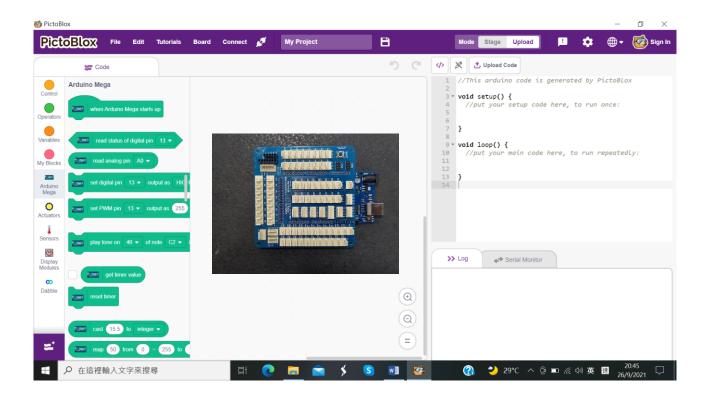
嗇色園主辦可銘學校網上電子科學家課堂筆記







導師: 甯幹英

日期:2021年10月

目錄

編號	範疇	項目	内容	頁數
1	課程概覽			4
2	閉合電路			4
3	電的功用			5
4	Arduino Mega 2560	功能簡介		6
		電源		6
		數碼腳位、PWM 腳位及模擬腳位		7
		重置按鈕		7
		擴展板		8
		怎樣與電腦溝通		8
	PictoBlox	功能簡介		9
		如何下載		9
5		如何安裝		13
		版面介紹		16
		Stage 模式		17
		Upload 模式		17
6		物料介紹		18
7		插線和擴展板		
	第一課	LED	紅色 LED	26
			紅色和黃色 LED	27
8			紅色和黃色 LED	28
			同時一閃一閃	
			小小任務	28
9	第二課	有源蜂鳴器	蜂鳴器長響	29
			斷斷續續的蜂鳴器	30
			小小任務	30
	第三課	可變電阻	工作原理	31
10			如要使用 Serial Monitor	31
			(電腦與 Mega 溝通)	
			利用可變電阻調較 LED 亮度	33
			小小任務	33

編號	範疇	項目	內容	頁數
11	第四課	伺服馬達	伺服馬達使用時 要注意的地方	34
			伺服馬達設置在0度	34
			伺服馬達逆時針轉動	35
			伺服馬達順時針轉動	36
			小小任務	36
12	第五課	溫濕度感應模組	電腦熒幕顯示溫度	37
			電腦熒幕顯示濕度	38
			小小任務	38
13	第六課	超聲波模組	電腦熒幕顯示超聲波	39
			所測的距離	
			小小任務	39
14	第七課	馬達	馬達向前轉動	40
			馬達向後轉動	41
			小小任務	41
15	第八課	按鈕	按鈕驅動一盞 LED	42
			小小任務	43
16	第九課	光敏電阻	光敏電阻在電腦熒幕	44
			顯示數值	
			光敏電阻驅動蜂鳴器	45
			小小任務	46
17	第十課	大任務		46

1. 課程概覽

STEM 是態度的培養,也是技術的鍛鍊,亦是知識的學習。本校的 STEM 以電子科技為主導。為甚麼本校把大學的電子科技課程運用到小學的課程去?日常的科技產品,可說是電子科技的世界,電子科技與程式的運用更是人工智能(Artificial Intelligence)的基礎。為了讓本校學生容易學習電子科技,本校把電子科技分為四大範疇:

- ●電子元件
- ❷電子線路圖
- ❸程式編寫
- **4**作品組裝

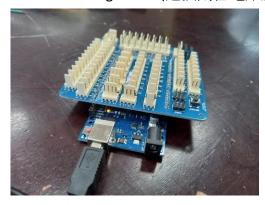
本課程首先概述閉合電路、電的功用、Arduino Mega 2560、PictoBlox 和雙色及三色電線,然後介紹學生學習 LED、蜂鳴器、可變電阻、伺服馬達、溫濕度感應模組、超聲波模組、馬達和按鈕。透過第一至第九課的實踐,學生便可學習到電子元件、電子線路圖和程式編寫。最後,學生接受大挑戰。他們需要學以致用,把學習過的知識和技術,自行創作一件作品。這就是作品組裝,也是他們第一件創作作品。這同時發揮了他們創意能力,也展現了他們的解難能力。這小學化的大學電子科技課程是本校 STEM 教育的一個特色。

2. 閉合電路

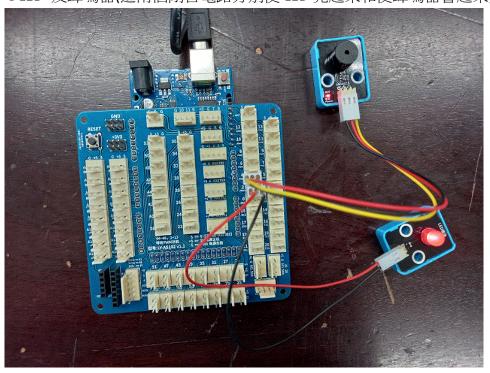
閉合電路包括了電源、電線和負載。乾電池和鋰電池是常用的電源。電線多是銅線,它是常用的導電體,外層被塑膠包裹着。紅色的電線是正極,黑色是負極。LED、蜂鳴器和馬達等是常用的負載,我們接駁電路,目的就是要為我們工作。最後能為我們工作的電子元件就是負載。

在使用 Arduino Mega 2560 設計電路中,假如我們想同時亮起 LED 和響起蜂鳴器,這表示它包涵了三個閉電路:

① Arduino Mega 2560 (這個閉合電路啟動了 Arduino 功能, Arduino 才能為我們工作)



②LED 及蜂鳴器(這兩個閉合電路分別使 LED 亮起來和使蜂鳴器響起來)



因此,我們必須緊記:當我們想任何一種電子元件(LED、蜂鳴器、馬達、超聲波、溫濕度感應等)為我們工作,它們在 Arduino Mega 2560 的電路裏,必須是一個閉合電路。

3. 電的功用

電分為正極電源和負極電源。它有兩種功用:

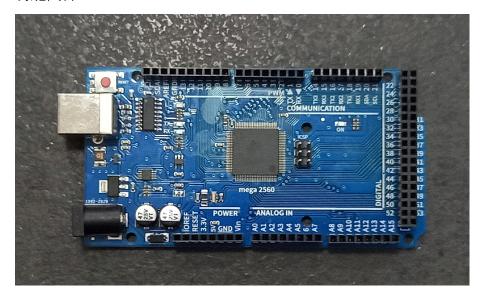
①大電流的正負極電源:它能驅動 LED、蜂鳴器和馬達等。

②小電流的正負極電源:它只是一個信號源,不能驅動 LED、蜂鳴器和馬達等,但這個

信號源(小電流)能叫醒大電流為我們工作。

4. Arduino Mega 2560

4.1 功能簡介



Arduino Mega 2560 是 Arduino 的其中一個板子,Arduino 還有 Arduino Uno、Nano 等數十種。它的工作電壓是 5V。它的運算處理器是 ATmega2560。它有 54 個腳位,這54 個腳位可以用作輸入,也可以用作輸出。從輸入腳位接收到信號後,例如,使用者按下按鈕(輸入信號), ATmega2560 開始運算,最後控制輸出,例如:亮起 LED。因此,使用者按下按鈕,LED 便亮起來。

Arduino Mega 2560 是一個小型電腦,它包涵了輸入、運算處理和輸出。

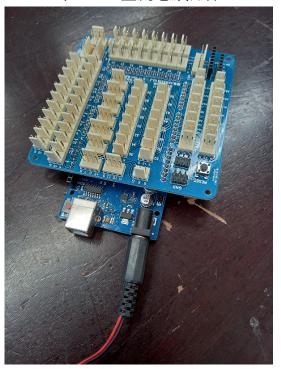
4.2 電源

它的工作電壓是 5V。Arduino Mega 2560 有兩個供電插頭:

①USB 插頭



②5.5mm/2.1mm 直流電源插頭



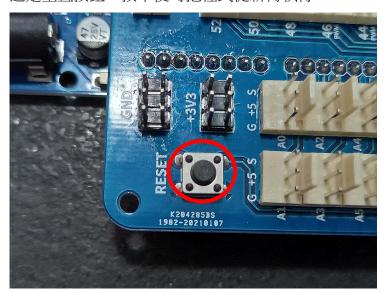
擴展板已插在 Arduino Mega 2560 的上面

4.3 數碼腳位、PWM 腳位及模擬腳位

Arduino Mega 2560 有 54 個腳位,它們可以用作輸入腳位,也可以用作輸出腳位。這 54 個腳位當中有 15 個可以用作 PWM 輸出腳位及 16 個模擬輸出腳位。

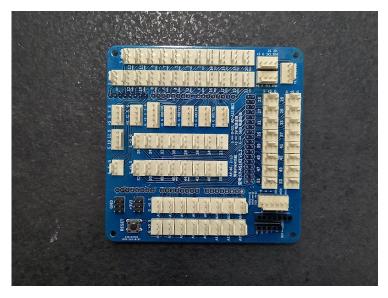
4.4 重置按鈕

這是重置按鈕,按下便可把程式從新再執行:



4.5 擴展板

這是 MEGA Sensor Shield 專用感測器擴展板。



它主要的功用是引出了多個正極(V)和負極(G),而原來的 54 個腳位便成為了擴展板上的信號腳位(S)。 (繪圖表示)

4.6 怎樣與電腦溝通

下載線是電腦與 Arduino Mega 2560 的溝通橋樑。它除了為 Arduino Mega 2560 提供電源之外,還擔起了兩者溝通的橋樑。



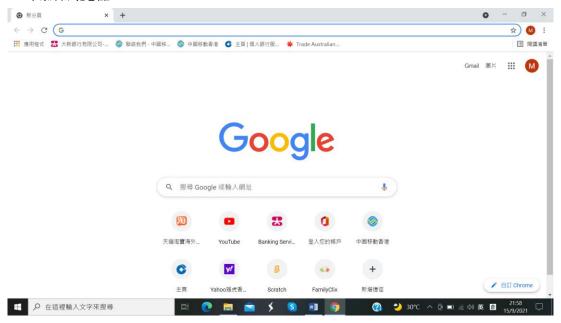
5. PictoBlox

5.1 功能簡介

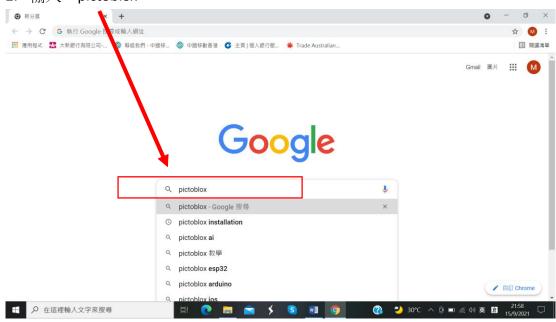
PictoBlox 由 STEMpedia 發行。它沿用 Scratch 介面,以拖拉程式方塊建立程式。它除了能建立圖像程式(遊戲程式)外,還可以把拖拉好的程式方塊實時轉換為 Arduino 程式,並能把相關程式寫進 Arduino 的板子裏,讓 Arduino 執行程式,驅動電子元件。

5.2 如何下載

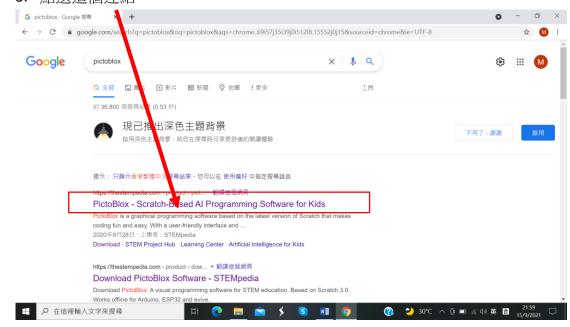
1. 開啟瀏覽器



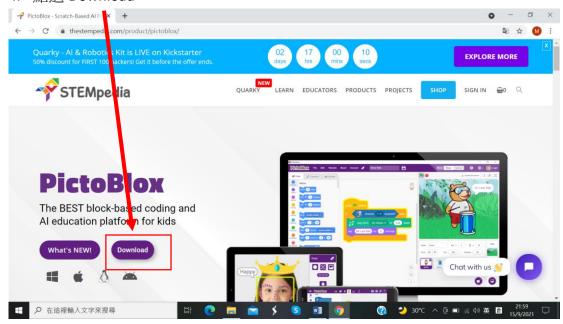
2. 輸入: pictoblox



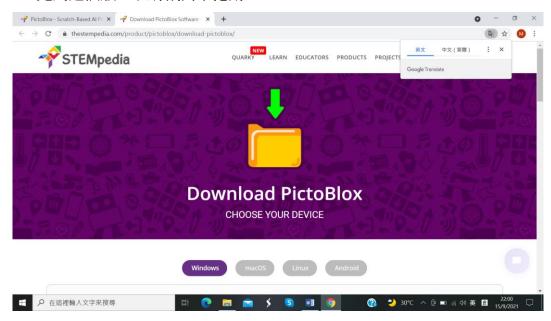
3. 點選這個連結



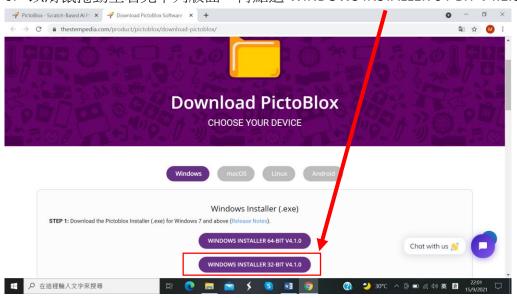
4. 點選 Download



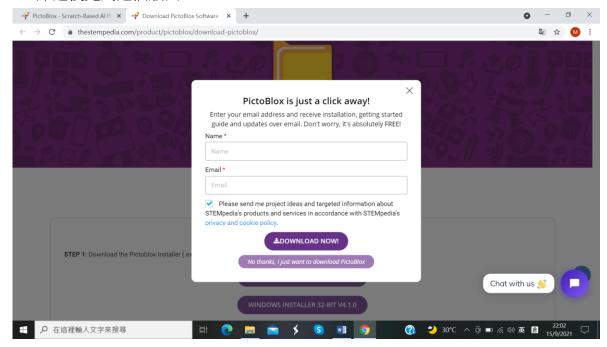
5. 見到這個版,以滑鼠向下捲動



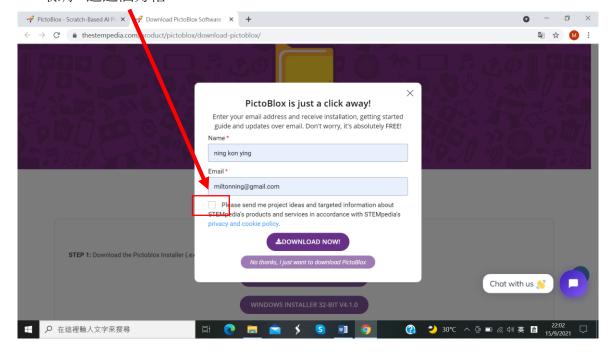
6. 以滑鼠捲動至看見下列版面,再點選 WINDOWS INSTALLER 64-BIT V4.1.0



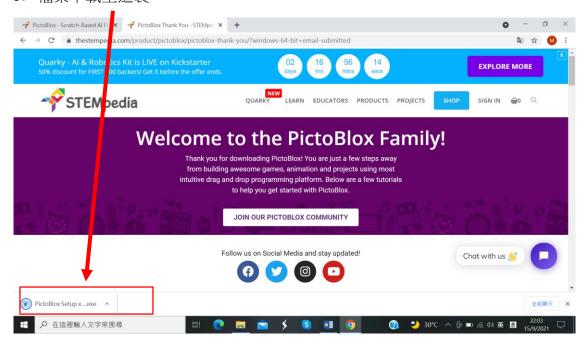
7. 點選後見到這個版面



8. 在 Name 輸入 ning kon ying(甯老師的英文名字) 在 Email 輸入 miltonning@gmail.com(甯老師的電郵戶口) 取消✔選這個方格



9. 檔案下載至這裏

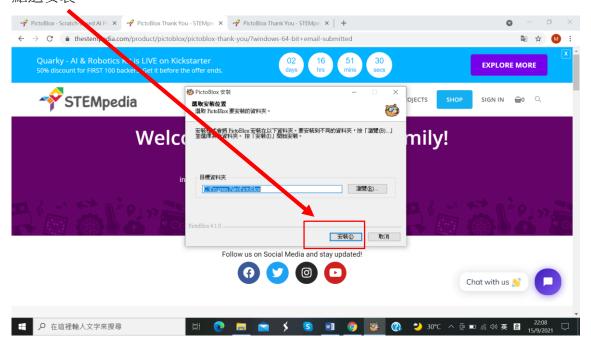


5.3 如何安裝

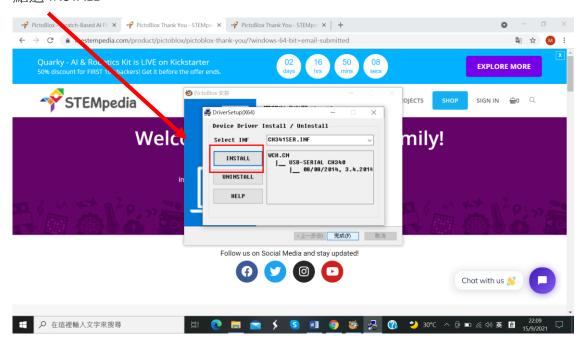
1. 以滑鼠左鍵連按兩次



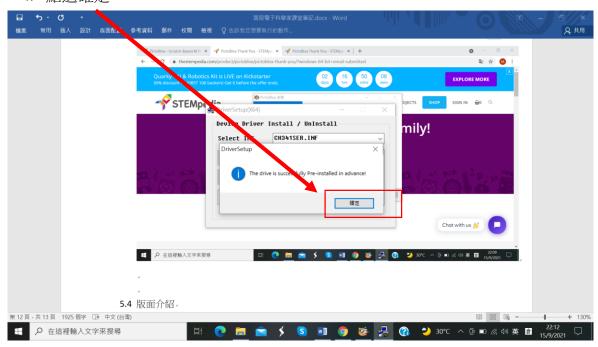
2. 點選安裝



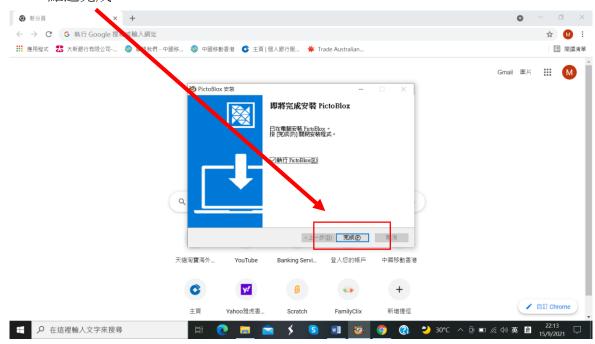
3. 點選 INSTALL



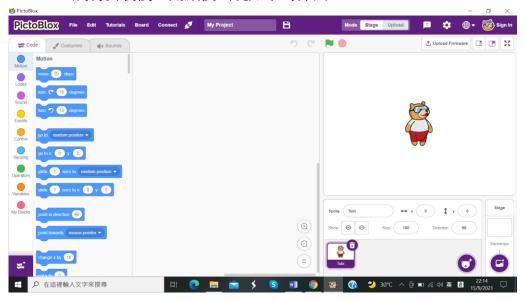
4. 點選確定



5. 點選完成



6. PictoBlox 成功安裝後,開啟便出現如下的介面



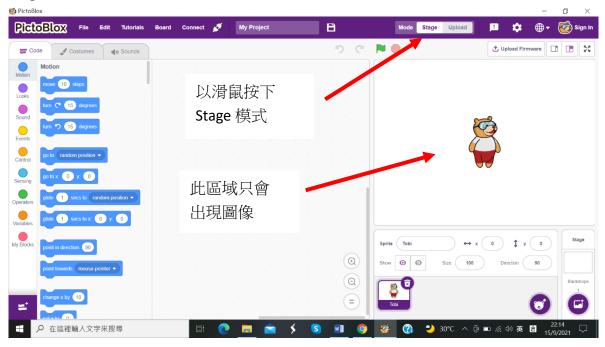
※以後只要在桌面以滑鼠左鍵連按兩次這個圖示,便可開啟 PictoBlox



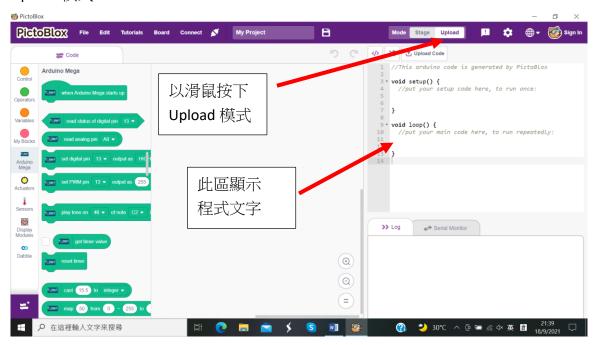
5.4 版面介紹



5.5 Stage 模式



5.6 Upload 模式



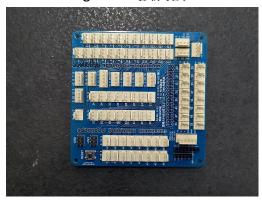
- ●把 Arduino Mega 2560 板子插上 USB 電線,再接上電腦
- ❷選取 PictoBlox 的 Board,選取 Arduino Mega
- ❸選取 PictoBlox 的 Connect, 選取 Connect
- ◆選取 PictoBlox 的 Upload Mode

6. 物料介紹

6.1 Arduino Mega 2560



6.2 Arduino Mega 2560 擴展板



6.3 程式燒錄線



6.4 紅色 LED



6.5 黄色 LED



6.6 綠色 LED



6.7 可變電阻



6.8 伺服馬達、轉軸、小鑼絲



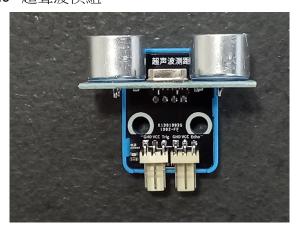




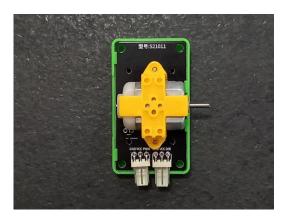
6.9 溫濕度感應模組



6.10 超聲波模組



6.11 馬達



6.12 扇葉



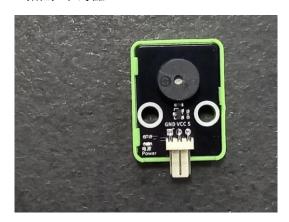
6.13 按鈕



6.14 有源蜂鳴器



6.15 無源蜂鳴器



6.16 紅外線發射器



6.17 紅外線接收器



6.18 模擬光感應器



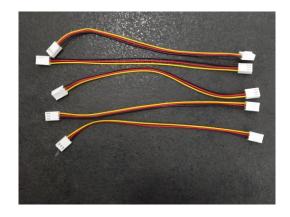
6.19 光敏電阻



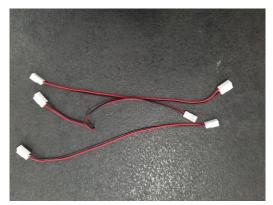
6.20 銅柱



6.21 三色電線



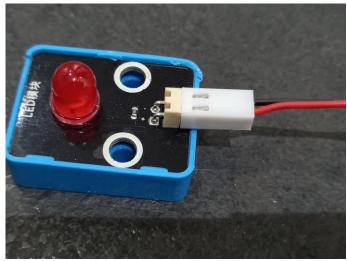
6.22 雙色電線

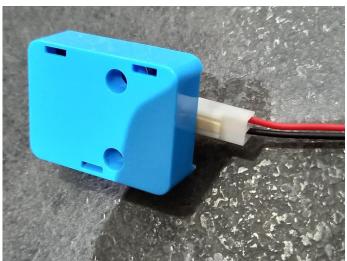


7. 插線和擴展板

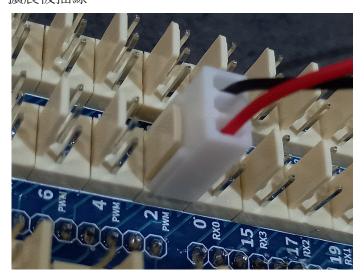
7.1 插線

7.1.1 電子元件插線



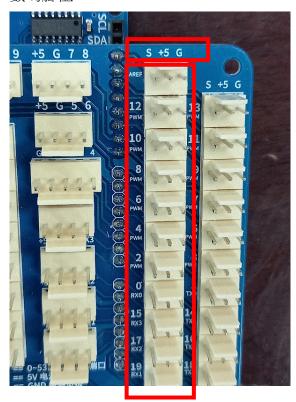


7.1.2 擴展板插線



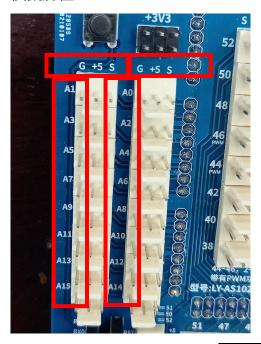
7.2 擴展板

7.2.1 數碼腳位



在擴展板上,直看時,見到的數字表示數碼腳位,如第 $12 \times 10 \cdots 19$ 腳; 横看時,見到的「S」是信號源、「+5」是正極電源、「G」是負極電源

7.2.2 模擬腳位



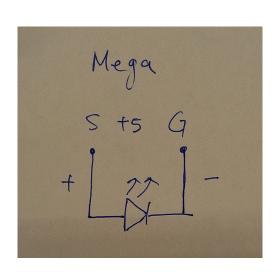
在擴展板上,直看時,見到的字母加數字表示摸擬腳位,如第 $A1\cdots A0$ 腳;横看時,見到的「S」是信號源、「+5」是正極電源、「G」是負極電源

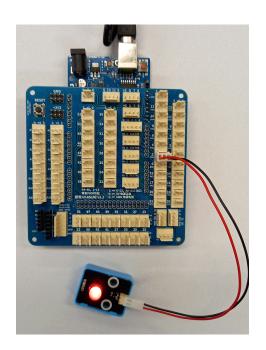
8. 第一課:LED

8.1 紅色 LED

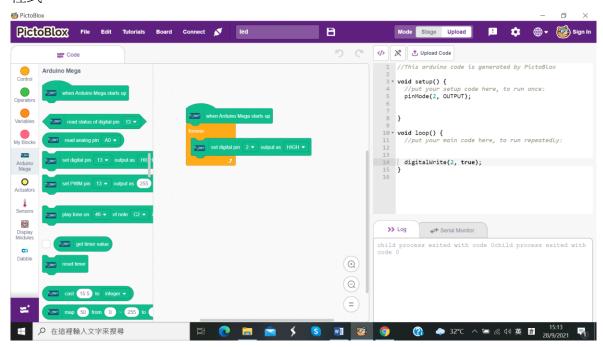
線路圖

實物圖



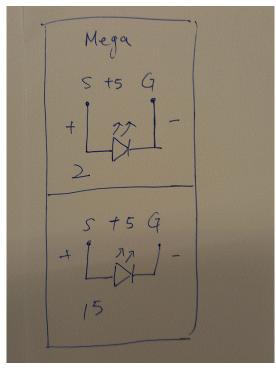


程式

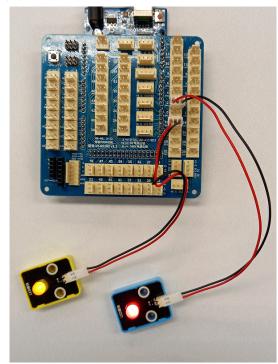


8.2 紅色和黃色 LED

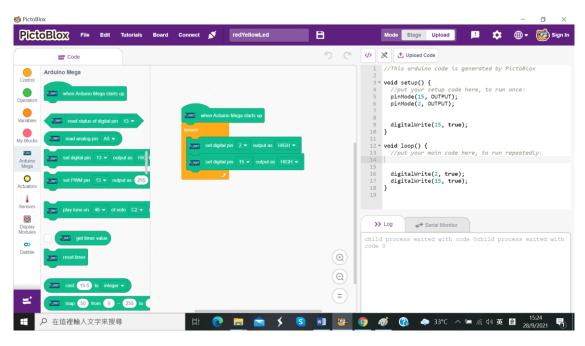
線路圖



實物圖

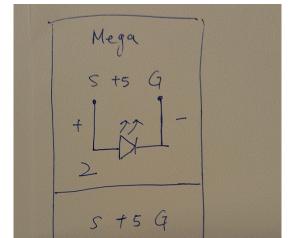


程式

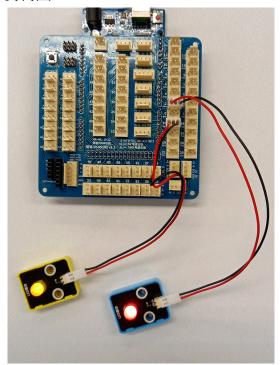


8.3 紅色和黃色 LED 同時一閃一閃

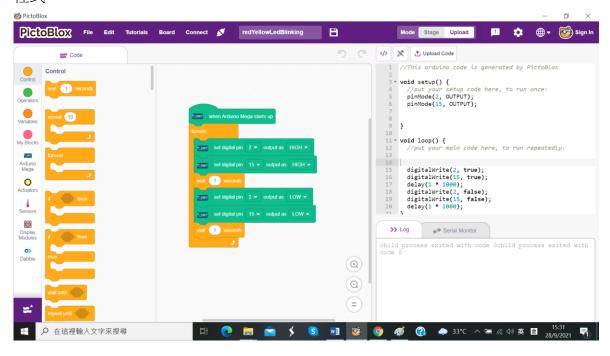
線路圖



實物圖



程式



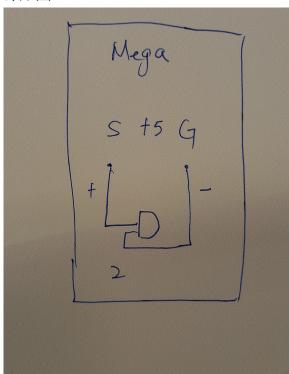
8.4 小小任務

怎樣使紅色、黃色和綠色 LED 同時一閃一閃?

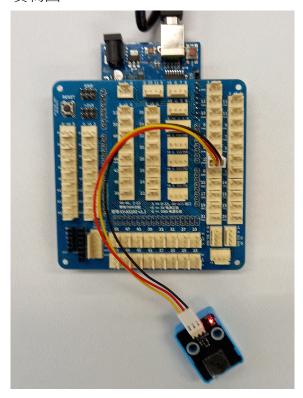
9. 第二課:有源蜂鳴器

9.1 蜂鳴器長響

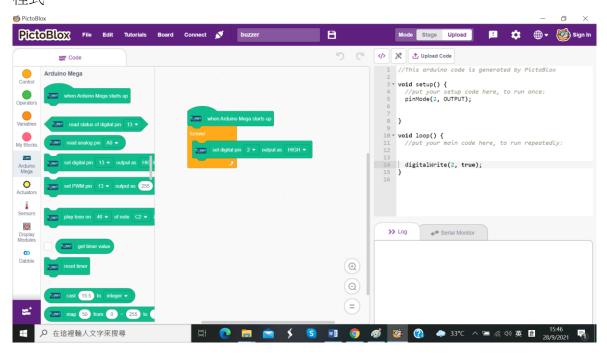




實物圖

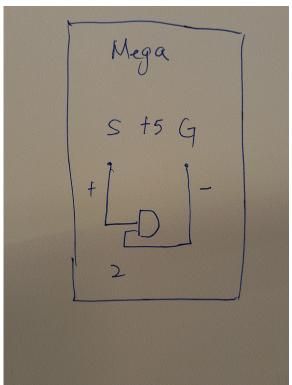


程式

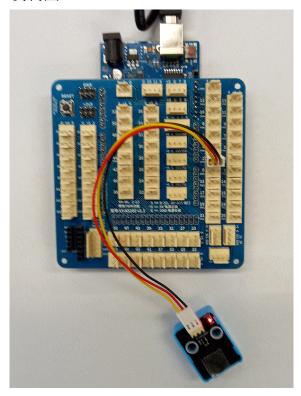


9.2 斷斷續續的蜂鳴器

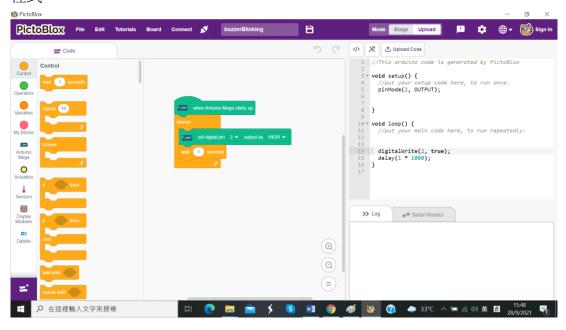
線路圖



實物圖



程式

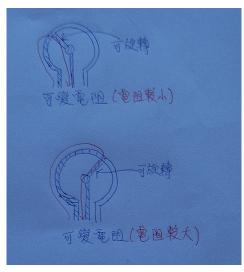


9.3 小小任務

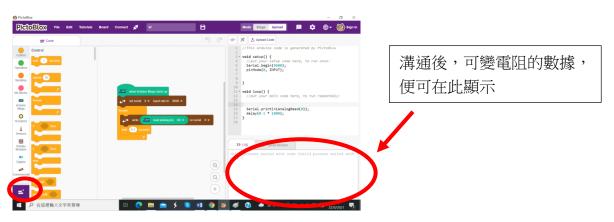
怎樣使紅色 LED 亮起兩秒,接着蜂鳴器響起兩秒?

10. 第三課:可變電阻

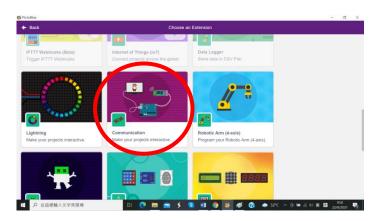
10.1 可變電阻的工作原理



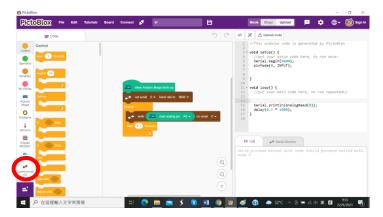
10.2 如要使用 Serial Monitor(電腦與 Mega 溝通),步驟如下:



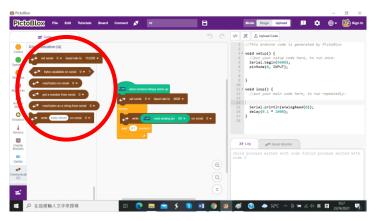
❶以滑鼠按此圖示



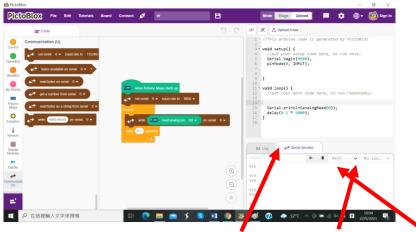
②以滑鼠按此圖示(Communication)



③以滑鼠按此圖示(Communication)



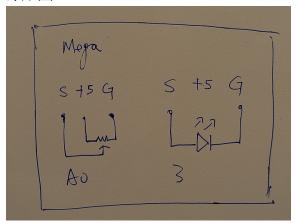
4現在可拖拉相關程式方塊



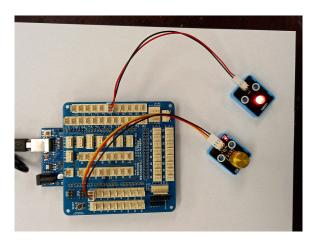
⑤燒錄程式後,以滑鼠按 Serial Monitor,再按 V,然後選 9600

10.3 利用可變電阻調較 LED 亮度

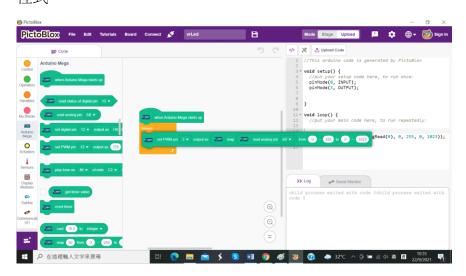
線路圖



實物圖



程式

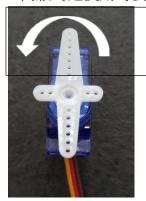


10.4 小小任務

怎樣利用可變電阻調較蜂鳴器的聲量?

11. 第四課:伺服馬達

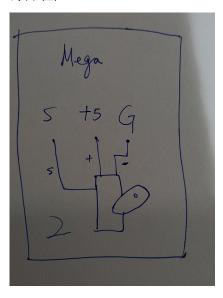
11.1 伺服馬達使用時要注意的地方



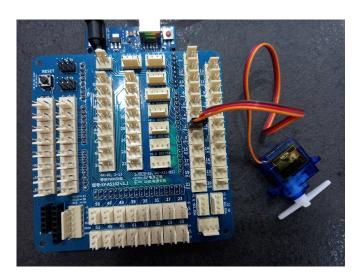
它是逆時針旋轉的

11.2 伺服馬達設置在0度

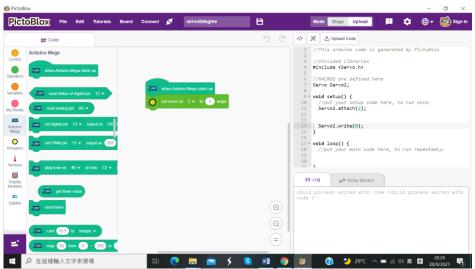
線路圖



實物圖



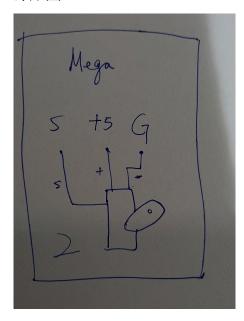
程式

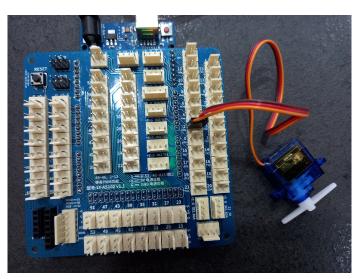


11.3 伺服馬達逆時針轉動

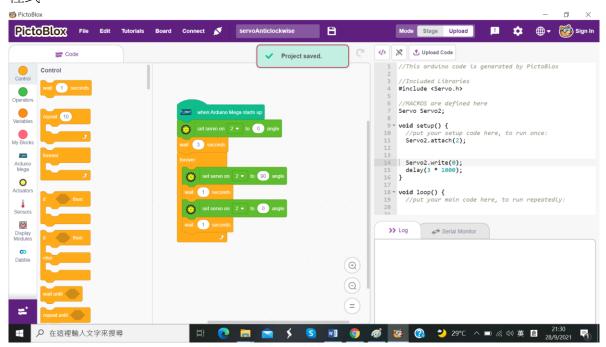
線路圖

實物圖





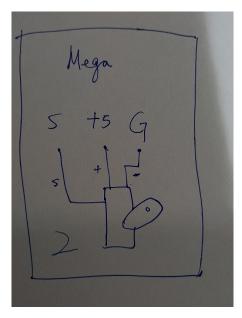
程式

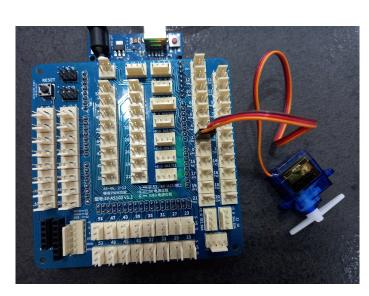


11.4 伺服馬達順時針轉動

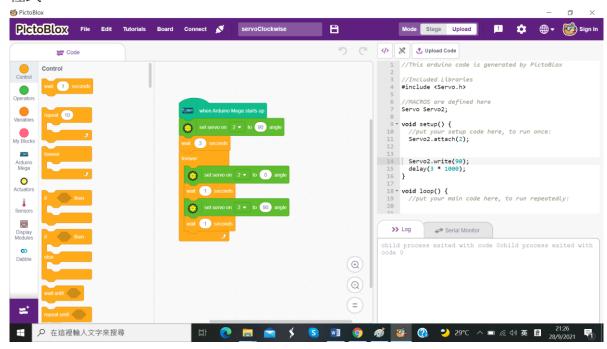
線路圖

實物圖





程式



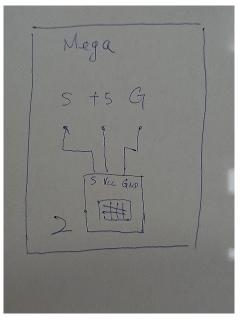
11.5 小小任務

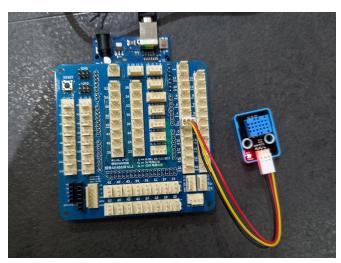
伺服馬達最大能轉動的角度是多少?

12. 第五課:溫濕度感應模組

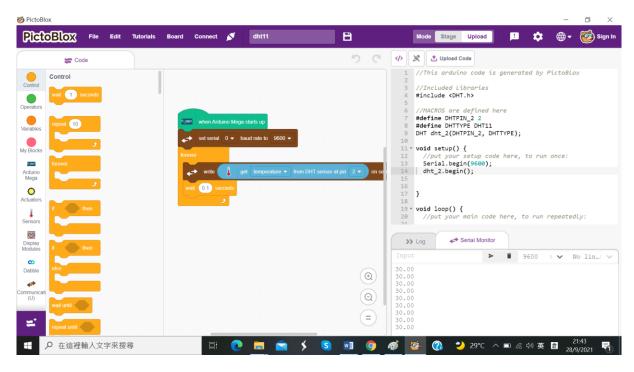
12.1 在電腦熒幕顯示溫度

線路圖實物圖





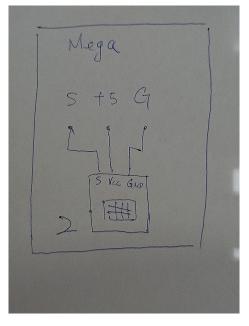
程式

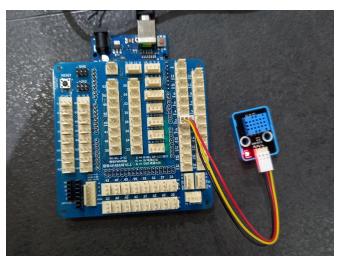


12.2 在電腦受幕顯示濕度

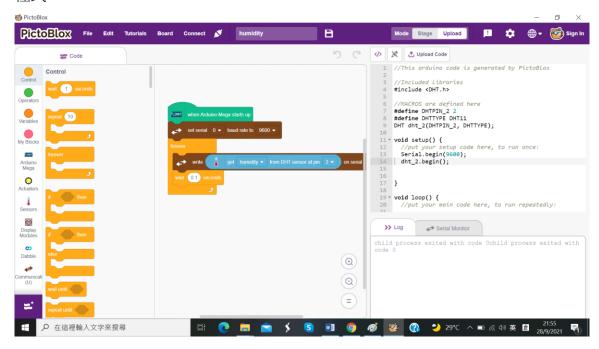
線路圖

實物圖





程式



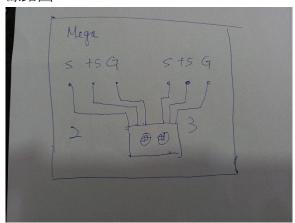
12.3 小小任務

怎樣在電腦受幕同時顯示溫度和濕度?

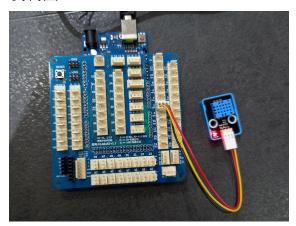
13. 第六課: 超聲波模組

13.1 在電腦熒幕顯示超聲波所測的距離

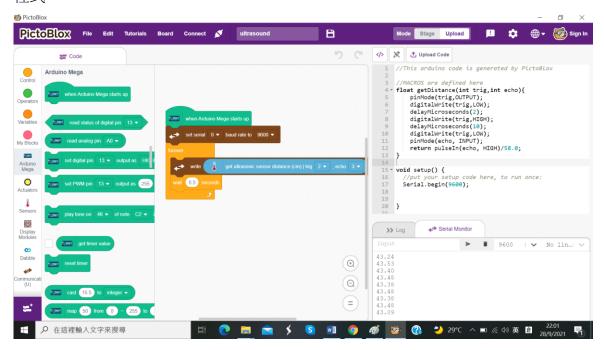
線路圖



實物圖



程式



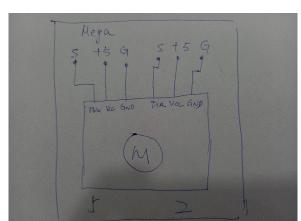
13.2 小小任務

超聲波模組怎樣驅動 LED 和伺服馬達?

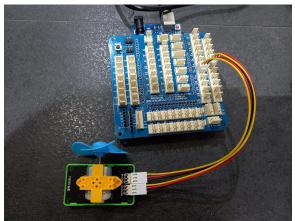
14. 第七課: 馬達

14.1 馬達向前轉動

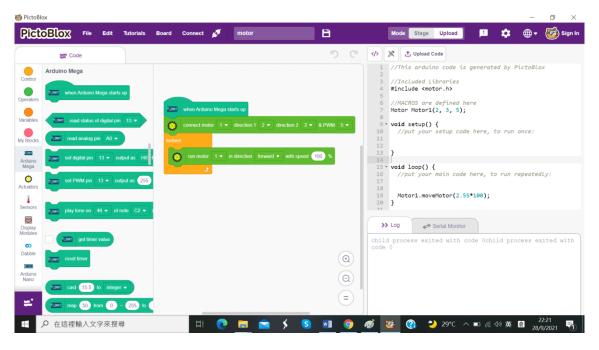
線路圖



實物圖



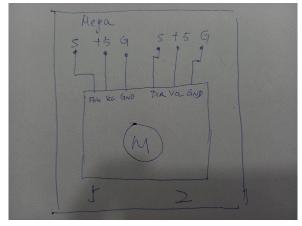
程式

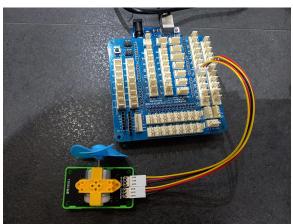


14.2 馬達向後轉動

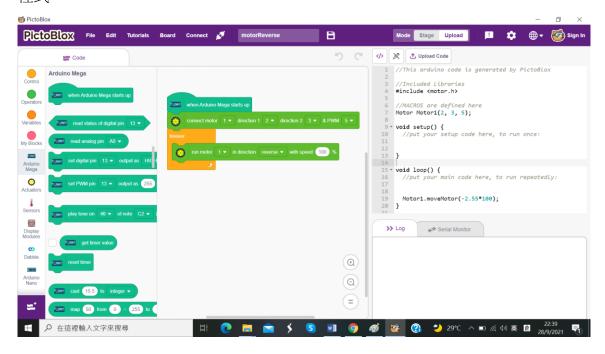
線路圖

實物圖





程式



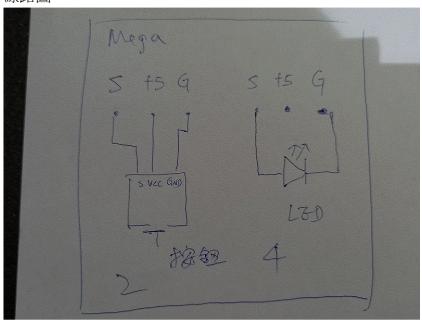
14.3 小小任務

怎樣以超聲波測距控制馬達轉動?

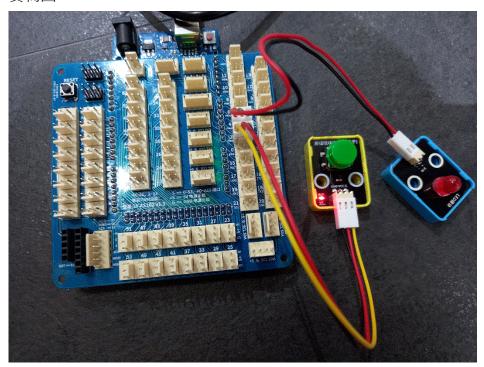
15. 第八課:按鈕

15.1 按鈕驅動一盞 LED

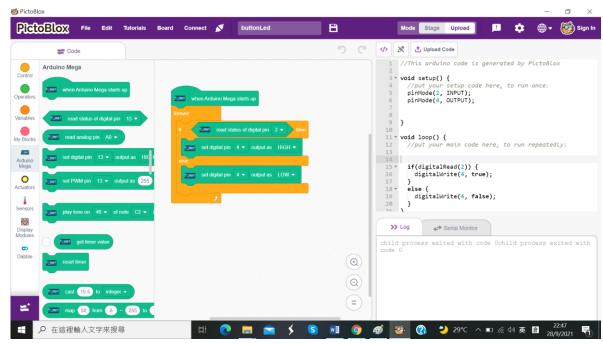
線路圖



實物圖



程式



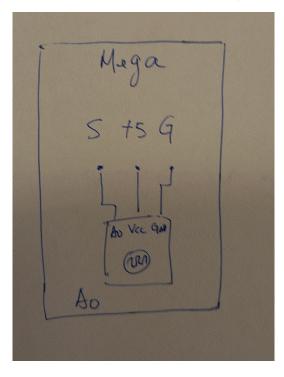
15.2 小小任務

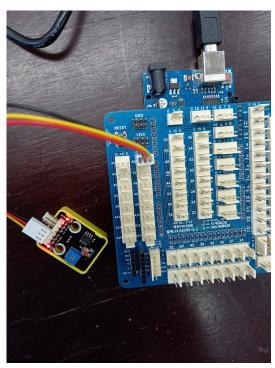
怎樣以按鈕驅動伺服馬達?

16. 第九課:光敏電阻

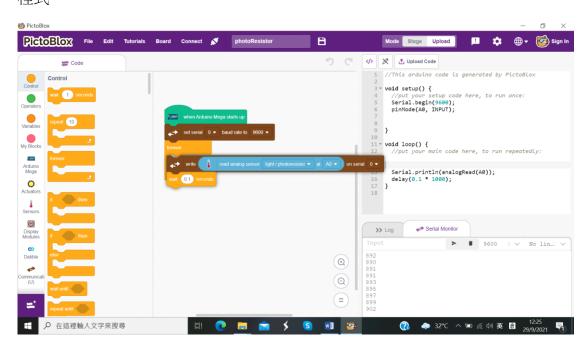
16.1 光敏電阻在電腦受幕顯示數值

線路圖實物圖



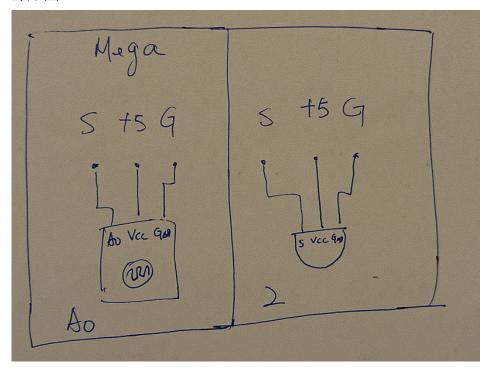


程式

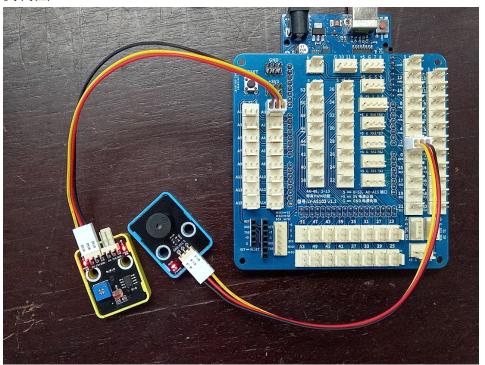


16.2 光敏電阻驅動蜂鳴器

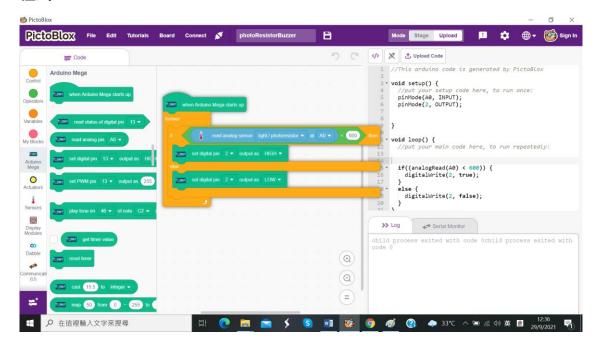
線路圖



實物圖



程式



16.3 小小任務

怎樣以光敏電阻驅動馬達(50%速度)向前轉動?

17. 第十課:大任務

- 17.1 生活上你遇到甚麼困難,可以運用所學解決問題?
- 17.2 別人在生活上遇到甚麼困難,可以運用所學協助他/她解決問題?