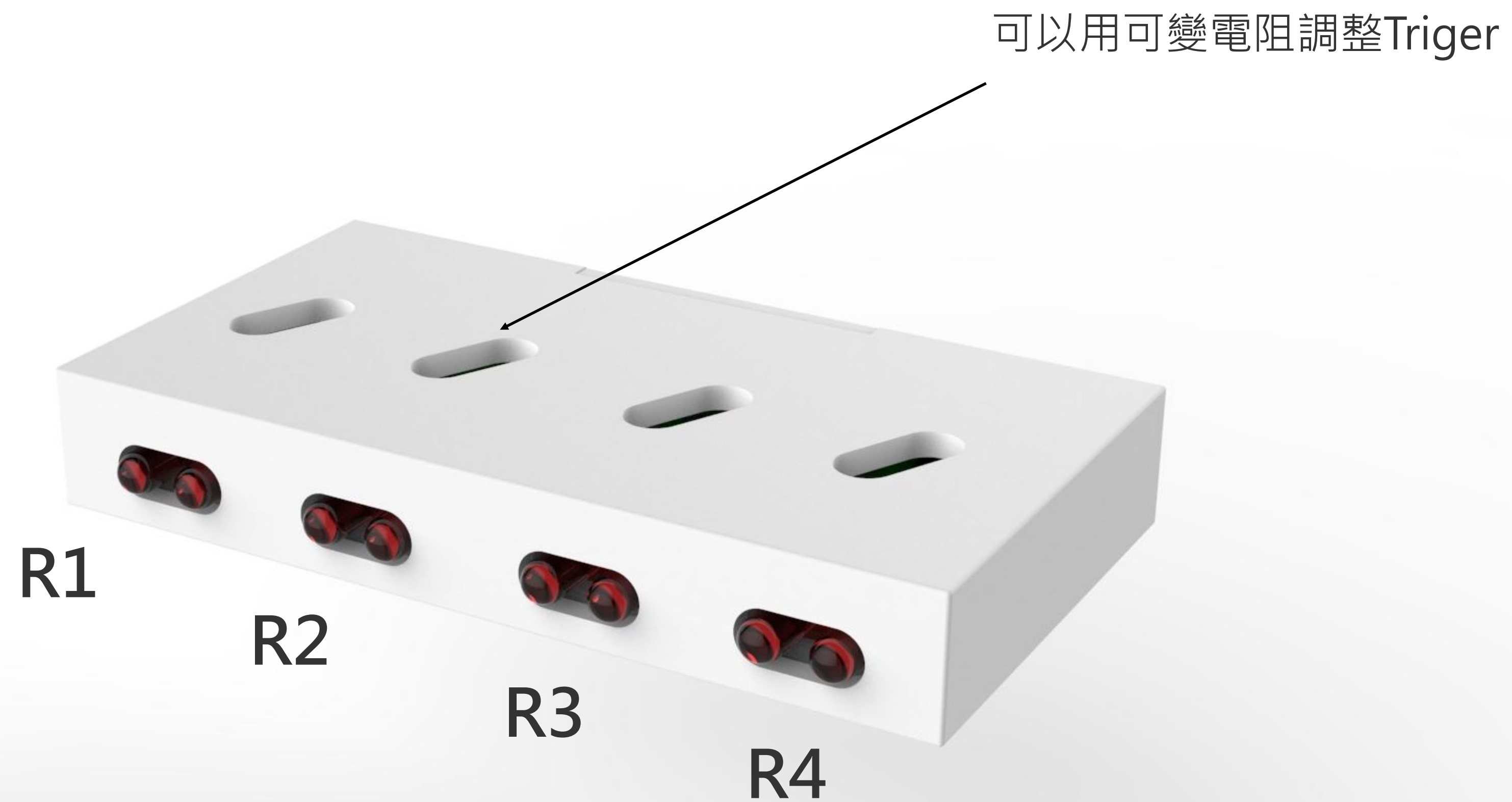


● 紅外線模組使用方式



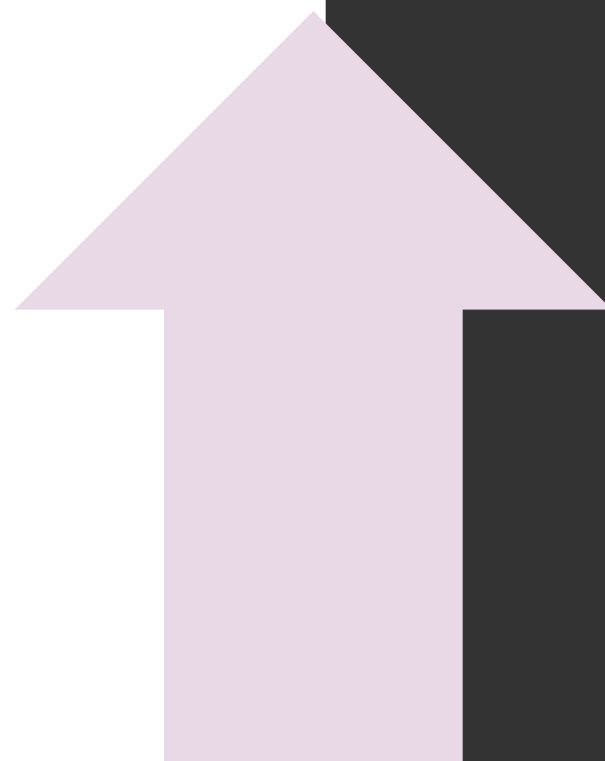
1. 透過手動旋轉4顆紅外線感測器的可變電阻調整Triger所對應的距離,來針對教學教按實驗中不同需求進行微調
2. 目的在於實現改善員有超生波距離感測器30度感測範圍,紅外線距離感測器主要為輔助判斷左側或右側有障礙物或牆面實現BeeCar走迷宮或賽道
3. 中間兩支主要輔助左右側兩支所造成中間的盲區可讓紅外線感測器模組可在超音波感測器之外獨立運作,

● IR紅外線距離模組



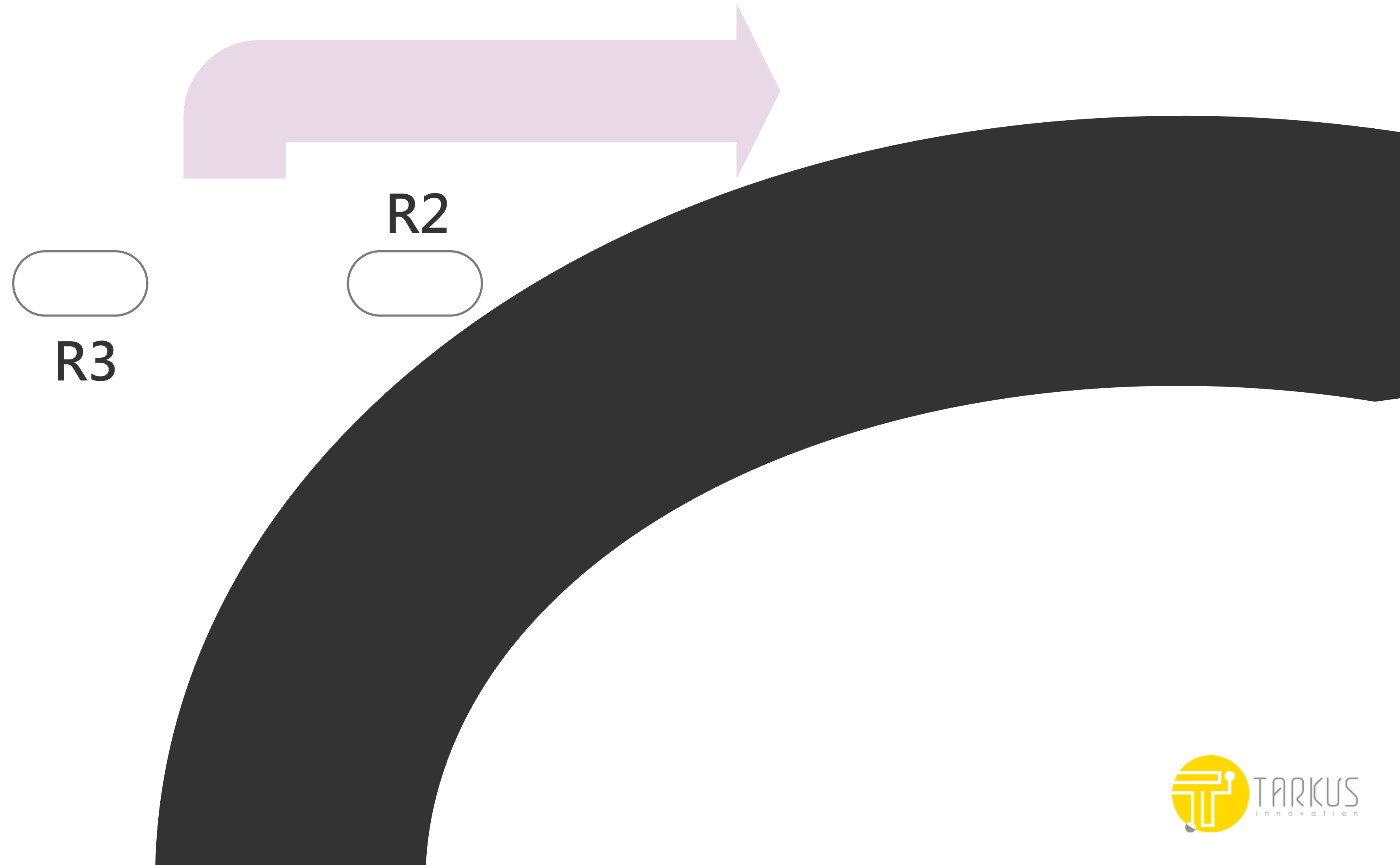


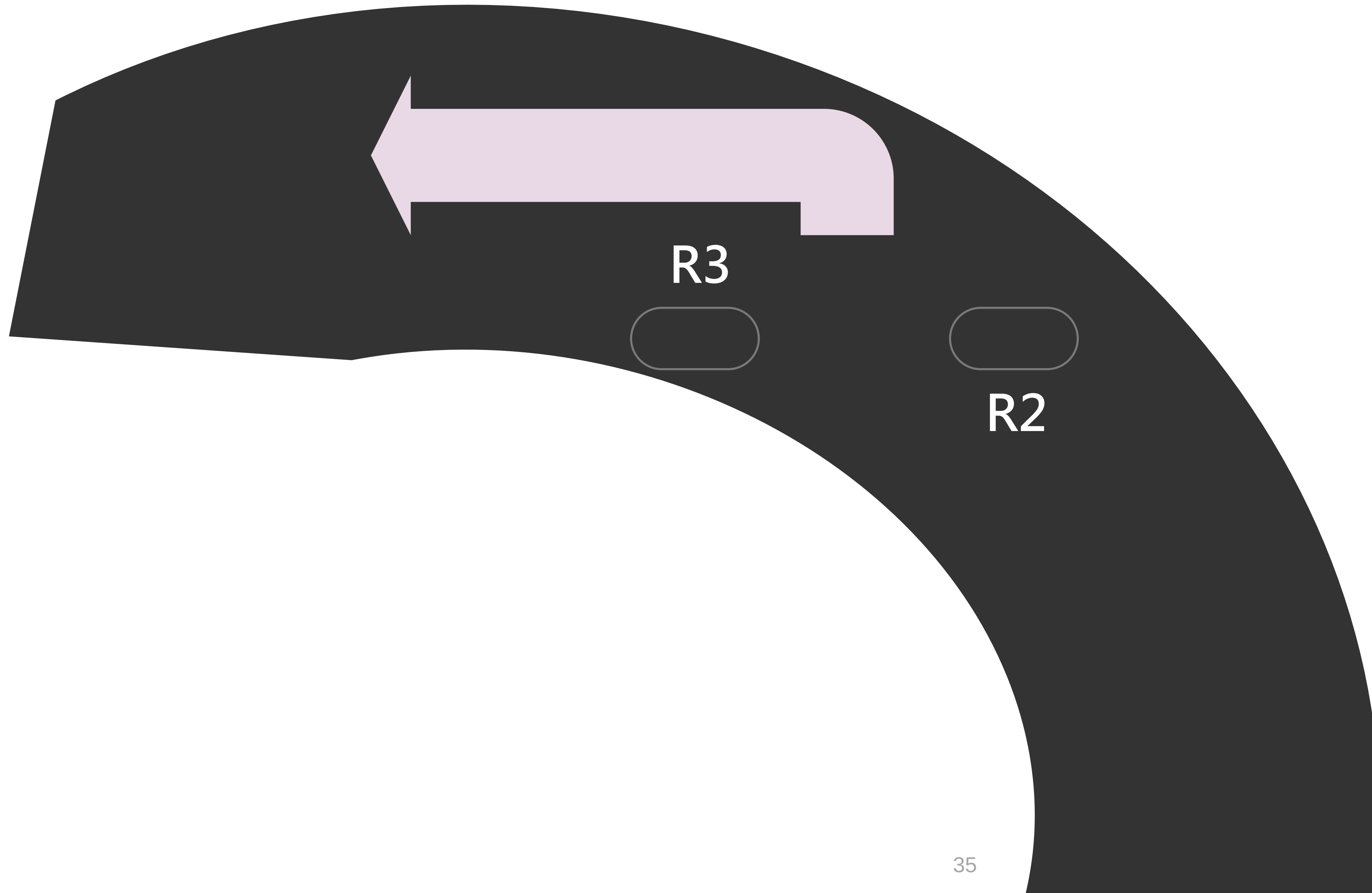
R3

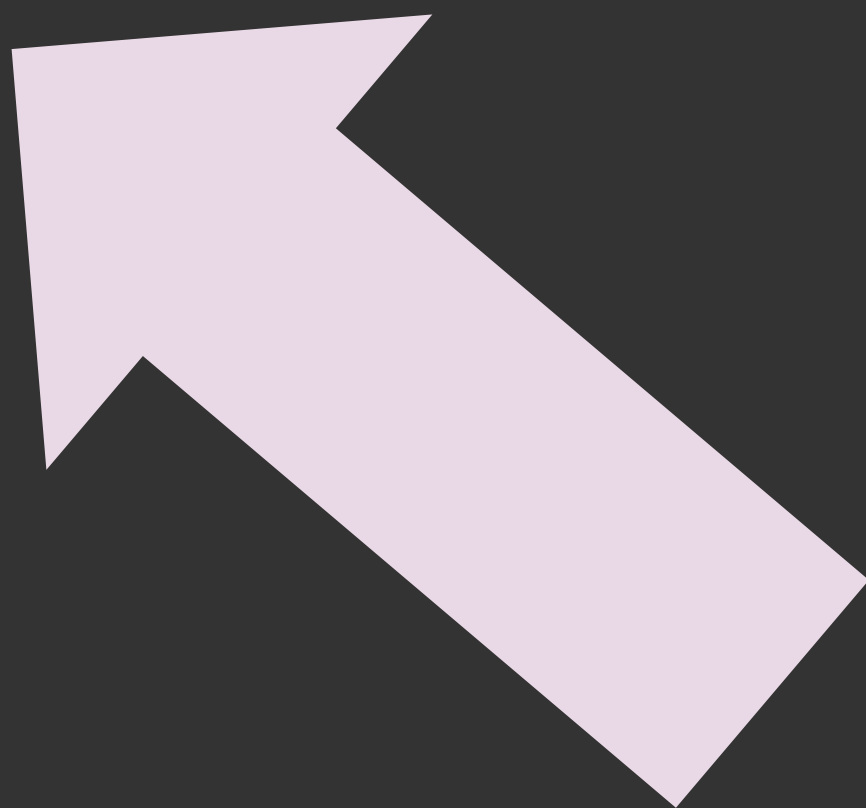


R2





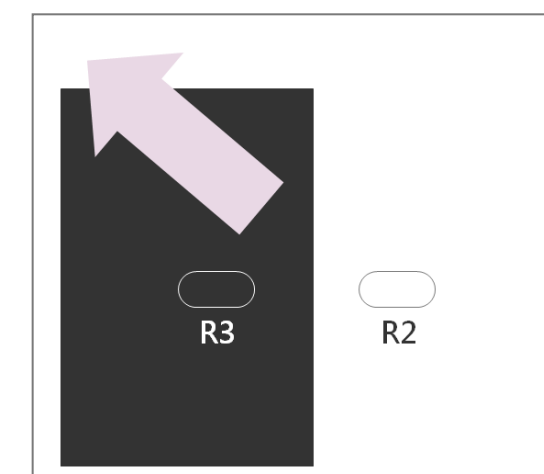
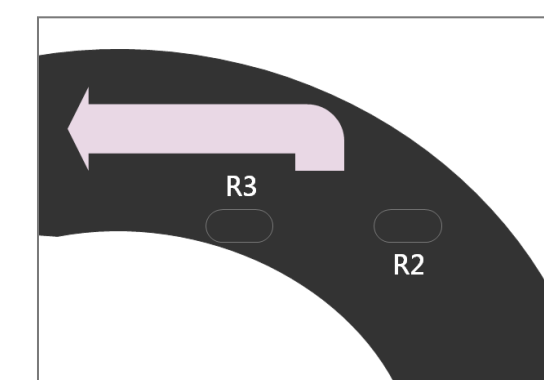
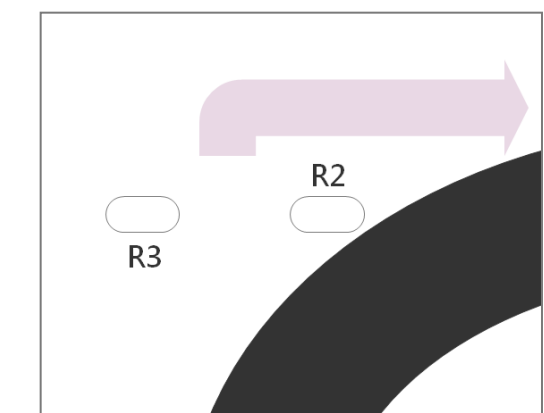
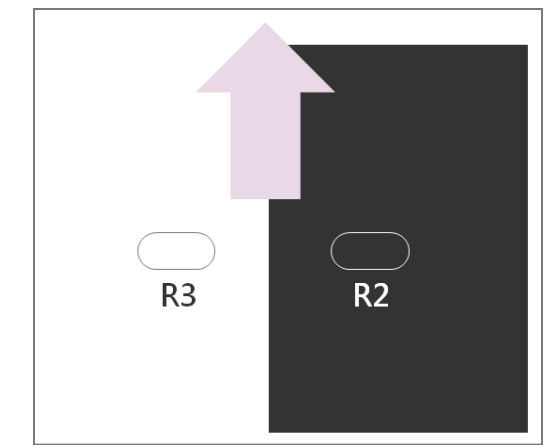
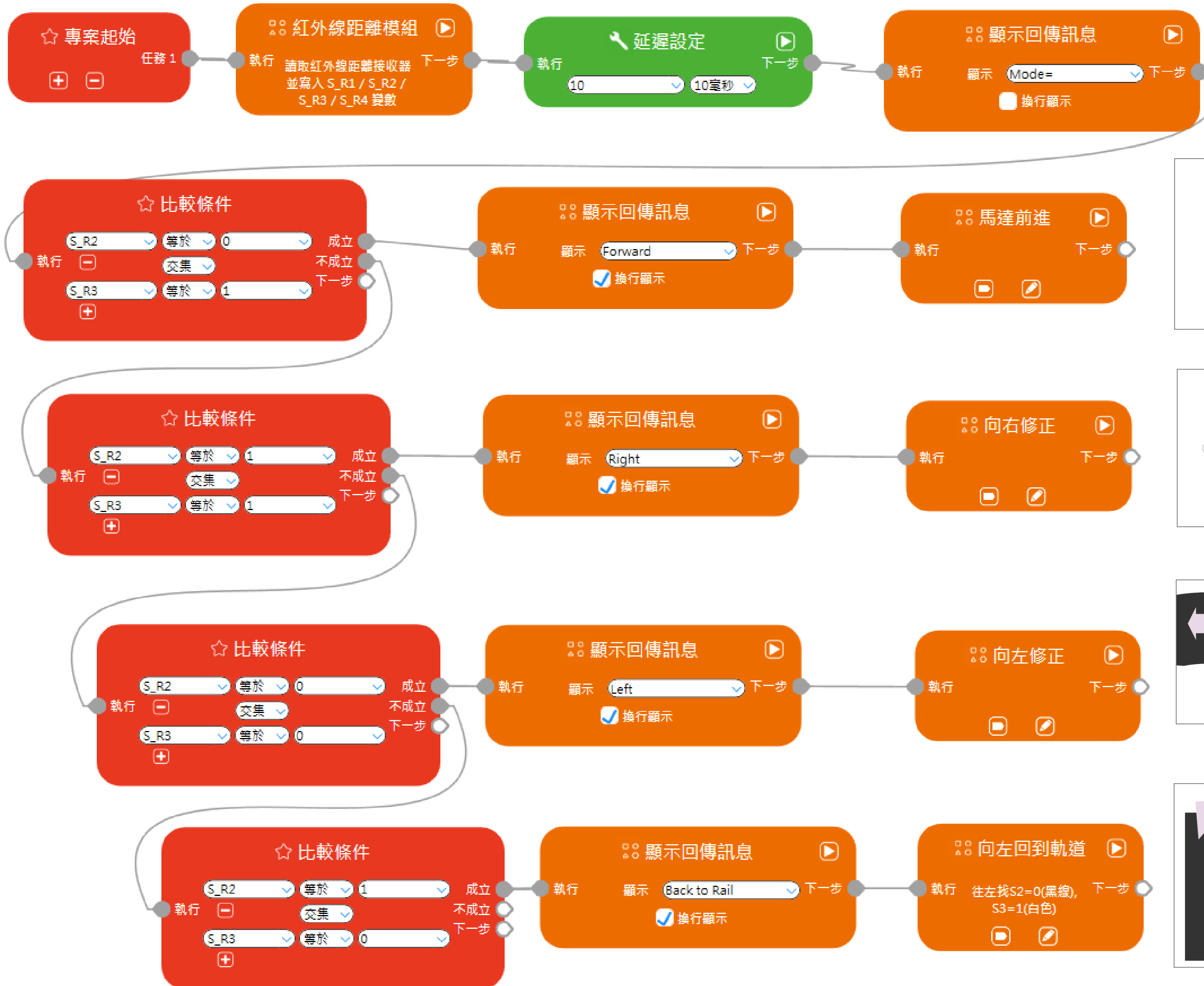




R3

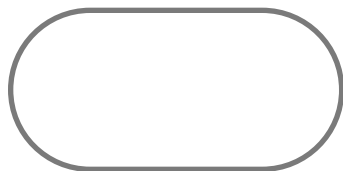


R2

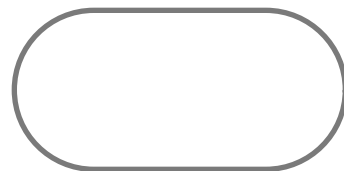




R3



R2





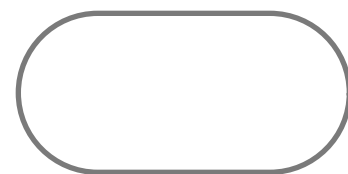
R4



R3



R2



R1

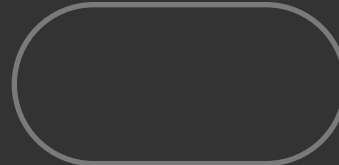




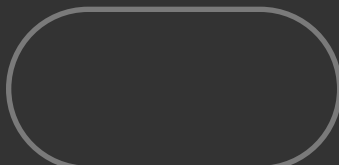
R4



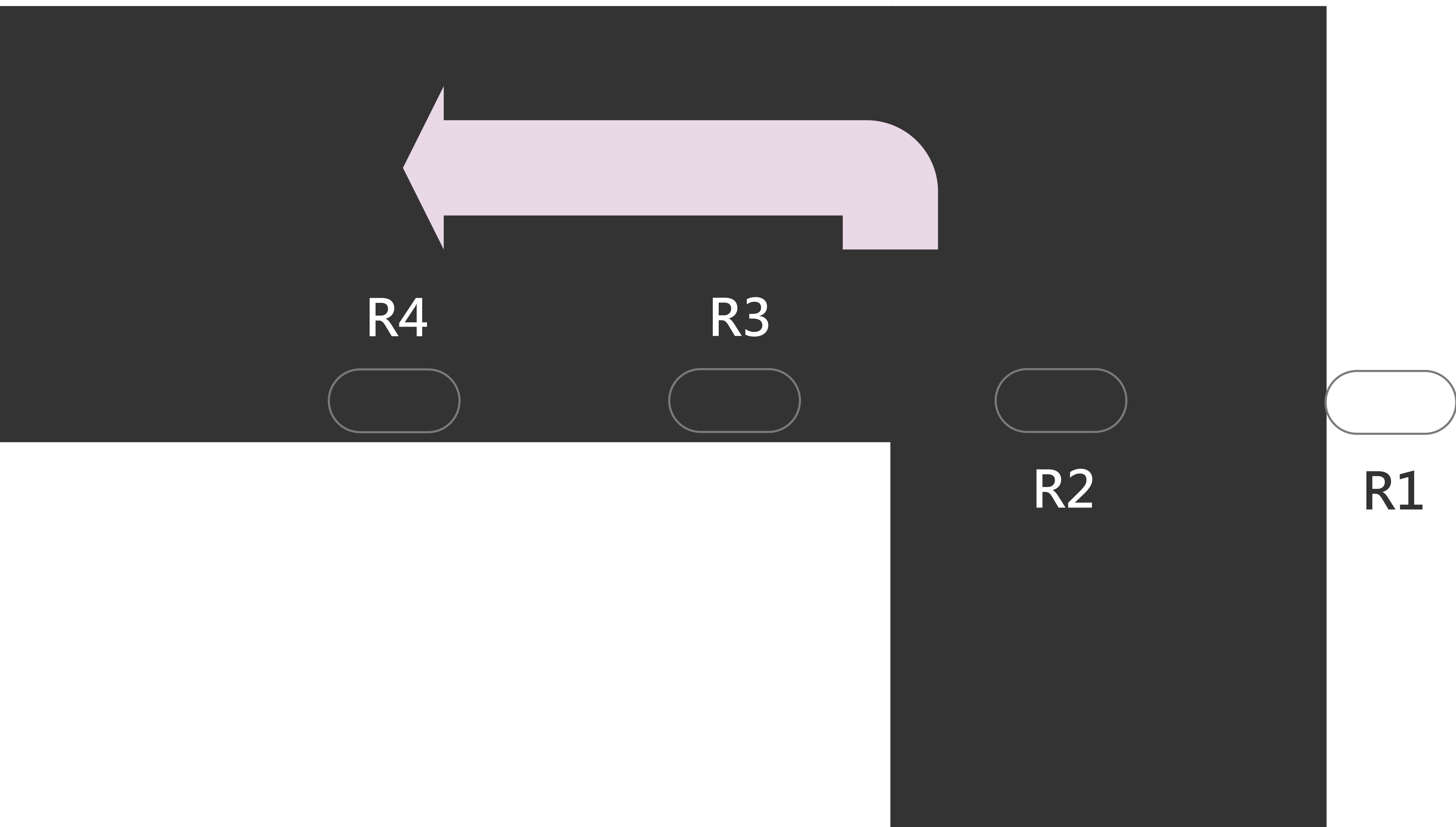
R3



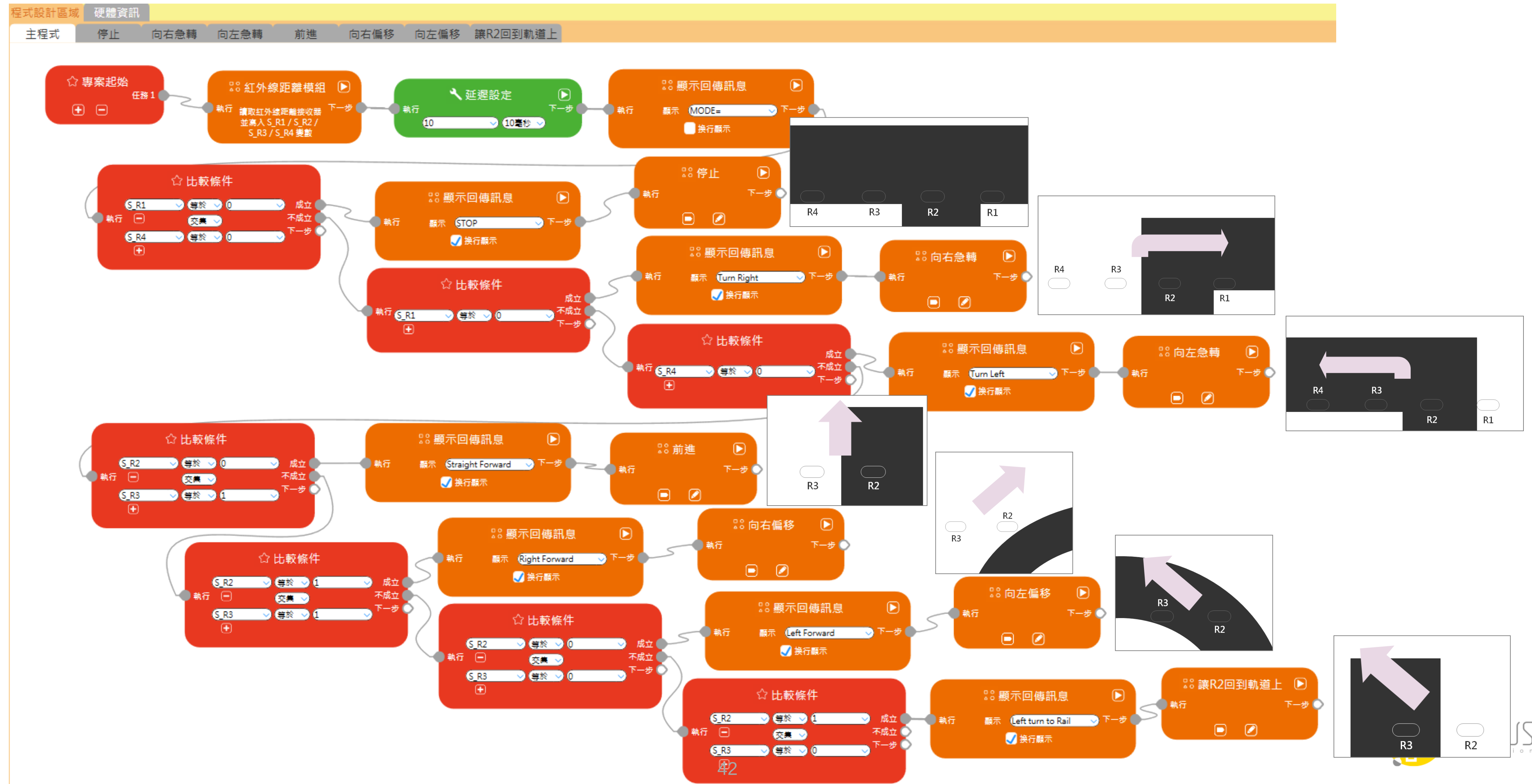
R2



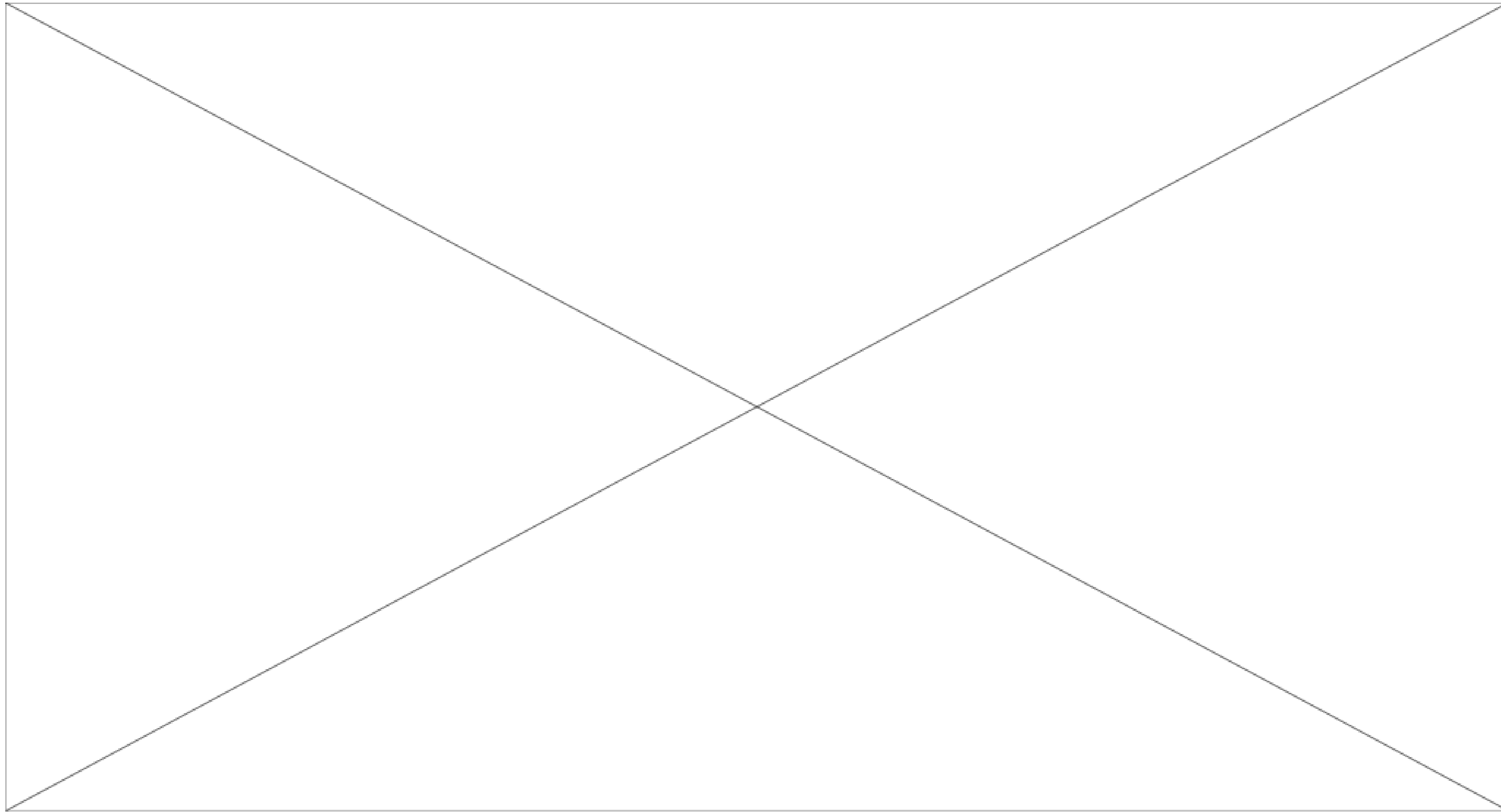
R1



● 紅外線循跡 (示範檔4-6-2, 教材說明)



● 紅外線循跡 範例



https://www.youtube.com/watch?v=_olh27iNMnc



Coding邏輯實例 BIT運算

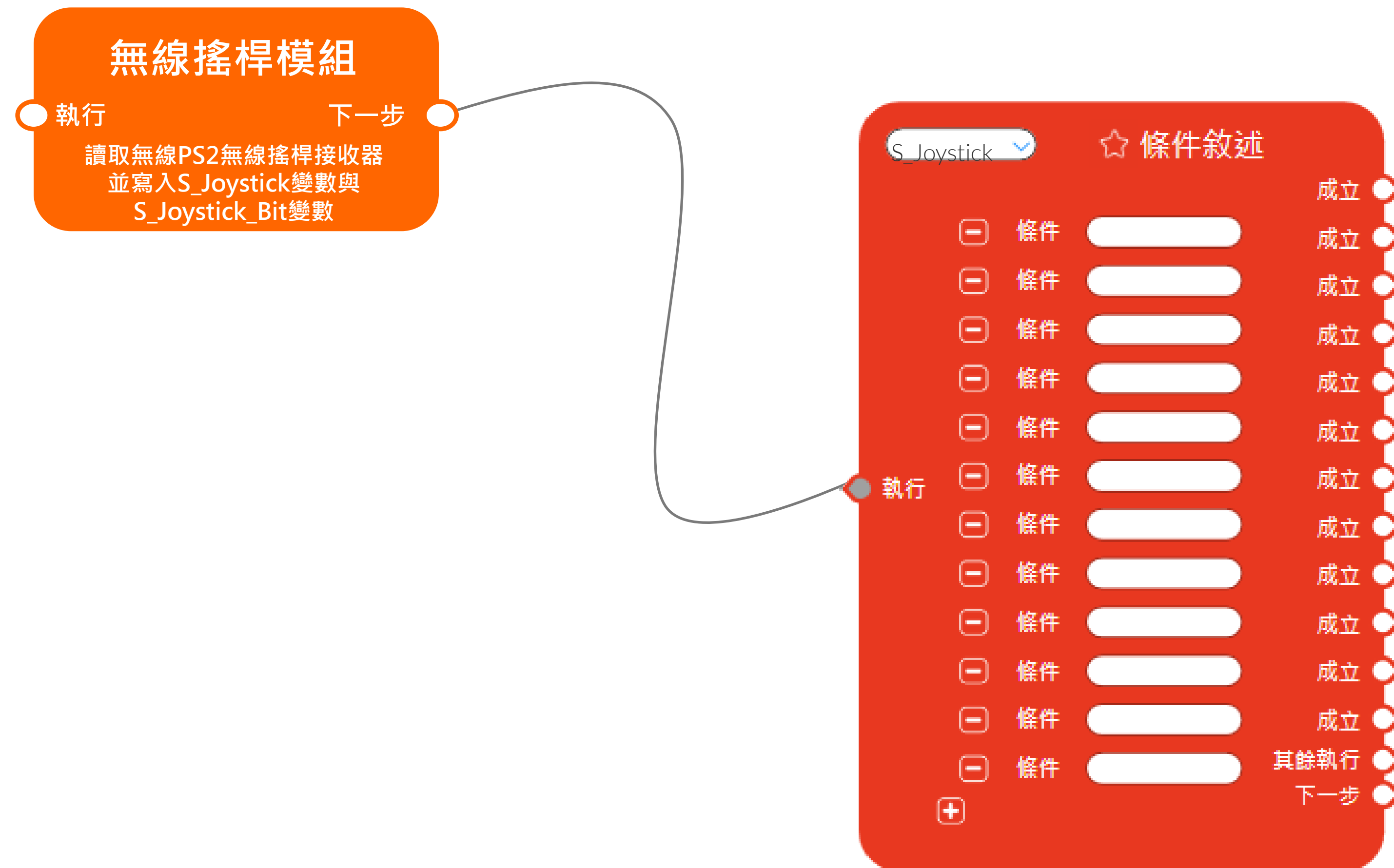
● PS2無線搖桿模組



課程大綱編排

項目	任務	主要內容	預估時程	活動	課程
遊戲3: PS2無線遙杆遊戲(待定)	規則說明		10'	5	
	影片+示範賽		30'		
	開始遊戲		40'		
功能組件- PS2無線遙杆	介紹知識	BIT進位的原理及生活知識	15'		9
	硬體介紹	介紹PS2無線遙控模組與組裝	5'		
	影片1	PS2無線遙桿教學片1 - 使用條件敘述控制PS2無線遙桿	5'		
	軟體方塊介紹	軟體中讀取PS2無線遙桿的方塊	15'		
	Coding指令	讀取數值方塊、條件敘述	5'		
	動手體驗1	使用PS2無線遙桿控制LED (示範擋案5-5)	15'		
	動手體驗2	使用PS2無線遙桿控制手臂車 (示範擋案5-6)	20'		
	影片2	PS2無線遙桿教學片2 - 使用BIT定義	5'		10
	軟體方塊介紹	變數與欄位類型介紹 (BIT類型)	15'		
	Coding指令	BIT變數設定與小算盤計算	30'		
	動手體驗3	自己實驗測試組合鍵, 產生"10進位數字" (示範擋案5-7)	10'		
	動手體驗4	用BIT控制機械臂基本動作 (示範擋案5-8)	20'		
	影片3	PS2無線遙桿教學片3 - 使用BIT控制	5'		11
	軟體方塊介紹	數字運算方塊	10'		
	Coding指令	比較條件(使用BIT計算機確認組合鍵數值)	15'		
	動手體驗5	用組合鍵啟動LED/喇叭/車燈 (示範擋案5-9)	30'		
遊戲3: PS2無線遙杆遊戲(待定)	進階玩法規則說明		10'	6	
	進階玩法試玩		30'		
	開始遊戲		40'		

● 方塊與功能-使用字元/數字/Bit

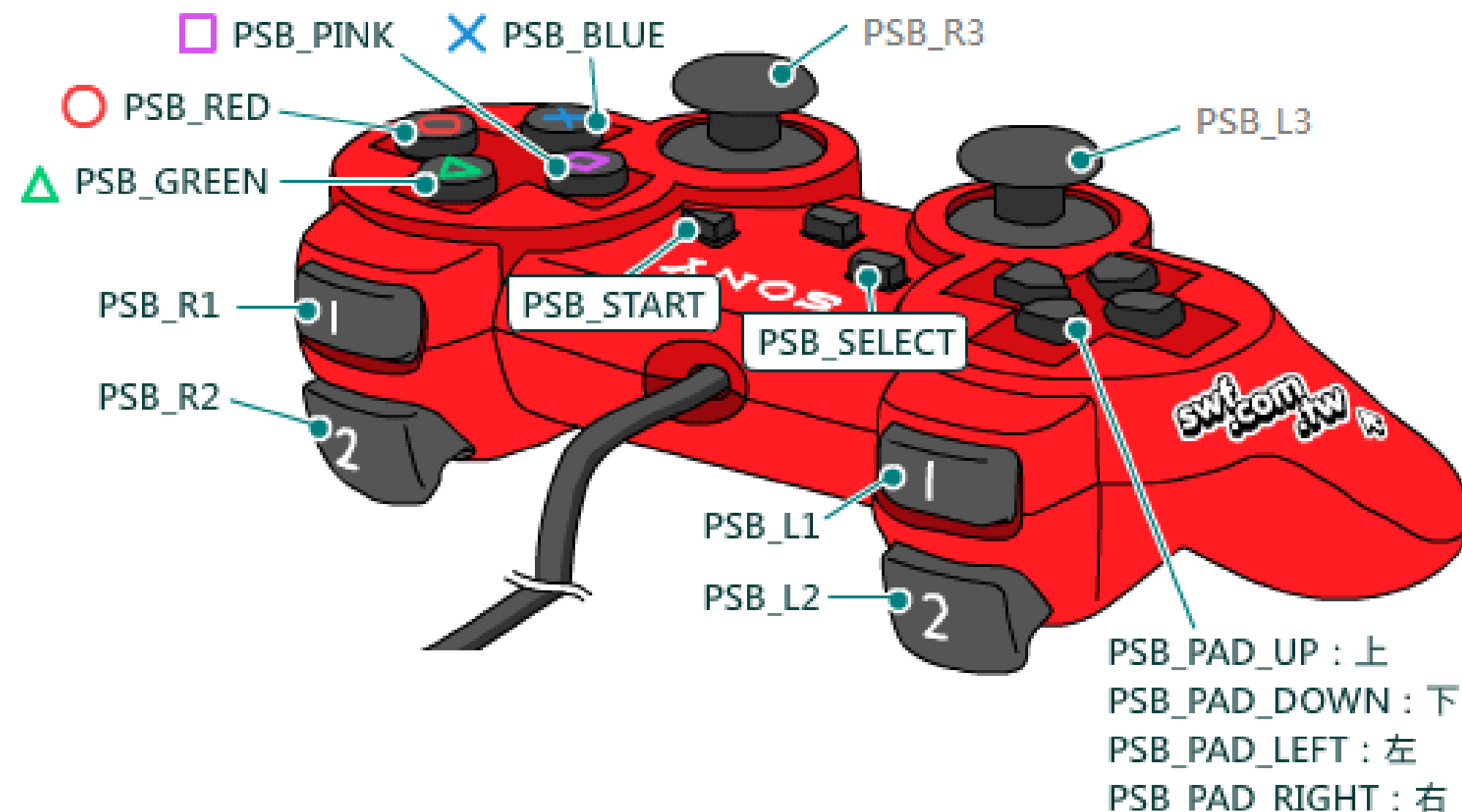


● PS2搖桿條件敘述S_Joystick對應值



● 方塊與功能-使用S_Joystick_Bit

目前PS2遙杆 的取值方式 可以有兩種,
一是bit狀態,二是編號(其實也就是bit的位置)用兩個系統變數儲存
S_JOYSTICK --> 記錄號碼, 0表示沒有按鍵被按, 1 ~ 16表示某個按鍵被按下,定義請參閱下圖,
S_JOYSTICK_BITS --> 用bit的方式記錄所有按鍵的狀態, 1表示被按下, 0表示未被按下
兩者差別在S_JOYSTICK無法表示複合鍵的情況,當有兩個鍵以上被按下時,會取最後一次被按下的那一個,且有任一鍵放開就會歸0
S_JOYSTICK_BITS則可以用於判斷 複合鍵的情況,



本篇的無線遙桿模組使用Bit的定義如下,

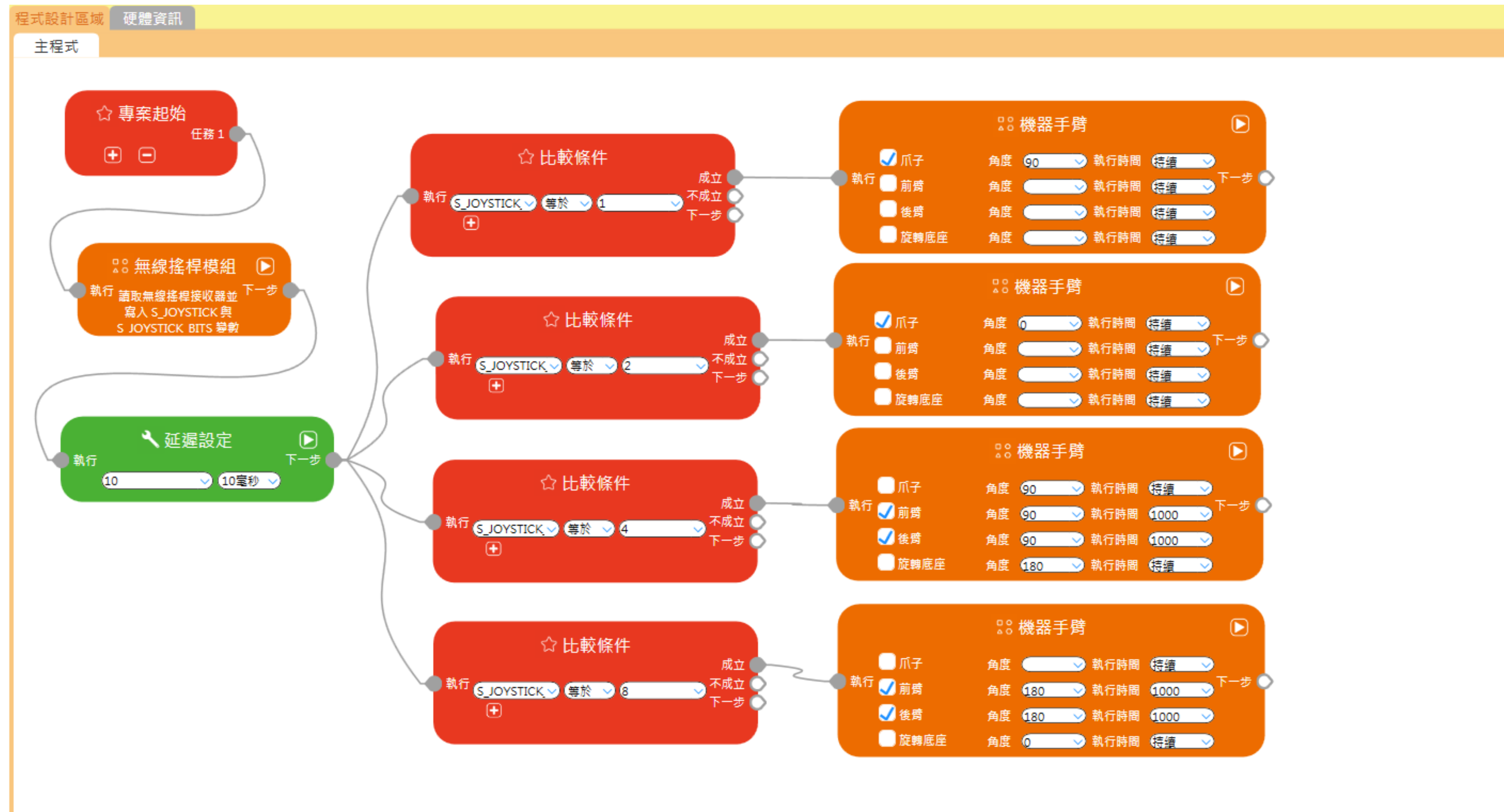
```
#define PSB_GREEN
#define PSB_RED
#define PSB_BLUE
#define PSB_SQUARE
#define PSB_PAD_UP
#define PSB_PAD_RIGHT
#define PSB_PAD_DOWN
#define PSB_PAD_LEFT
#define PSB_L2
#define PSB_R2
#define PSB_L1
#define PSB_R1
#define PSB_L3
#define PSB_R3
#define PSB_SELECT
```

組合鍵為各個按鈕的數值的相加:
#define PSB_GREEN + PSB_RED
#define PSB_L1+PSB_R1

```
0x0000000000000001 = 1
0x0000000000000010 = 2
0x0000000000000100 = 4
0x0000000000001000 = 8
0x0000000000010000 = 16
0x0000000000100000 = 32
0x0000000001000000 = 64
0x0000000010000000 = 128
0x0000000100000000 = 256
0x0000001000000000 = 512
0x0000010000000000 = 1024
0x0000100000000000 = 2048
0x0001000000000000 = 4096
0x0010000000000000 = 8192
0x0100000000000000 = 16384
```

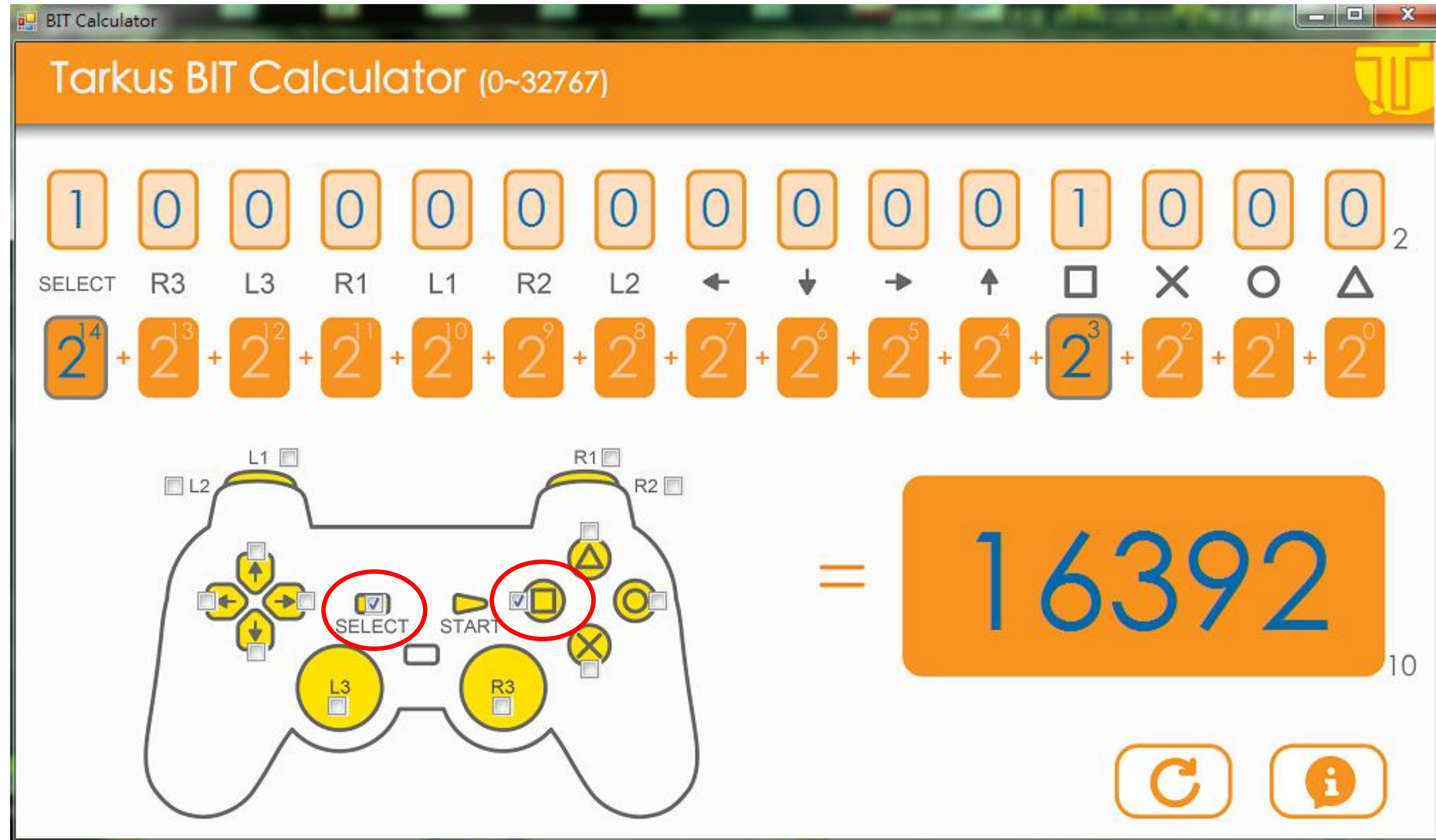
```
0x0000000000000011 = 3
0x0000110000000000 = 3072
```

● 用BIT控制機械臂基本動作 (示範檔案5-8)

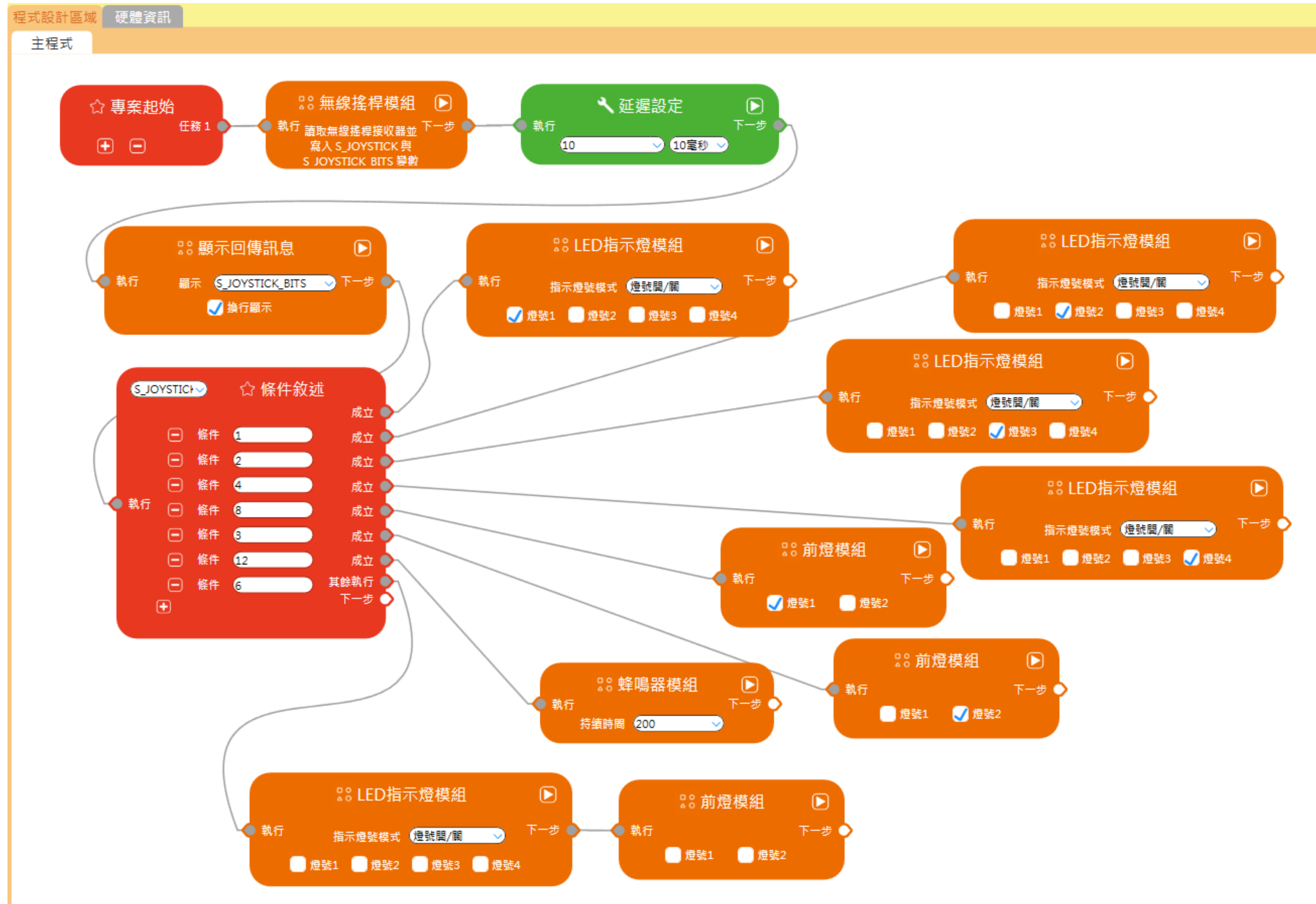


https://youtu.be/8ONuy_SV9LM

● WIN小Coding: BIT計算器介面



● 用組合鍵啟動LED/喇叭/車燈 (示範檔案5-9)





用邏輯玩遊戲

遊戲架構

	LED燈運用 課程偏重: 4顆LED燈亮度運用	距離感測器運用 課程偏重: 感測器概念養成	藍芽+馬達運用 課程偏重: 藍芽遙控的手機控制
簡易玩法	ES1.動物擂臺 LED燈數位控制	ES2. 罐軍爭霸(加法練習) 距離感測器+Compare指令運用 結合加減法數學	ES4.推蛋大進擊 藍芽遙控+Case指令運用 車體可由生活中取材
進階玩法		ES3.罐軍爭霸(加法+乘法) 距離感測器+Compare指令運用 結合加減法+乘法數學	ES5.迷你魁地奇 藍芽遙控+Case指令運用 車體可由生活中取材

TarkusVP遊戲界面產品的概念是以遊戲的方式帶入Coding設計邏輯教育的啟蒙目的。其遊戲產品的使用年齡為5歲以上，在5-8歲的階段適合在親子教學。同時也適合想要理解Coding設計邏輯的初學者，秉持著“會動的”桌遊概念，是老少鹹宜的遊戲教學產品。

教學的四個步驟：

1. 由遊戲中的玩法熟悉組件
2. 進入後續的圖形化Coding設計教學，學習Coding設計邏輯
3. 創造自己的遊戲規則
4. 銜接後續的實際Coding設計課程內容

TarkusVPCoding內遊戲專案



按鈕
(改成“馬達類”)



遊戲模組長在馬達類工具下面
新增一個遊戲模組
點進去以後會有遊戲名稱可以選
每一個遊戲名稱做為一個模組
點選遊戲就會出現專屬**完全圖形**的遊戲介面

遊戲項目一ES2. 罐軍爭霸

遊戲專案學習目的

以感測器的遊戲競賽方式, 瞭解感測器組件的原理及功能,同時結合數學科體現STEMic跨領域的理念

使用器材

1. MelaCake+TarkusVP

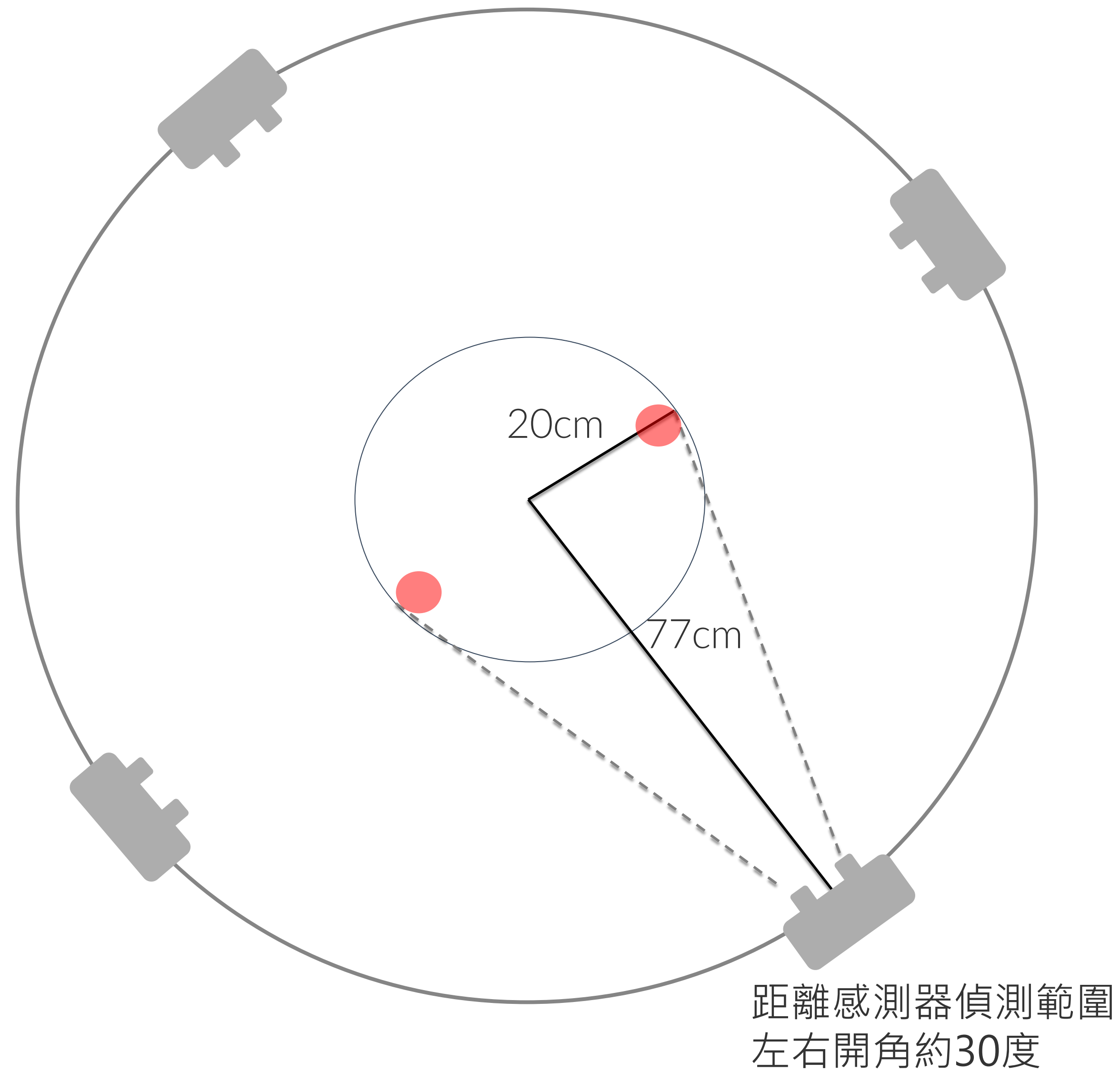
2. 罐軍爭霸場地

使用加減法+乘法遊戲的遊戲規則(人數: 2~8人皆可遊戲)

- A. 遊戲雙方先將距離感測器至於遊戲場地周邊固定中心距離77公分的位置
- B. 遊戲場地中心圓形的圖形內,等分為四個不同的距離
- C. 選手設定每個距離所代表的燈號分數,分別設定1,2,3,4個燈號數量
- D. 每位選手輪流攻擊,在圓形區域放置可樂罐,所有選手分別得出燈的數量
- E. 同時以骰子決定攻擊倍數,攻擊倍數 $\times$ 燈的數量=每位選手的扣分
- F. 起始的分數96分開始扣,扣為負數者淘汰,最後一位為勝利者
- G. 同時若被攻擊者扣分剛好為零,則豬羊變色成為本場勝利者



遊戲方法

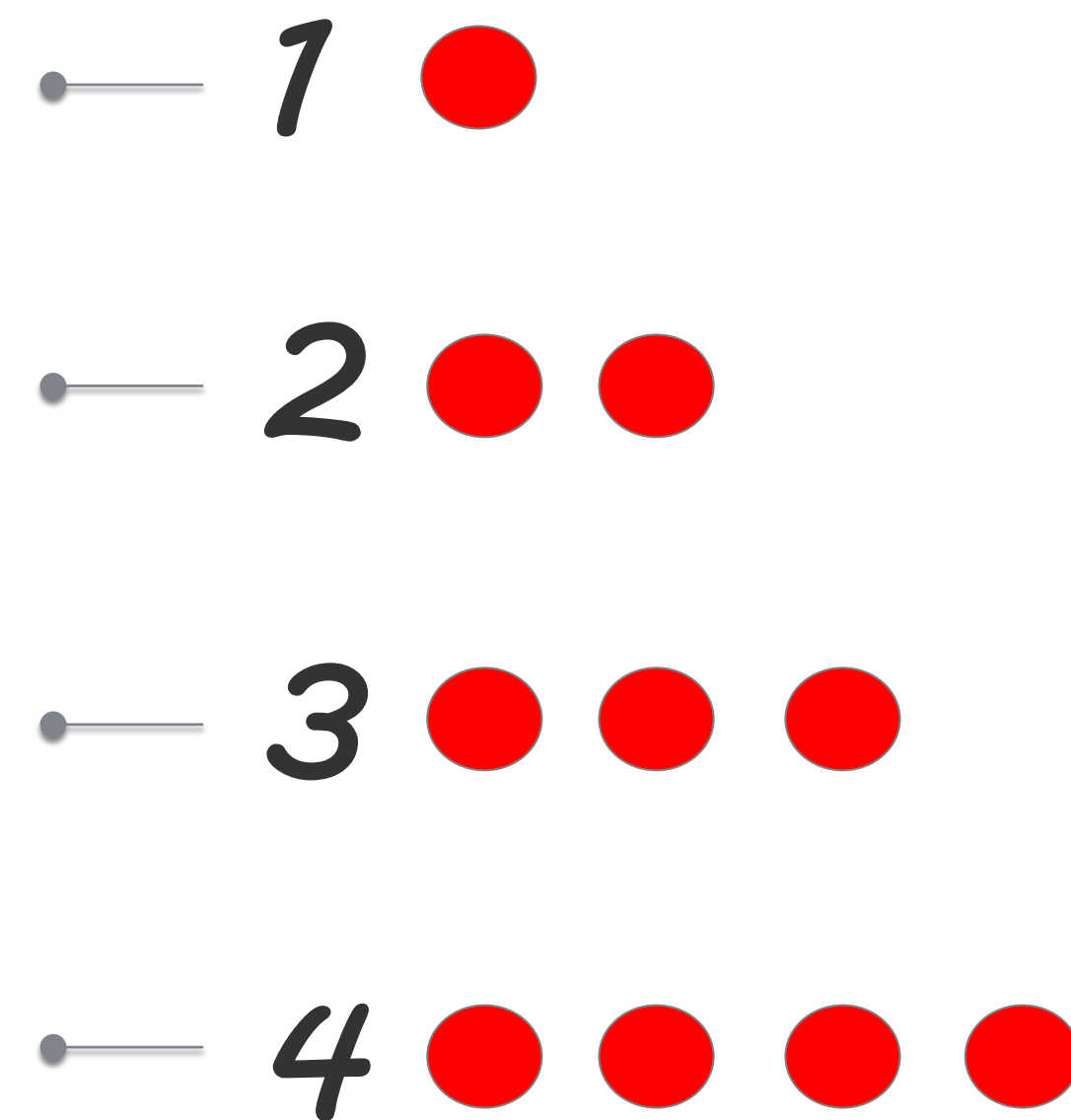
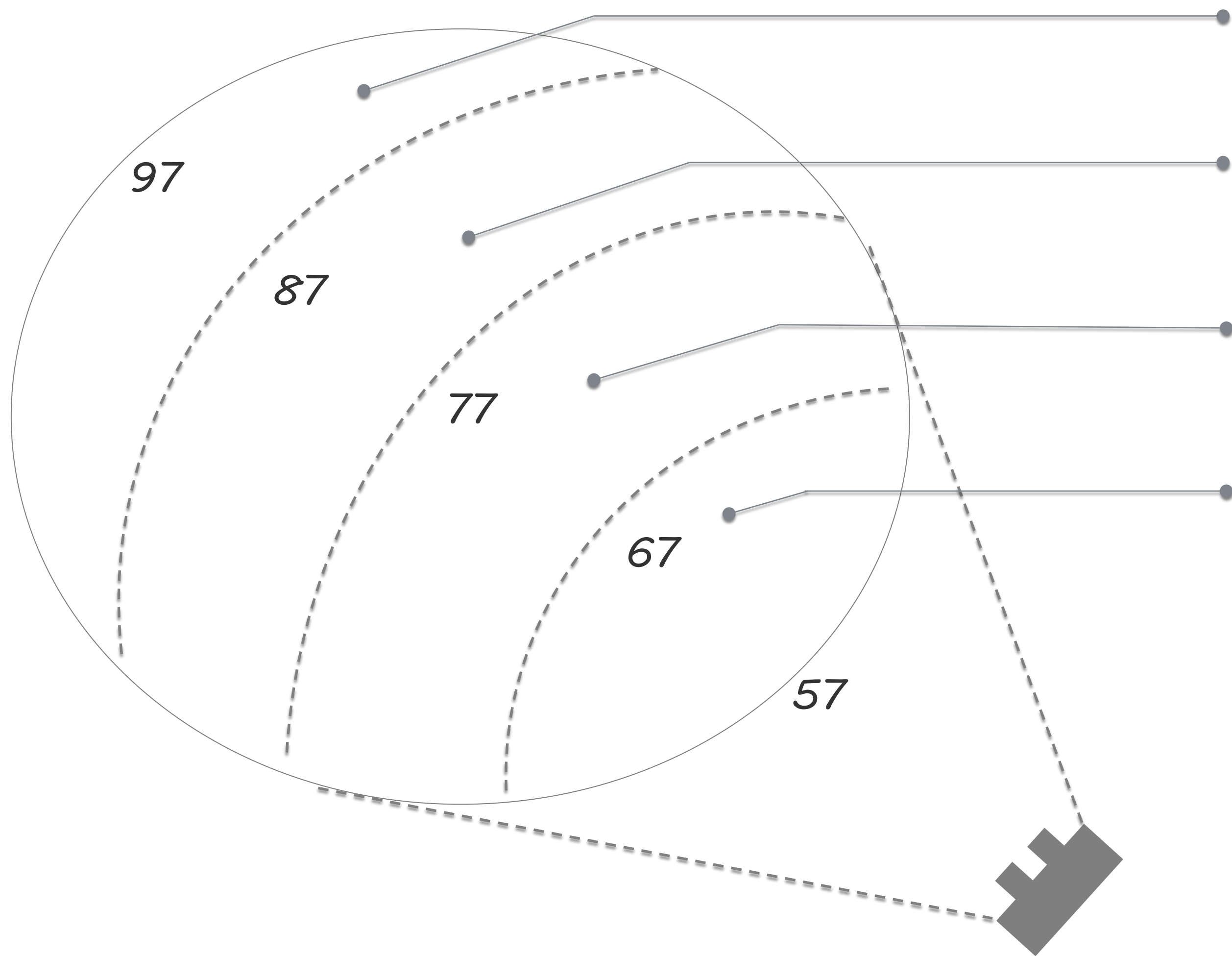


罐軍爭霸利用的原理是距離感測器感測距離的有效角度在約左右開角30度的範圍內,

遊玩的參加者把感測器放在距離中心點周圍77cm的大圓上,大家一同對著中間20cm的小圓

在遊戲前可以用一條77cm的線去測量距離感測器離圓心的位置,並且把可樂罐放置在圓的左右兩邊確定一下能不能感測得到障礙物

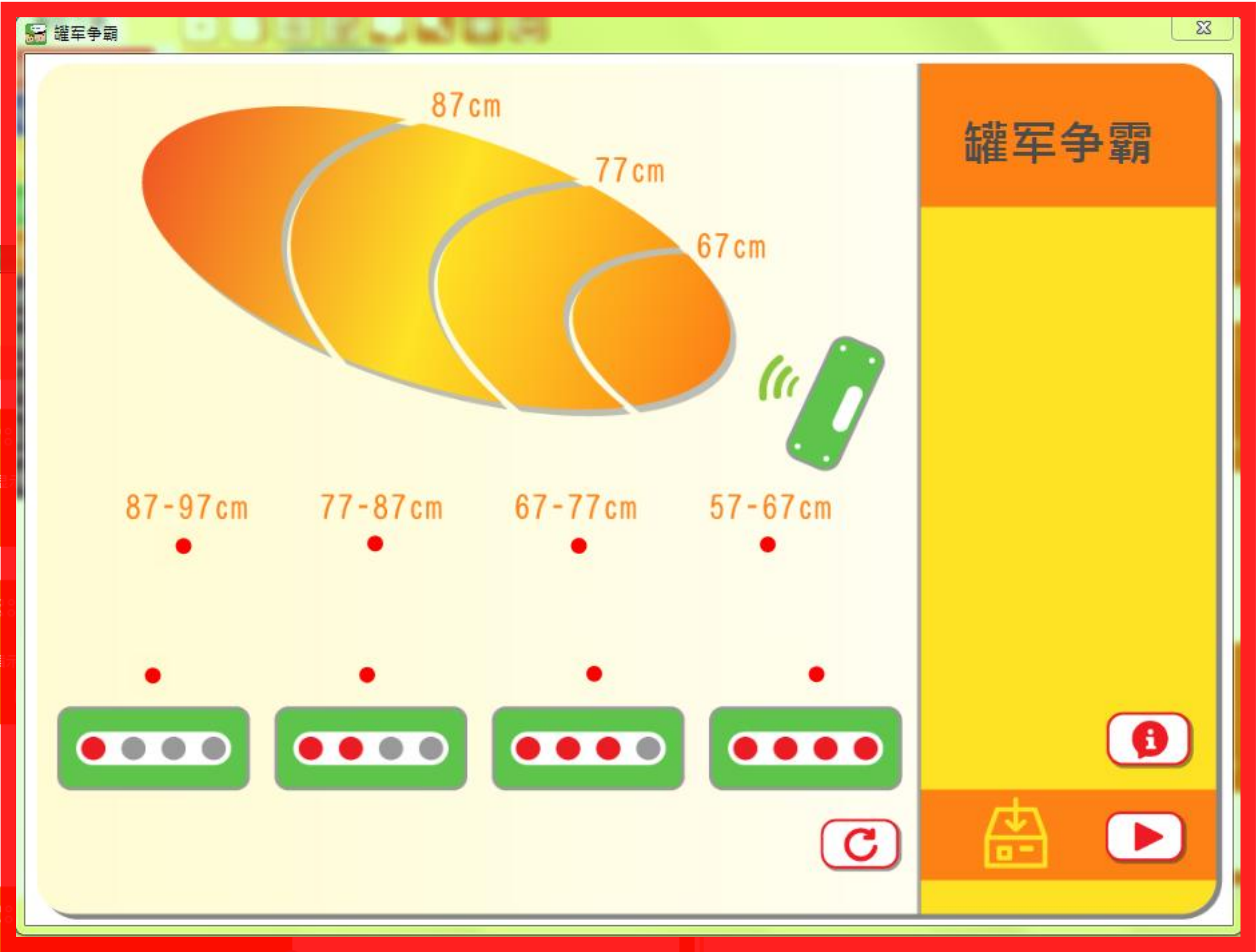
遊戲方法



小圓裡面的距離範圍又平均分成四個等分,分別用連連看的方式決定對應的燈號數量,這個燈號數量跟後續的扣分數量有關,

因為每一個玩家的感測器擺放位置跟距離所表現的燈號都不一樣,所以我們在小圓裡面放置一個可樂罐的時候,場上的每一個玩家獨出來的距離跟燈號數量都不一樣

軟體內遊戲模組設定



遊戲實況

遊戲二、蛋蛋大進擊

<https://youtu.be/ICYQT4YTm9k>

遊戲一、動物擂台

https://youtu.be/fuYA_f-8RrM

遊戲三、圍城之戰

<https://youtu.be/jSKeCIGuMyQ>

