

Tinkercad 與電子綫路

預備工作

請先在 <https://www.tinkercad.com/> 於“立刻加入”開設自己的賬戶並登入網站：

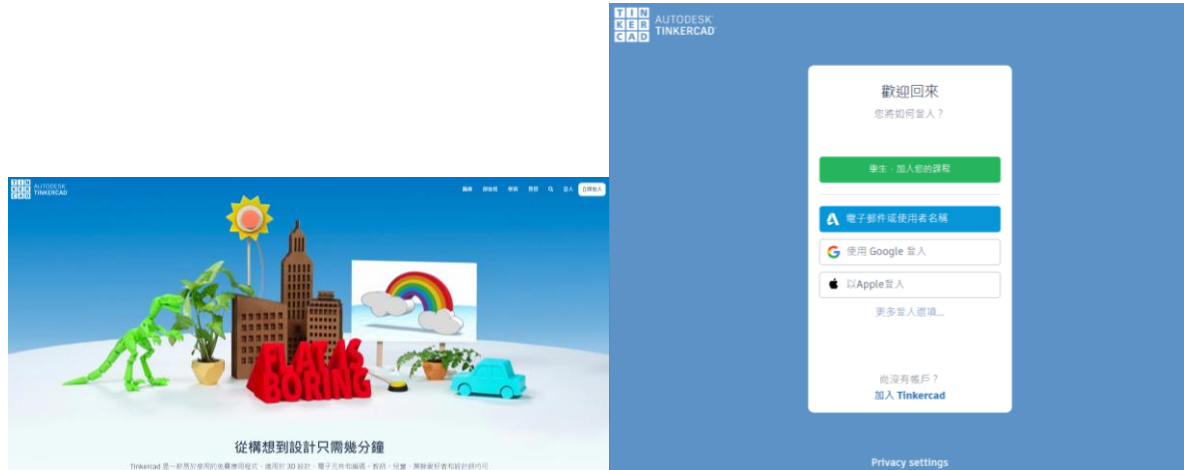


圖 0-1 Tinkercad 網站

在 Tinkercad 網站裏，你會發現有不同種類的課題可供發揮我們的創意，例如：3D 設計、Circuit(電子綫路的設計)、程式碼區塊等等。當中“Circuit”電子綫路的實驗，可使用有很多不同的元件拼拼有趣的電路。

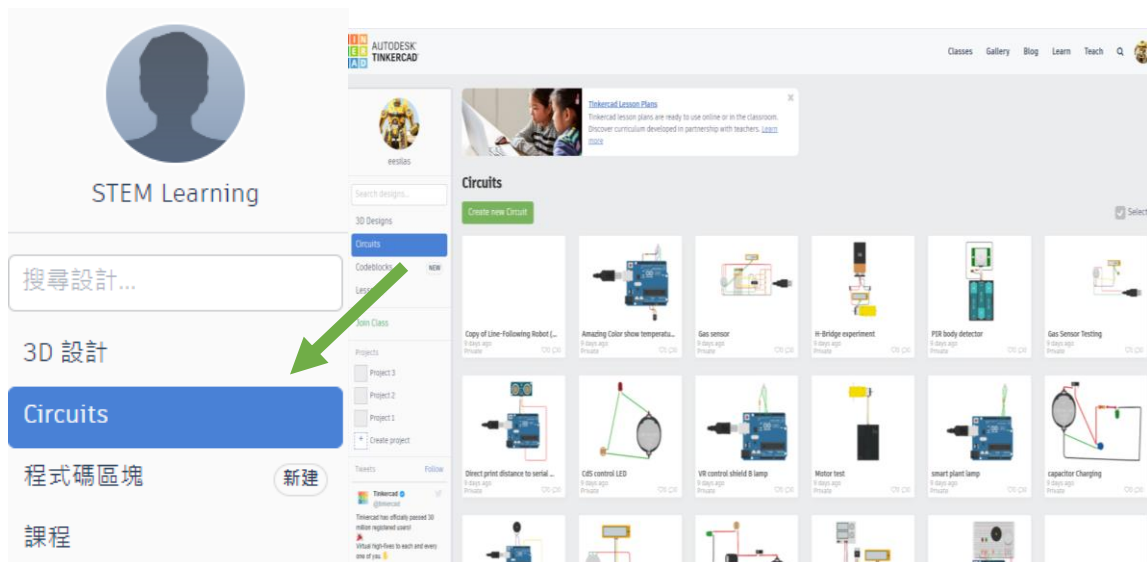


圖 0-2 Tinkercad Circuit 部分

熱身活動：觀察麵包板

在左邊一欄，選擇 “Circuit” 然後建立新電路

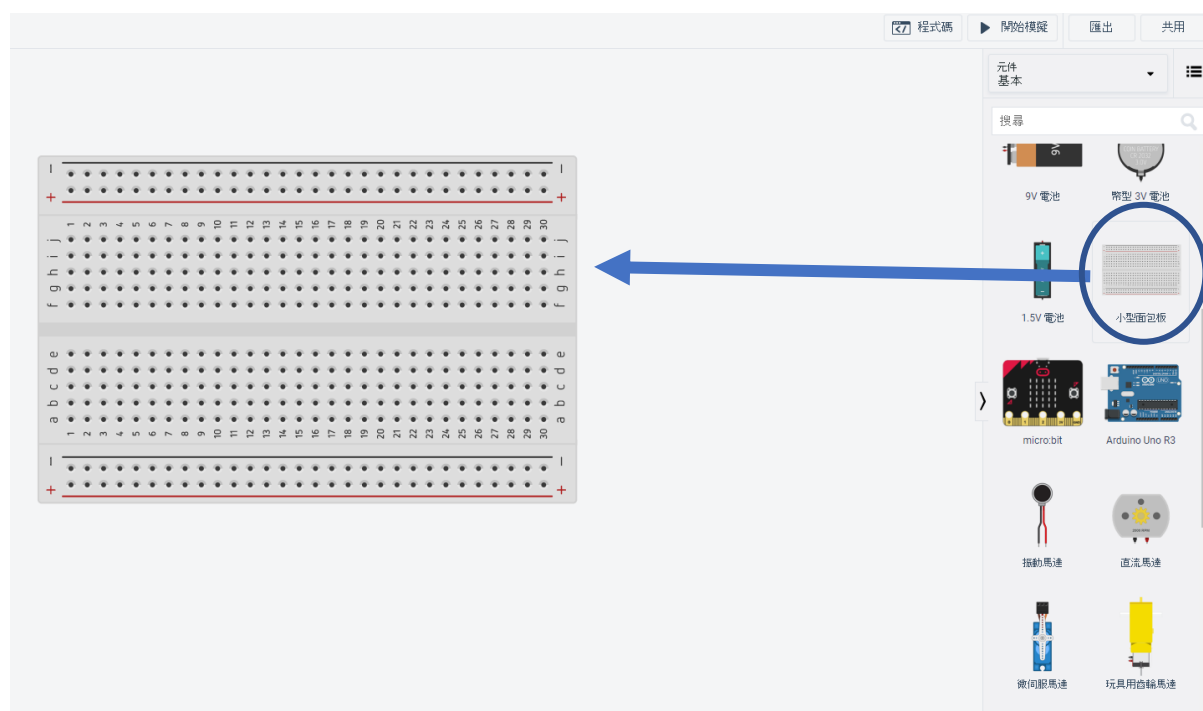


圖 0-3 Tinkercad 麵包板

在元件部分，找出麵包板並將它拉至旁邊的空白處。你可以觀察一下麵包板的設計，你會發現當中每 5 個孔一排，內部的電路是連通的。例如：第一行的 abcde 孔，全部相通；

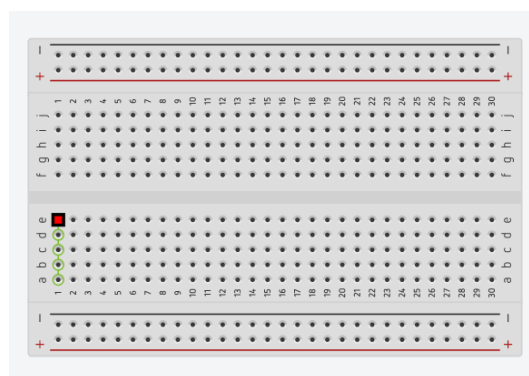


圖 0-4 Tinkercad 麵包板

而兩側電源的匯流排，是供給正負極延伸整塊麵包板。你會發現最左右兩側的孔是豎直相通，而中間 5 孔相連的則是打橫相通。

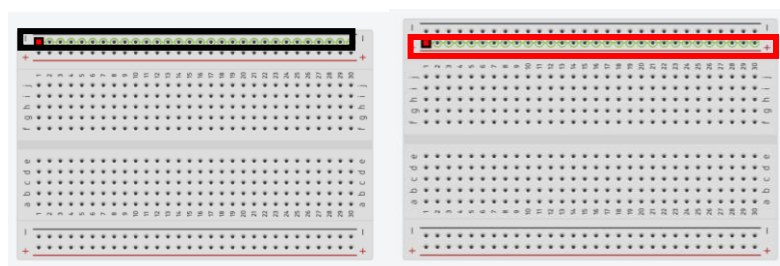


圖 0-5 Tinkercad 麵包板正負極

啟動你的 Arduino UNO 主控板【LED 閃燈測試】

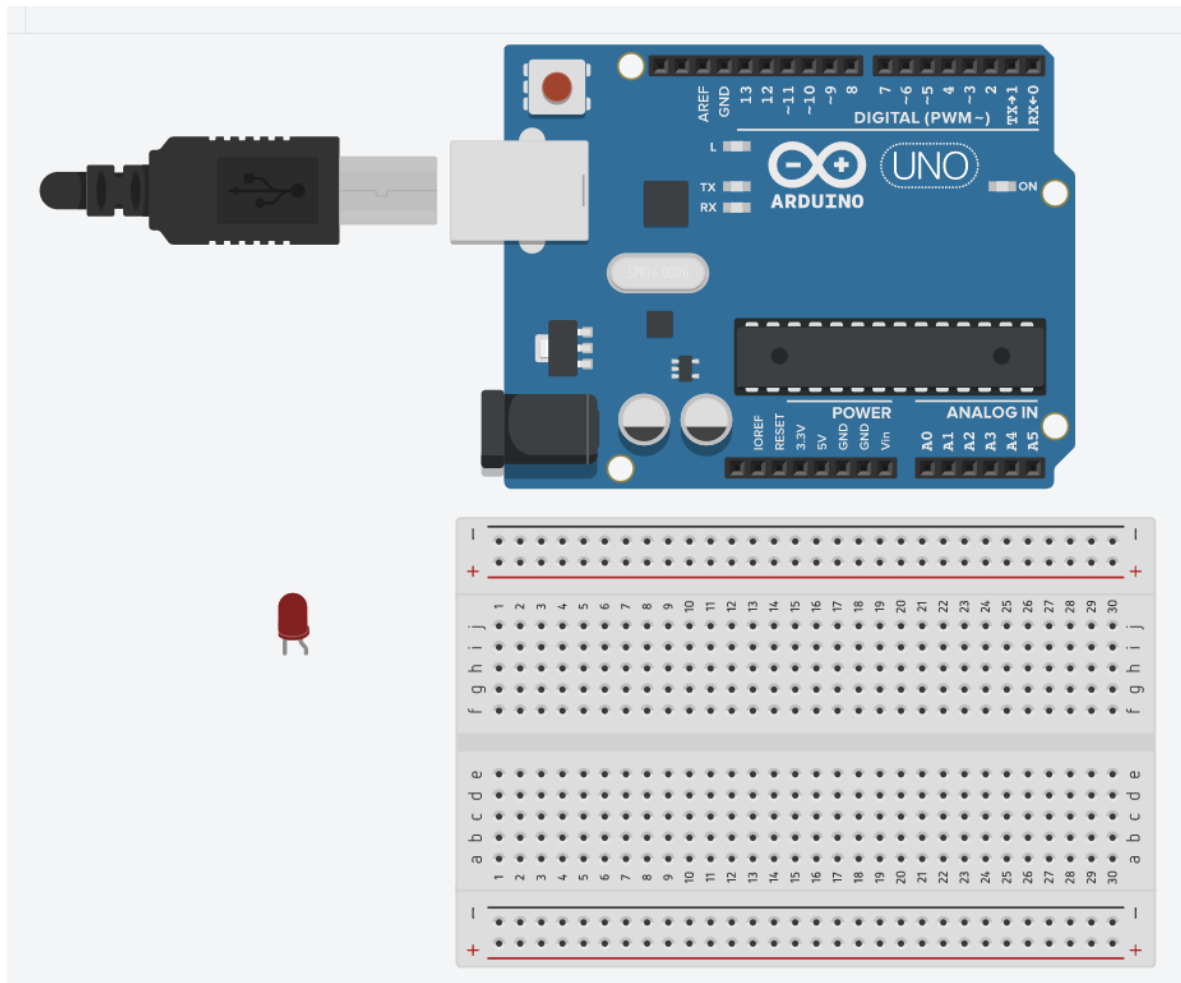


圖 0-6 Tinkercad 麵包板、LED 和 Arduino UNO

接駁線路

零件	脚位
LED正極（長腳）	D13
LED負極（短腳）	GND

程式解碼：
設定LED燈亮一秒，然後關一秒

挑戰站：
設定LED燈亮三秒，然後關半秒

在 TinkerCad 建立並模擬電子線路運作

零件：

Arduino UNO 主控板
麵包板
LED 燈

線路接駁圖：

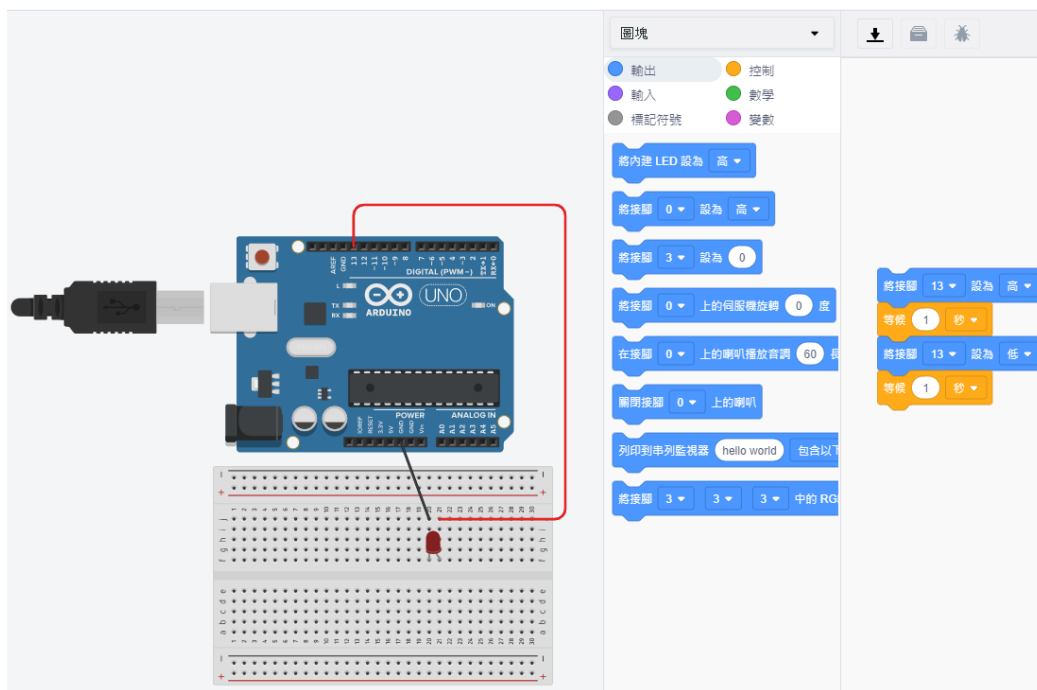


圖 0-7 Tinkercad 線路接駁

完成電子線路接駁後，點開“程式碼”，你會看到“圖塊”形式的積木程式。如果想查看**文字版的“程式碼”**可在下方選擇同時顯示“圖像+文字”的程式碼，需要注意的是查看“文字版”程式碼時，圖像化的積木程式會被刪除。

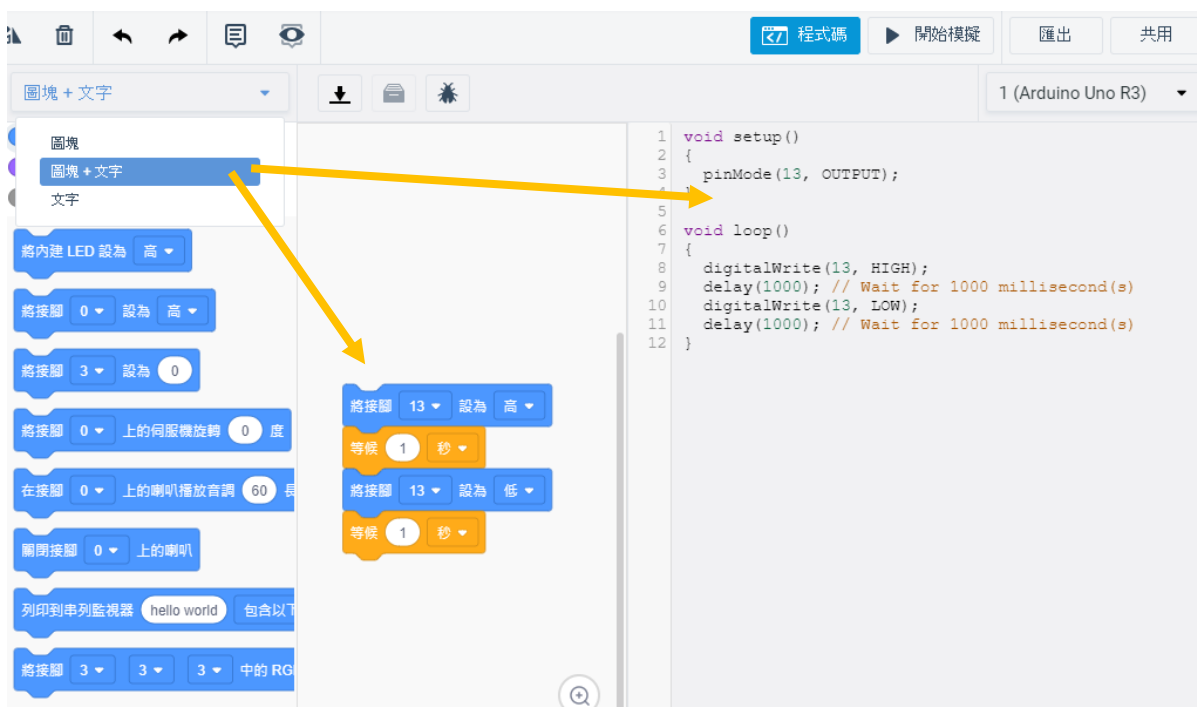


圖 0-8 Tinkercad 線路產生圖塊和文字程式碼

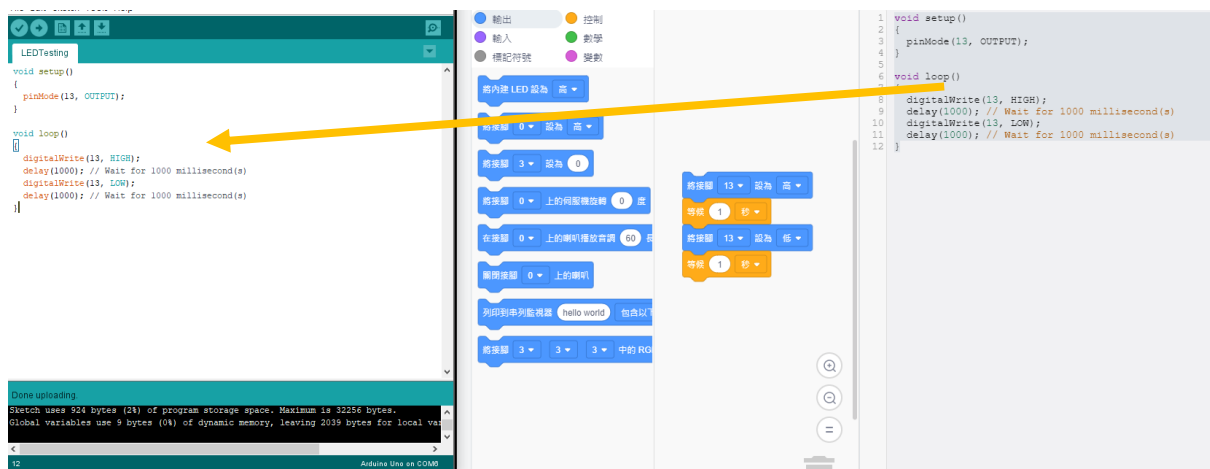
Arduino 軟件圖示：



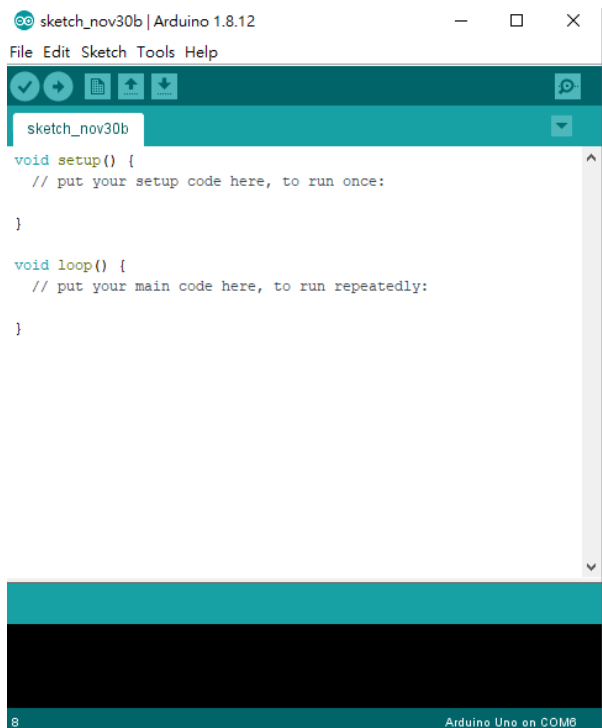
Arduino
應用程式

文字程式碼複製至 Arduino IDE

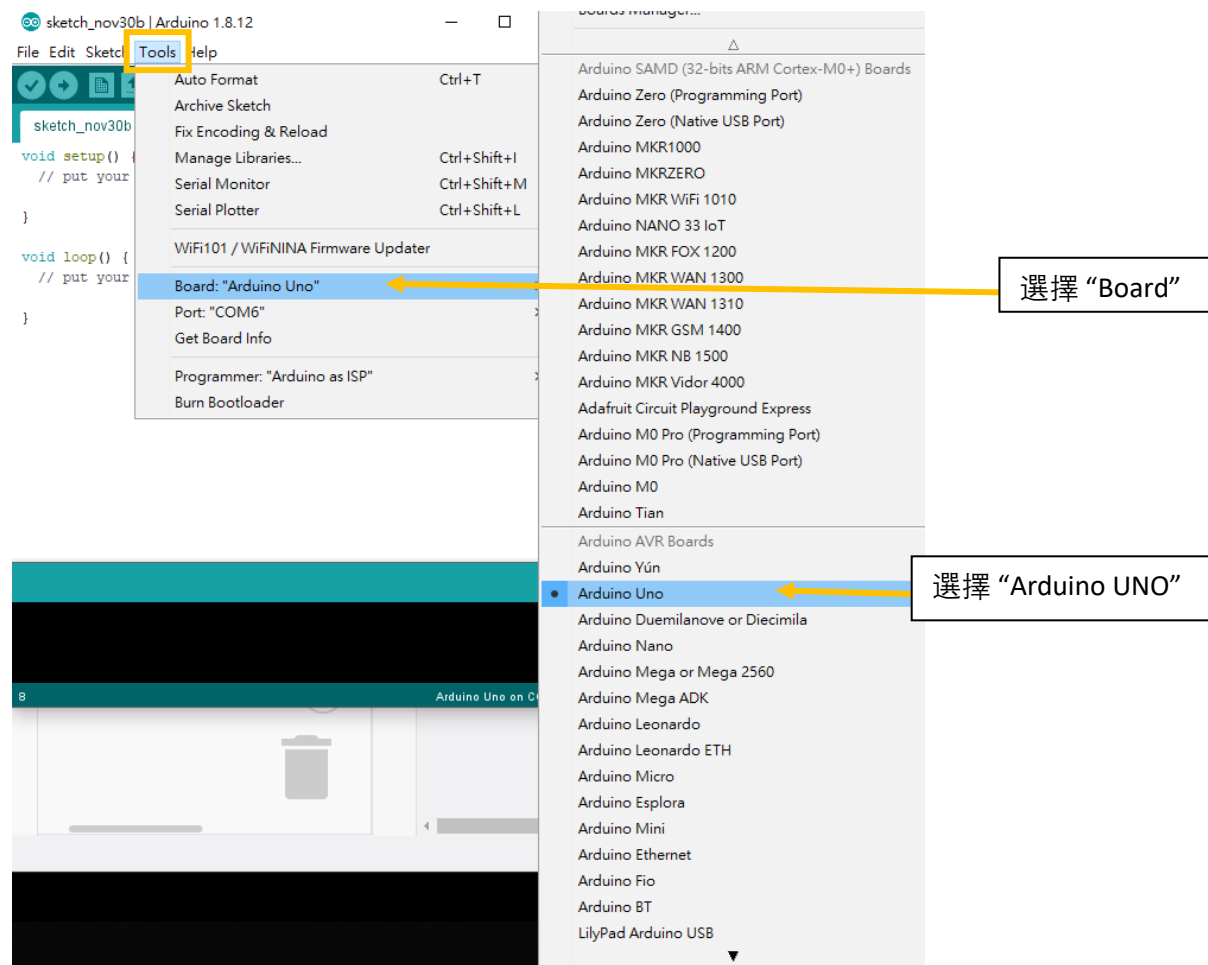
1. 將 Tinkercad 內的文字程式碼複製，並貼上 Arduino IDE 軟件上。



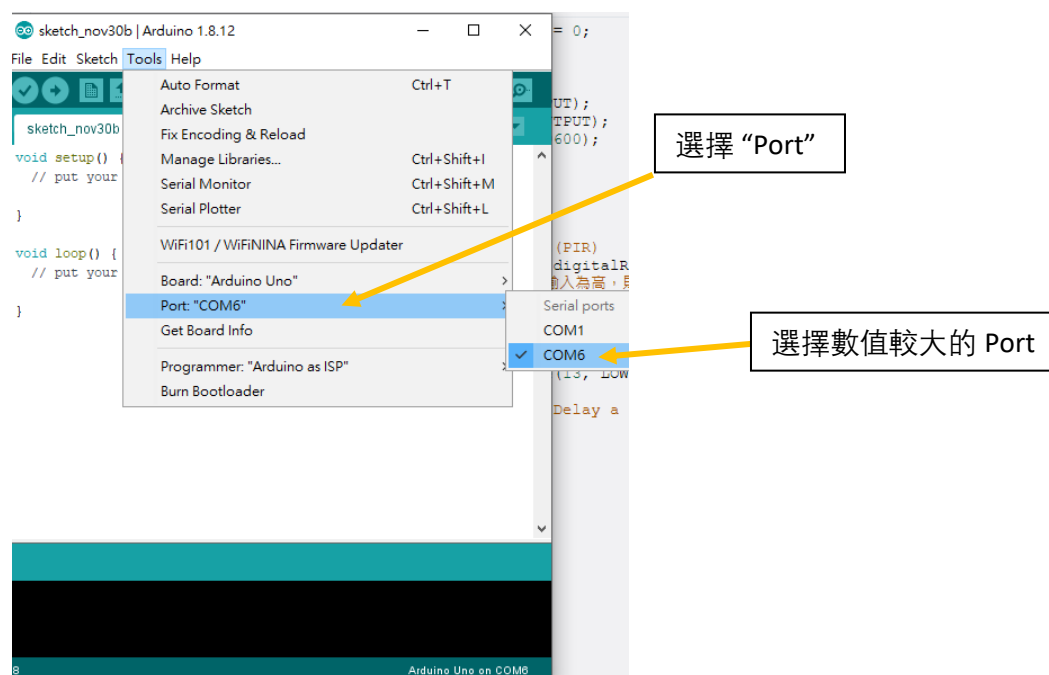
打開 Arduino IDE 後的畫面：



2. 選擇 “Tools” ，選擇適合的處理器(Arduino UNO)



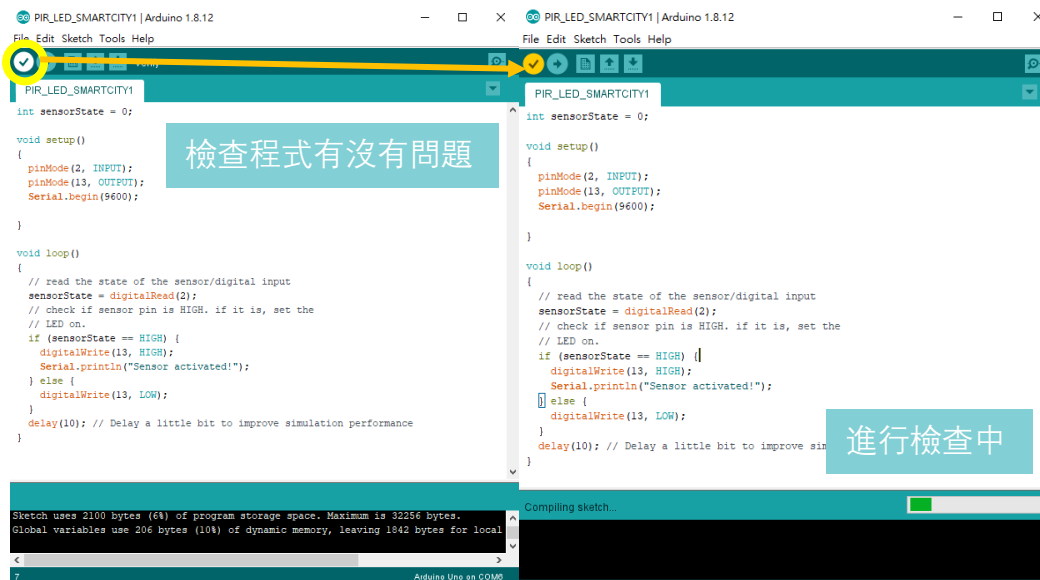
3. 選擇 “Port” ，選擇數字較大的 Port



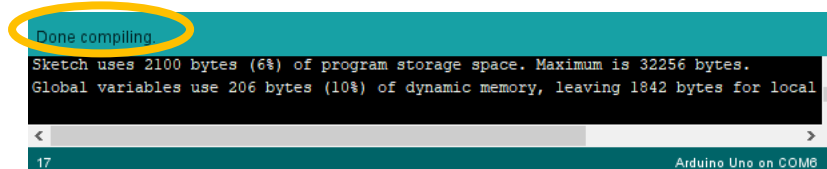
電腦內的 Arduino IDE 軟件與 Arduino 連接後，就可以將程式下載至主控板內。

程式上載至 Arduino UNO 硬件

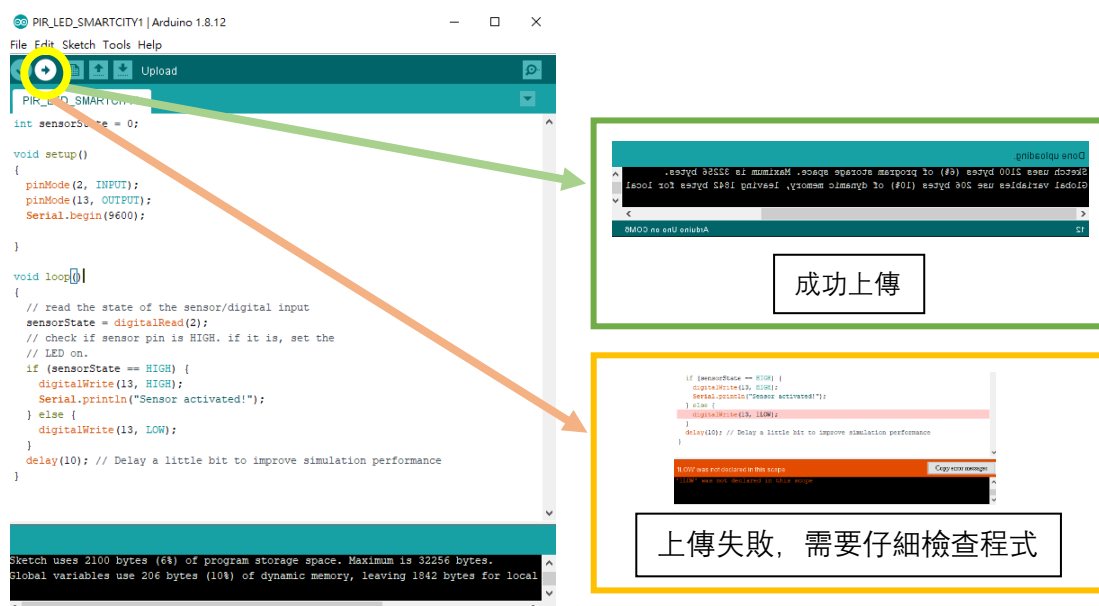
1. 檢查程式



程式沒有問題，並完成檢查



2. 上載程式至 Arduino UNO



人體感應燈

元件部分：紅外線動作感測器 (Passive InfraRed sensor)、繼電器、LED 燈

所需零件：

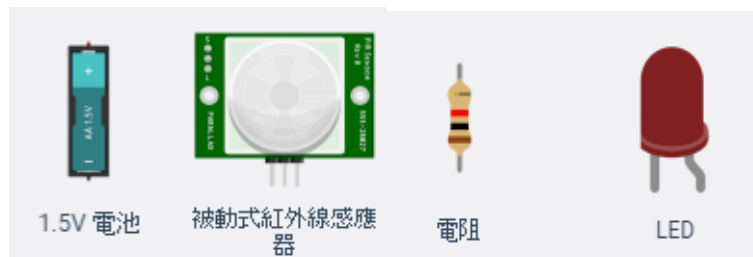


圖 錯誤! 所指定的樣式的文字不存在文件中。-1 Tinkercad 元件圖示

紅外線動作感測器 (Passive InfraRed sensor/ PIR Sensor) 原理：

紅外線動作感測器透過感測人體或動物的體溫紅外線，經過球狀的菲涅耳透鏡 (Fresnel Lens)聚光和濾波感應指定範圍的環境溫度變化，繼而發出信號。

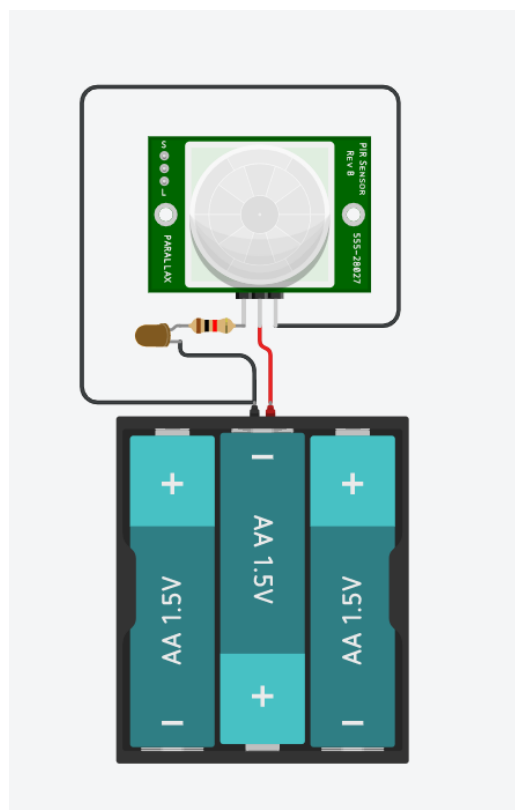


圖 錯誤! 所指定的樣式的文字不存在文件中。-2 Tinkercad 線路接駁

在啟動此裝置時，我們需要按下右上角“開始模擬”



圖 錯誤! 所指定的樣式的文字不存在文件中。-3 Tinkercad “開始模擬”

開始模擬後，你會看到 PIR 感測器前面會出現扇形的感測範圍。在這個元件的規格，它的感測範圍大概在 2 米以內改變。若阻礙物在 PIR 感測器綠色圓點的位置出現，它會驅動 LED 燈亮起，而阻礙物不在 2 米範圍內，便不會被偵測，從而 LED 燈會保持關閉狀態。

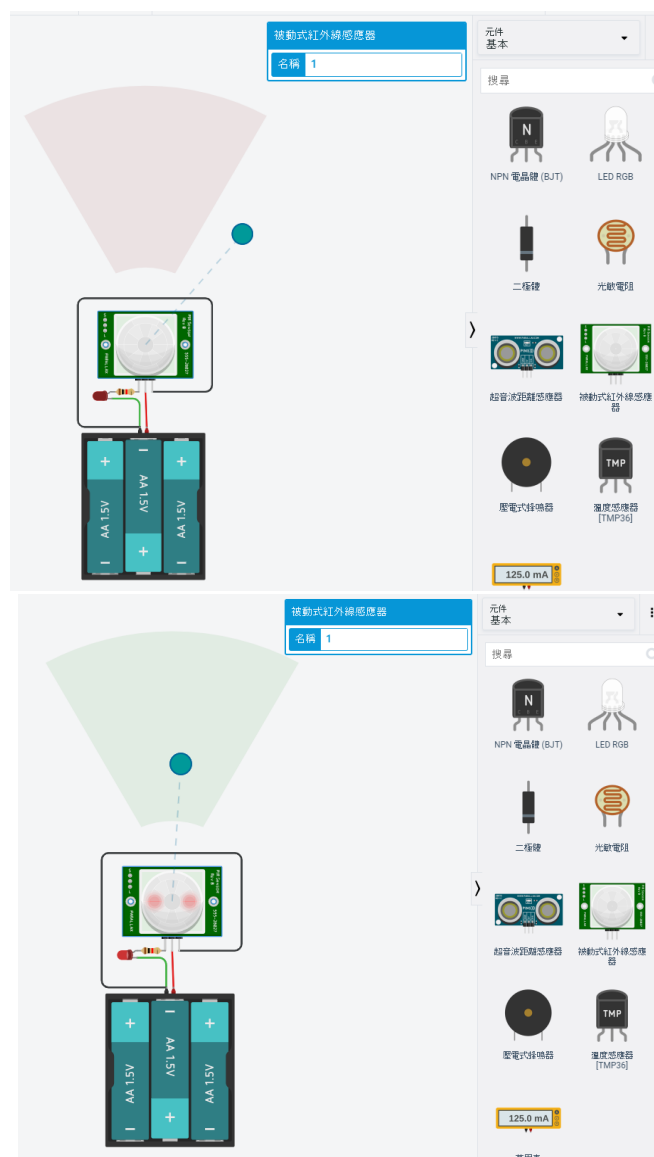


圖 錯誤! 所指定的樣式的文字不存在文件中。-4 Tinkercad 紅外線感測器模擬

有了模擬電路的經驗，我們可著手組裝 PIR 感測器與 Arduino 的電路設計，並加入編程部分，使 PIR 感測器應用在不同的地方。

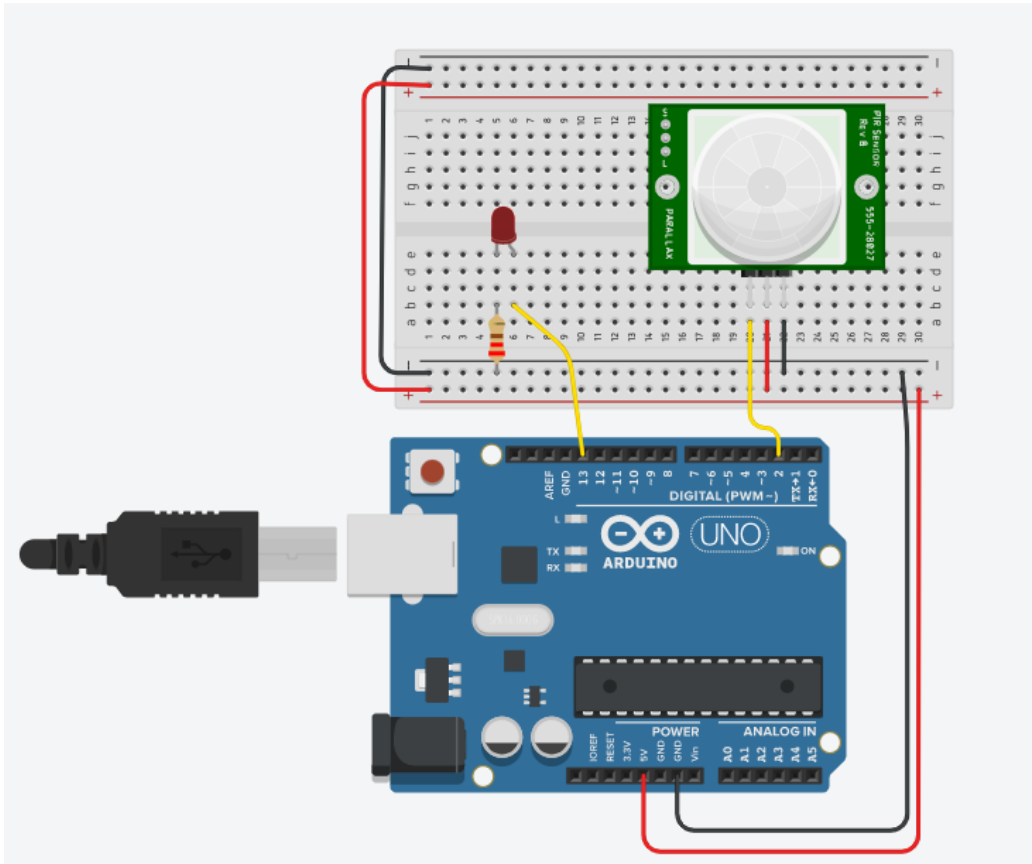


圖 錯誤！所指定的樣式的文字不存在文件中。-5 Arduino + PIR sensor Tinkercad 電子線路接駁

Arduino 的數位腳位 13 連接到 LED 燈，我們需要外加一粒電阻以保護 LED 燈，避免被過大電流損害，電阻數值大概是 220 歐姆。

表 1-1 零件腳位對應表

腳位 (Arduino Uno)	零件
5V	紅外線感測器 Vin
GND	紅外線感測器 GND
D2	紅外線感測器 digital out
D13	LED

積木程式參考：



圖 錯誤！所指定的樣式的文字不存在文件中。-6 Arduino + PIR sensor 積木程式碼

程式拆解：

表 1-2 文字程式碼解釋

<pre>int sensorState = 0; void setup() { pinMode(2, INPUT); pinMode(13, OUTPUT); Serial.begin(9600); } void loop() { sensorState = digitalRead(2); if (sensorState == HIGH) { digitalWrite(13, HIGH); Serial.println("Sensor activated!"); } else { digitalWrite(13, LOW); } delay(10); }</pre>	將 PIR 感測器的輸出設定為整數並清零；
	設定部分： ✧ LED 腳位連接到 Arduino 數位腳位 13，作為輸出； ✧ PIR 感測器的腳位連接到 Arduino 數位腳位 2，作為輸入； ✧ 設定通訊速率 (baud rate) 為每秒 9600 bits；
	循環部分： PIR 感測器 = 數位腳位 2； 如果 PIR 感測器輸入為高，即是 1，數位腳位 13 (LED) 會輸出為高，即是 1，LED 燈會亮起； 否則，LED 燈會輸出為低，即是 0，LED 燈會保持關閉狀態； 10 毫秒後再重複一次整個程式。

從電子線路接駁到積木程式的編寫，再將文字程式碼產生到 Arduino IDE 的過程：

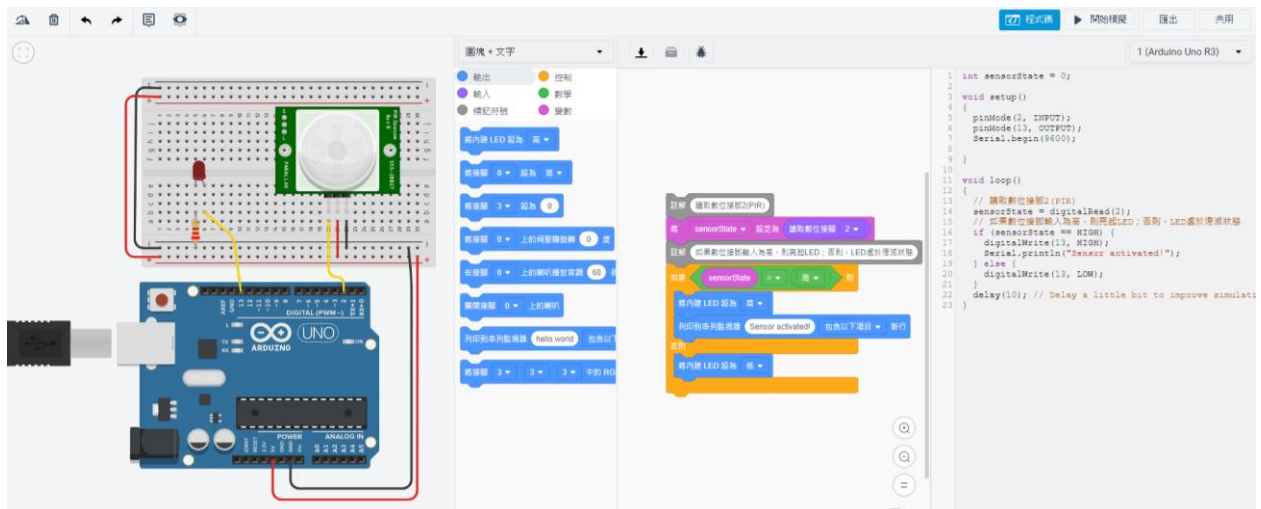


圖 1-7 文字程式碼產生過程

軟件部分

1. 完成積木程式編寫後，複製 Tinkercad 產生的文字程式

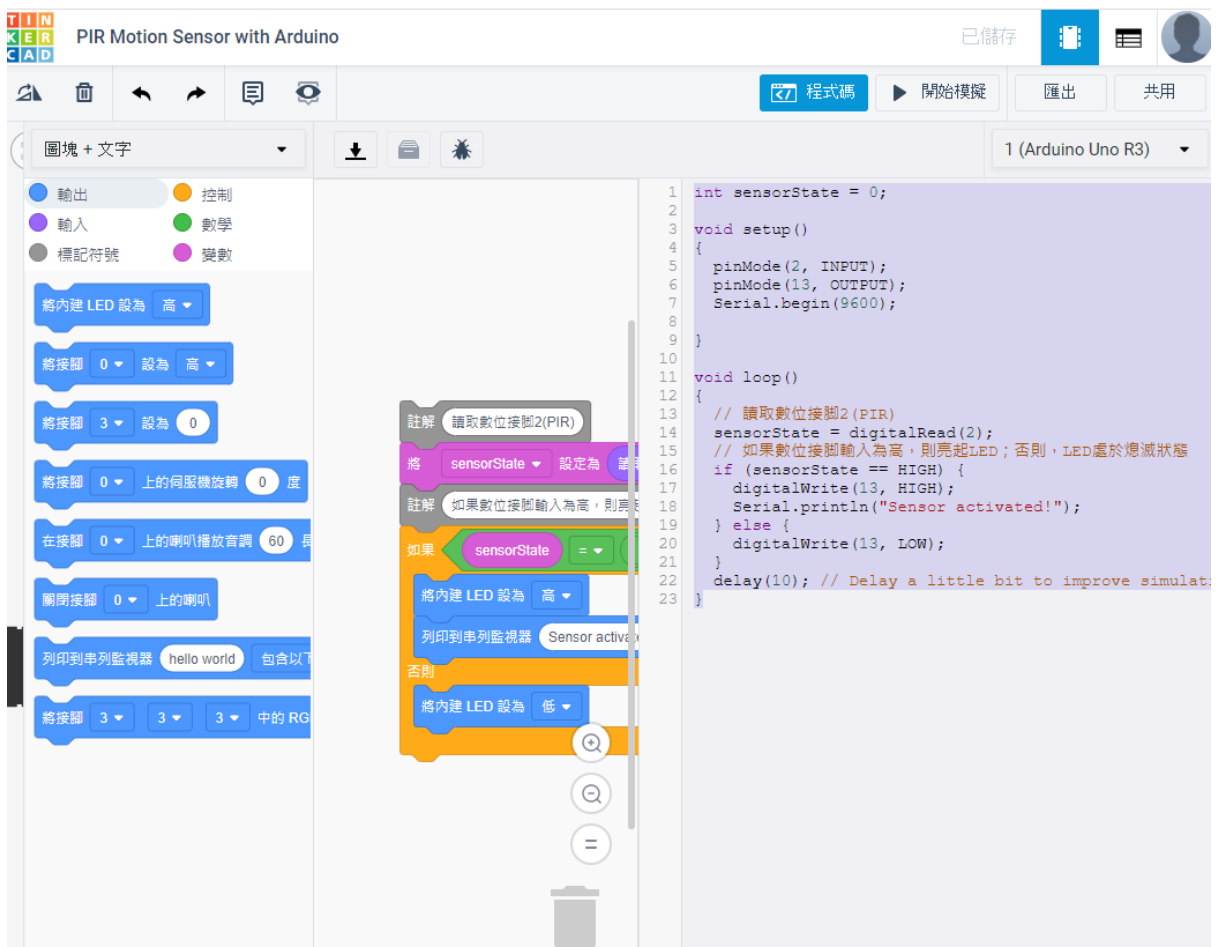


圖 1-8 積木程式產生文字程式碼

2. 將文字程式碼貼上 Arduino IDE

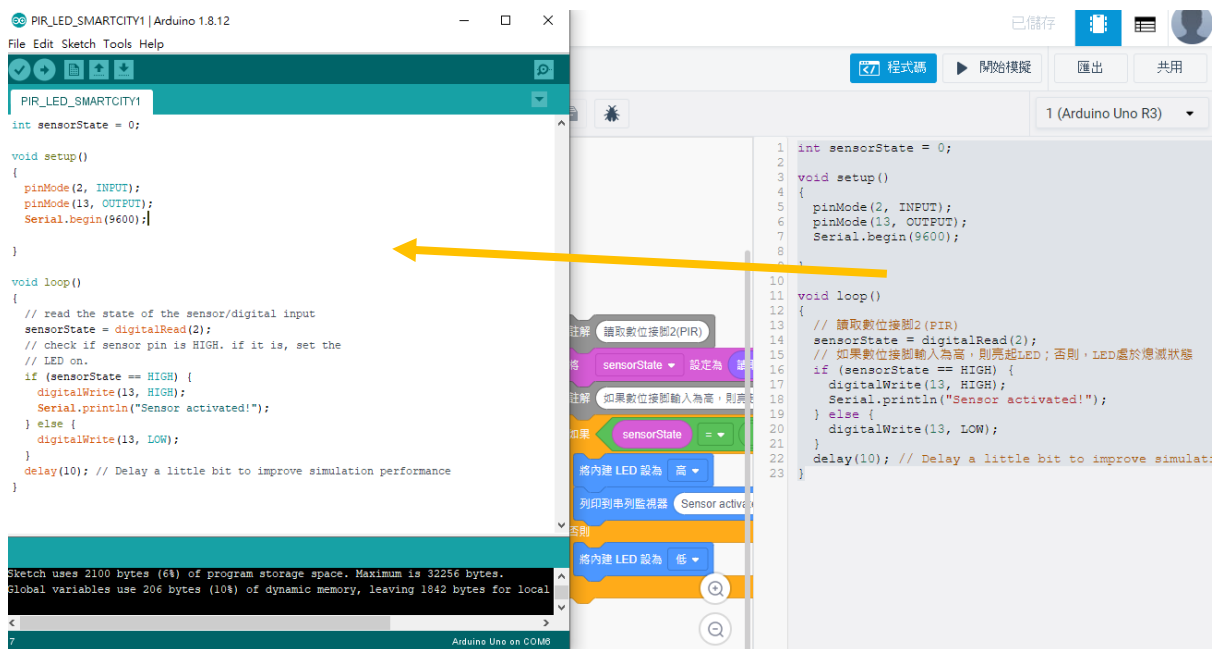


圖 1-9 複製文字程式碼至 Arduino IDE

3. 確保 Arduino IDE 軟件與 Arduino UNO 連接後，將程式上傳到 Arduino UNO 硬件上。

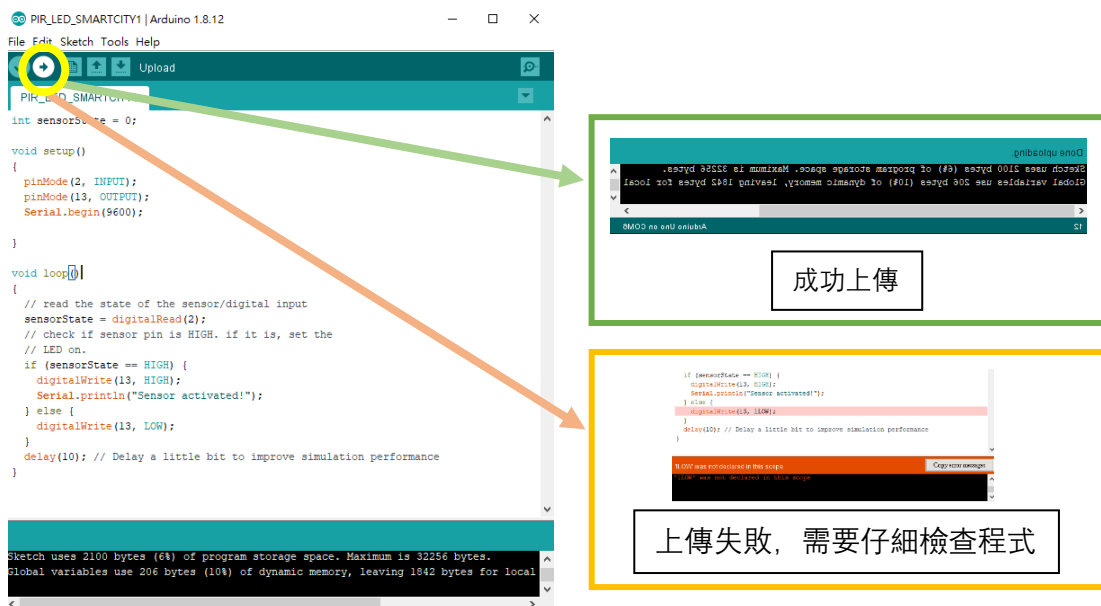


圖 1-10 Arduino UNO 上傳狀態

接腳對應表

表 1-3 接腳對應表

腳位 (Arduino Uno)	零件
5V	紅外線感測器 Vin
GND	紅外線感測器 GND
D2	紅外線感測器 digital out
D13	LED

硬件部分

4.1 零件接駁——彩虹綫與 PIR 感測器

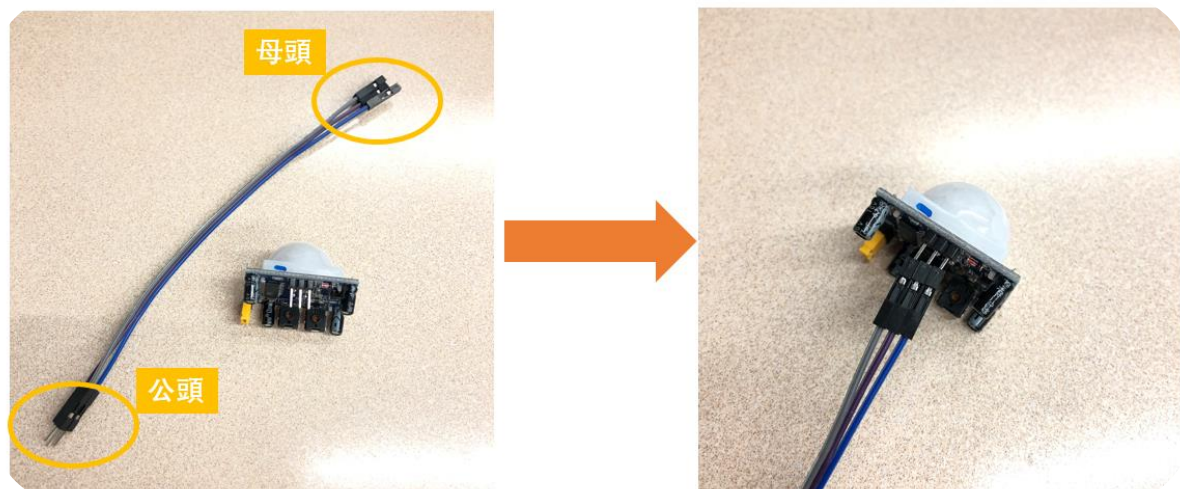
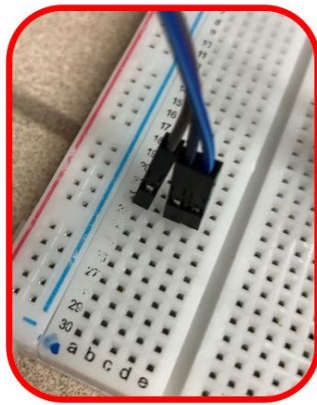


圖 1-11 彩虹綫與紅外線感測器接駁

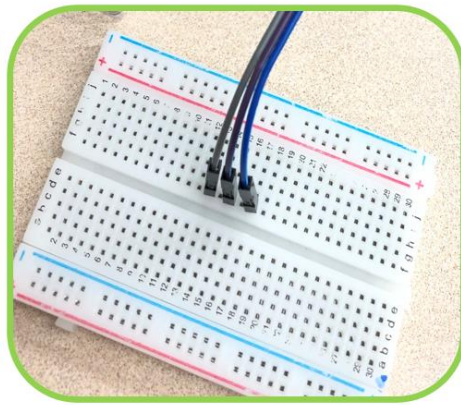
*注意彩虹綫有不同的款式

取出公母彩虹綫，將母頭插在 PIR 感測器上的腳位；

4.2 紅外線感測器加入麵包板



錯誤



正確

圖 1-12 彩虹線接駁

- 注意三條彩虹線位置
- 麵包板應用：

Abcde 孔相通；fghij 相通；

數字不相通(1-30)

例如：2a 和 2e 相通；2a 和 3a 不相通

同學應將每一條線的顏色與對應的腳位記下，方便駁線和 Debug

例如：藍色線是 5V;紫色線是 D2；灰色線是 GND

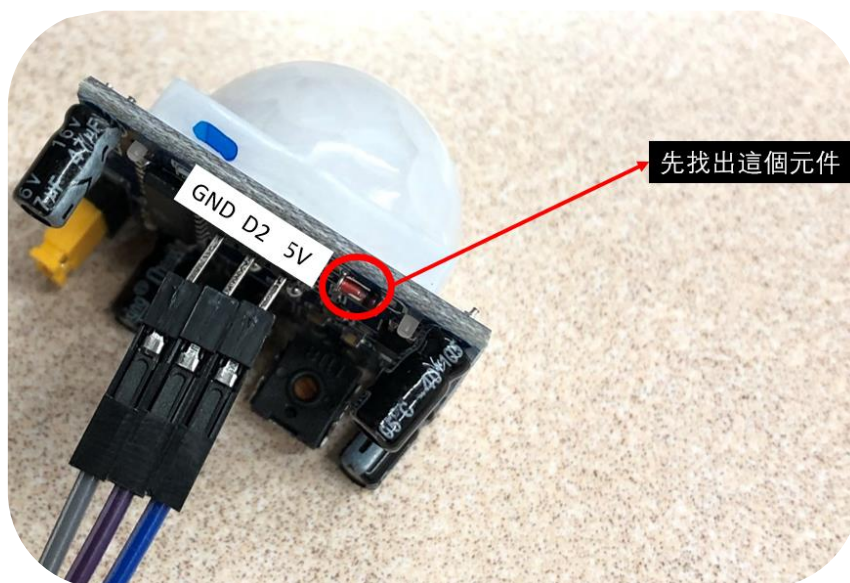


圖 1-13 紅外線感測器對應接腳

4.3 接駁至 Arduino UNO

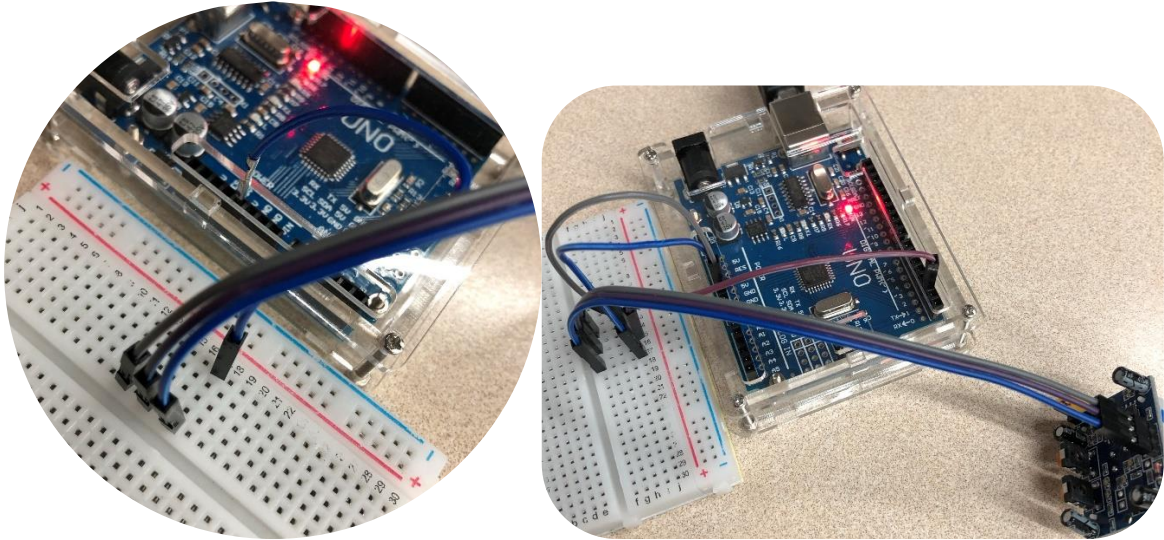


圖 1-14 相應的腳位接駁

4.4 加入 LED 燈

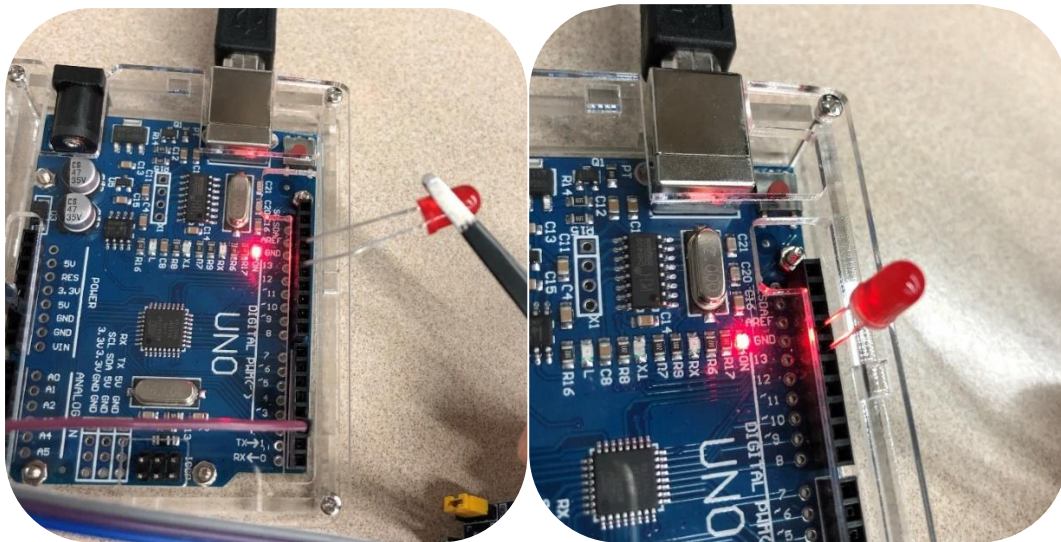


圖 1-15 Arduino UNO 加入 LED 燈於 D13

5. 完成電子零件接駁——測試功能

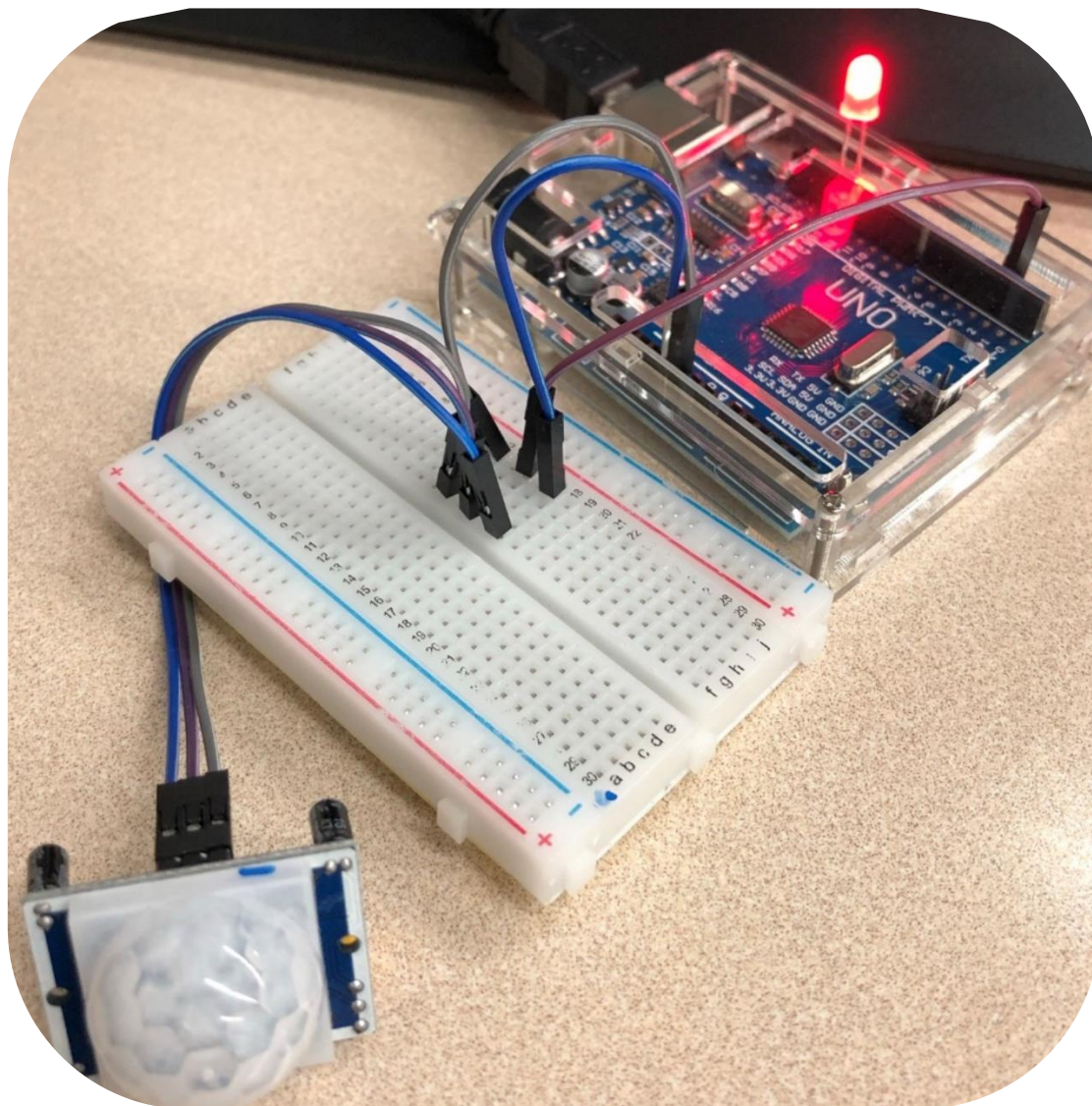


圖 1-16 電子零件接駁完成圖