

創意編程設計大賽

Creative Coder

Competition

初階工作坊
Basic Training
Workshop
<Arduino>



主辦機構
Organizer



香港青年協會
the hongkong federation of youth groups

贊助
Sponsor

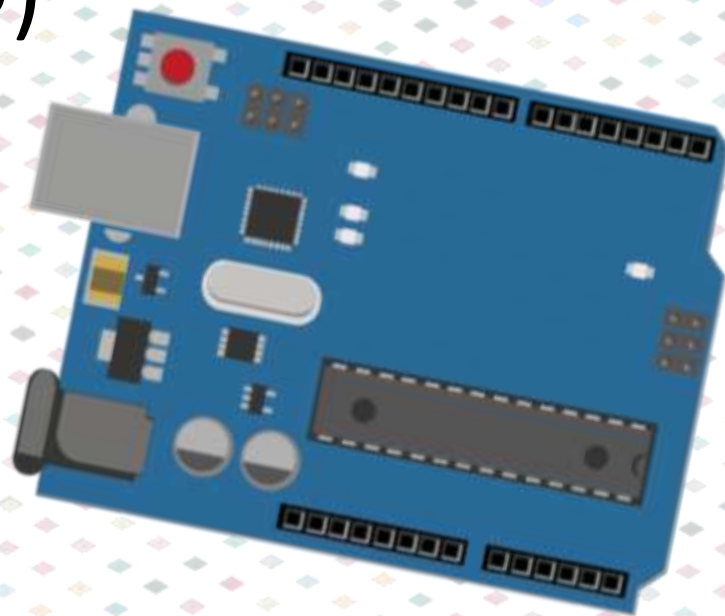


創新科技署
Innovation and
Technology Commission



初階工作坊流程

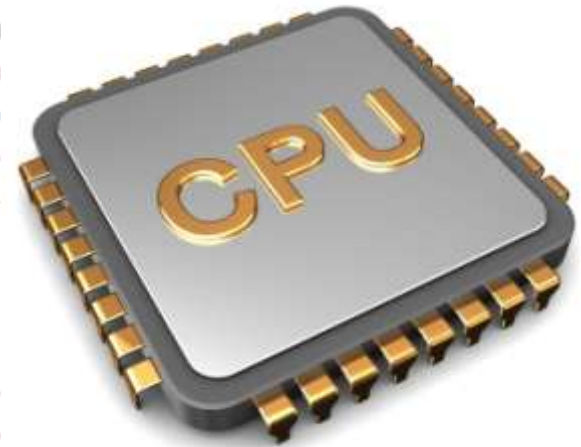
- Arduino使用（第一部分）
- 2018/19創意編程設計大賽
— 裝置模型評審(ID)



什麼是Arduino?



輸入 Input

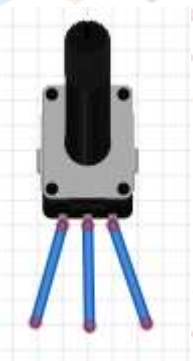
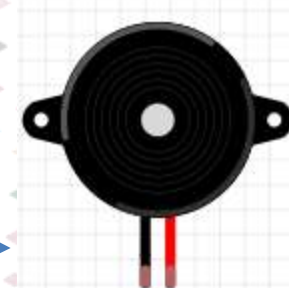
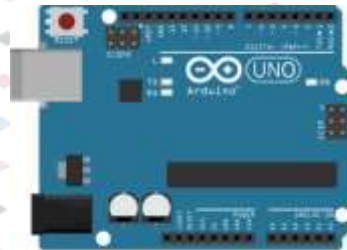


中央處理 Processor



輸出 Output

Arduino : 微控制器 Microcontroller



傳感器 Sensor

微控制器
Microcontroller

執行器 Actuator

=輸入

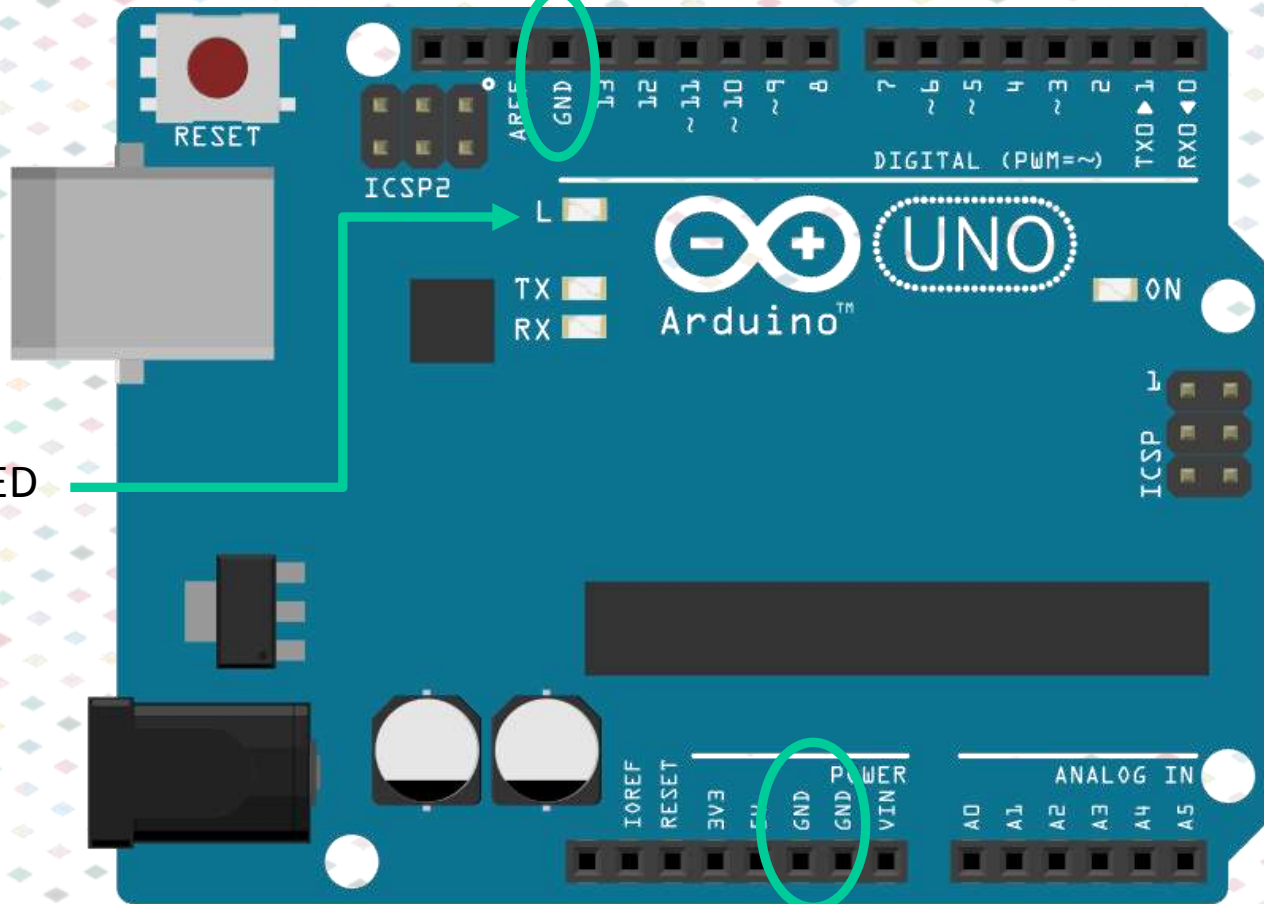
=中央處理

=輸出

Arduino微控制器簡介

數位腳位(pin) ; *~ : PWM

腳位13 LED



電源
接地(GND)

類比輸入
Analog In

執行器：發光二極管

Actuator: Light Emitting Diode (LED)



◆發光二極管 (LED) 是一種能發光的半導體電子元件

◆好處：能源消耗量低、使用壽命長、堅固耐用、體積小、反應速度快

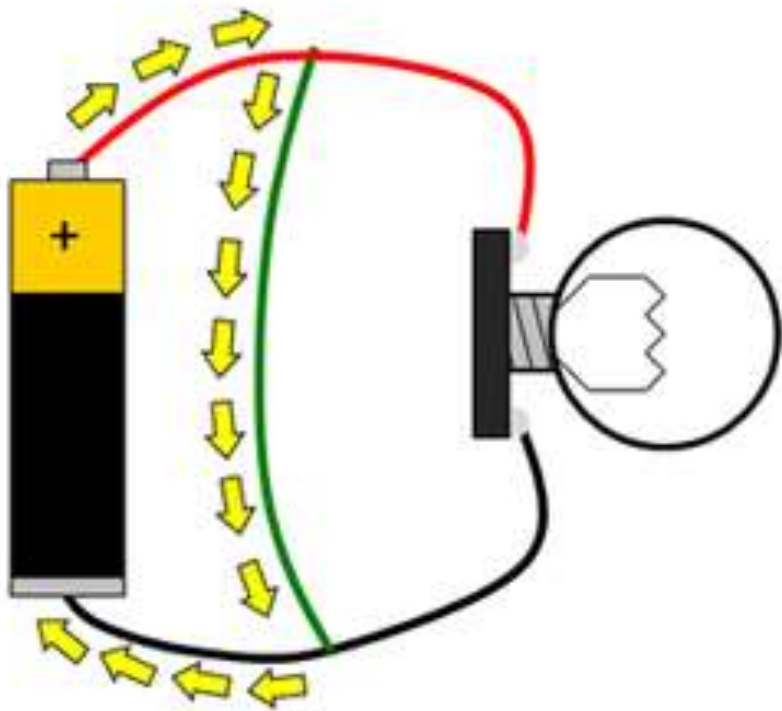
◆LED 具有方向性，電流由正極流向負極

長腳為正極；短腳為負極



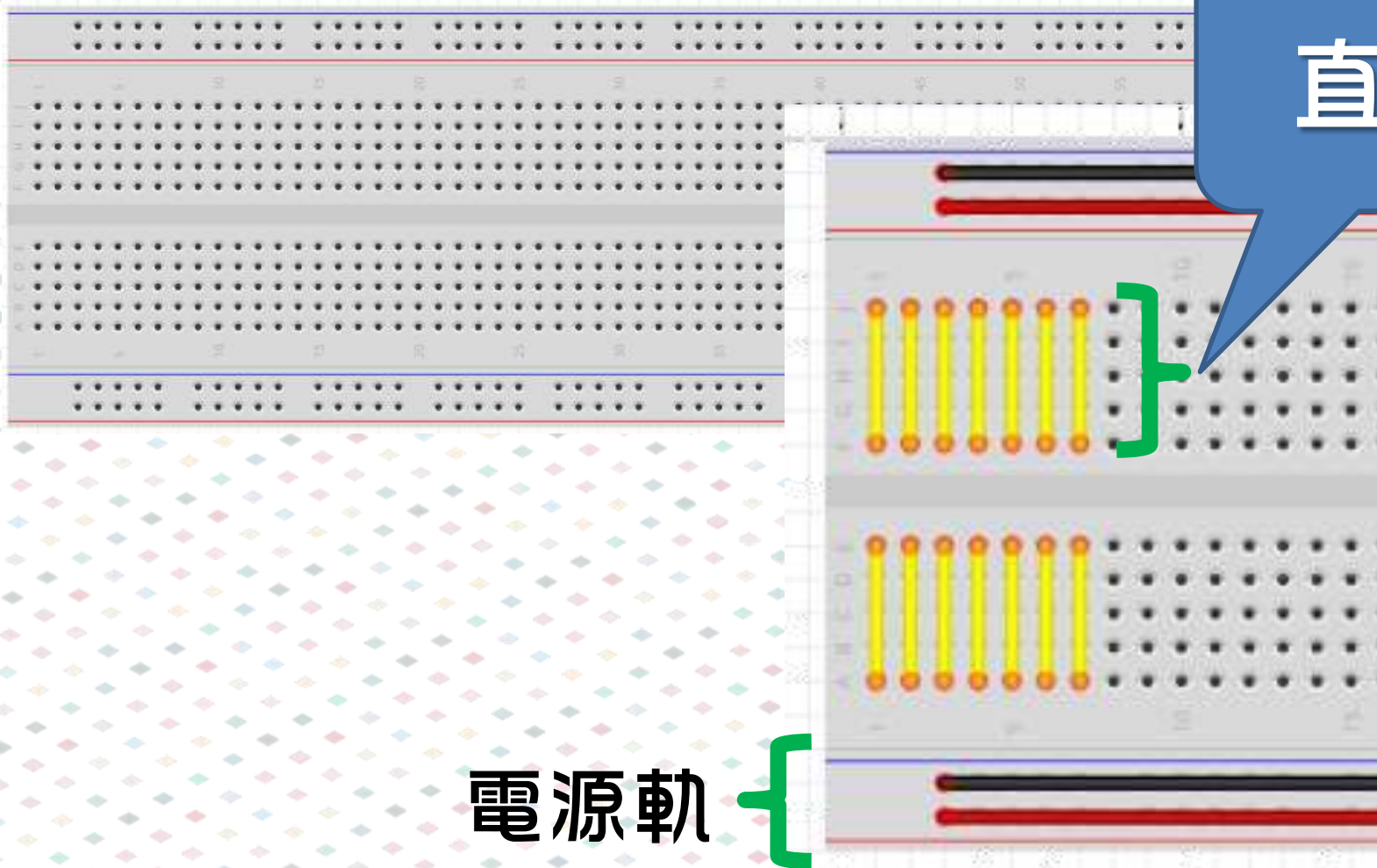
短路 Short Circuit

Short circuit



切勿蓄意連接短路！

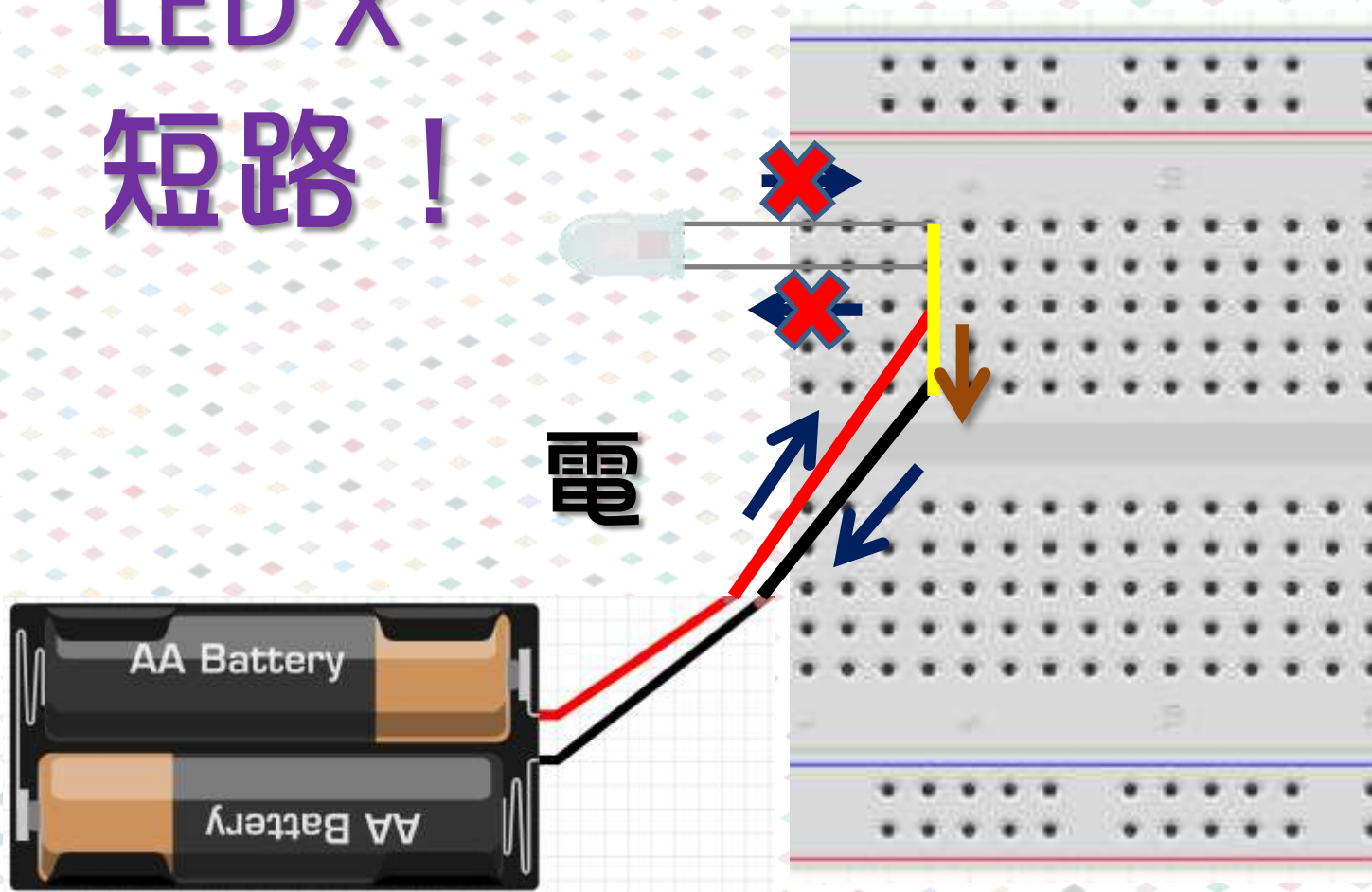
麵包板 Breadboard



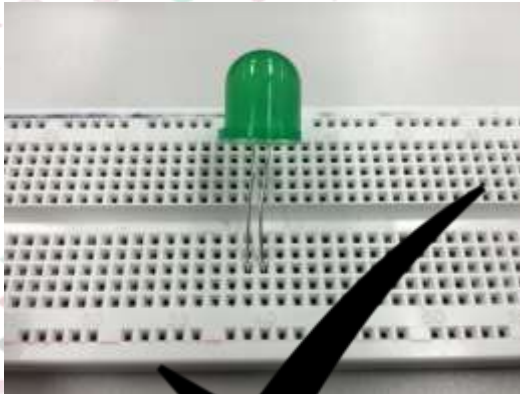
直行

電源軌

LED X 短路！



常見錯誤



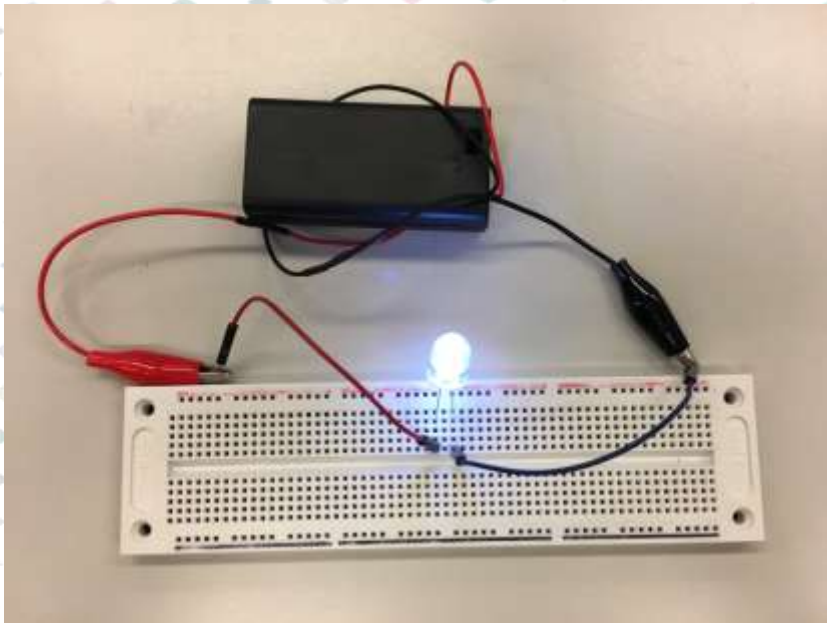
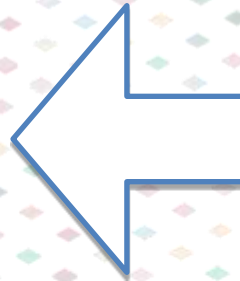
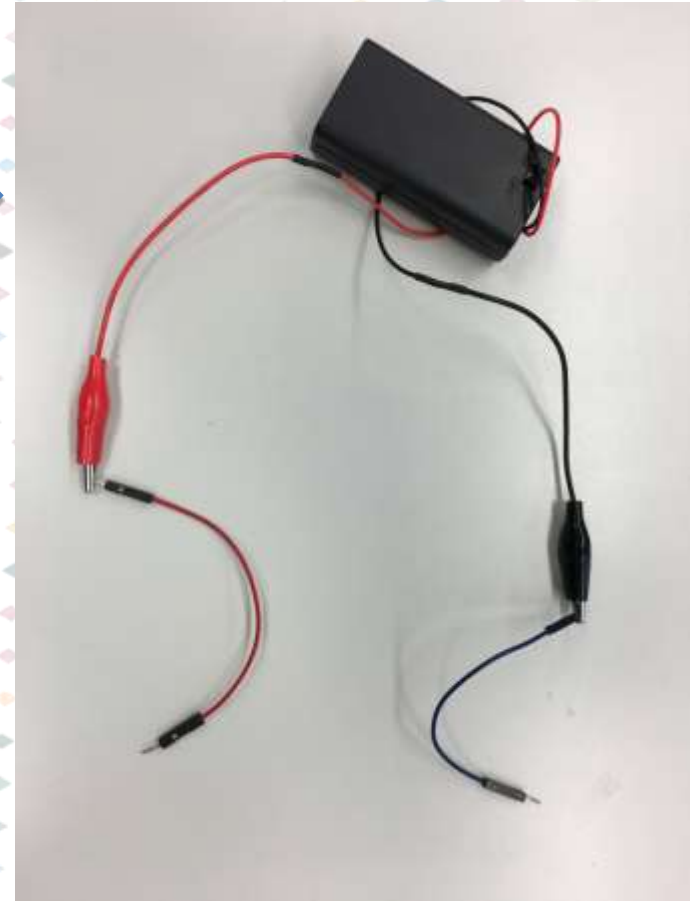
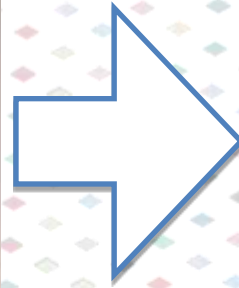
溫馨提示

同一直行用於連接不同電子元件
電子元件的接腳需接駁至不同直行

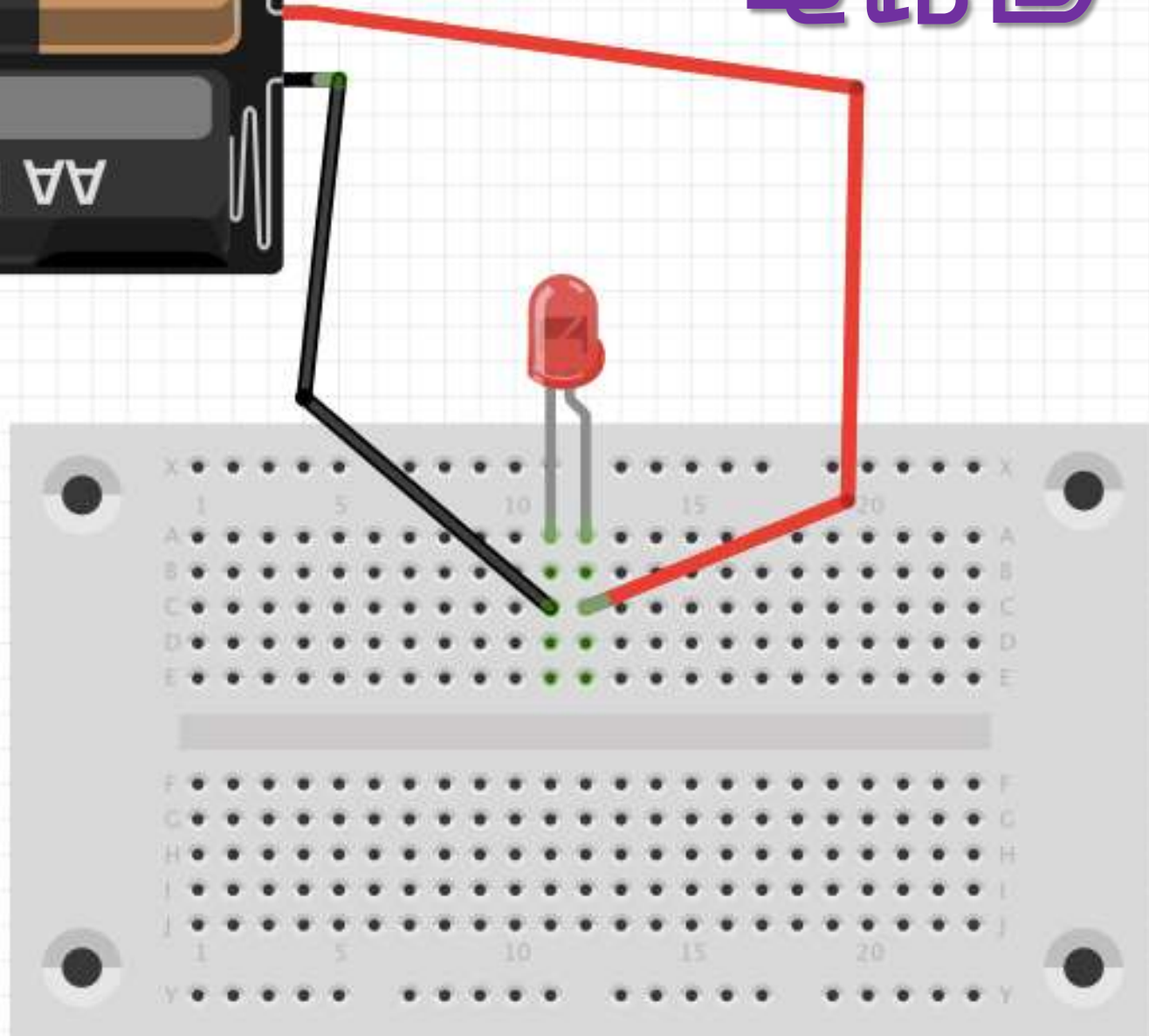
活動 I：使用麵包板接駁簡單電路



留意：LED長短腳！



電路圖



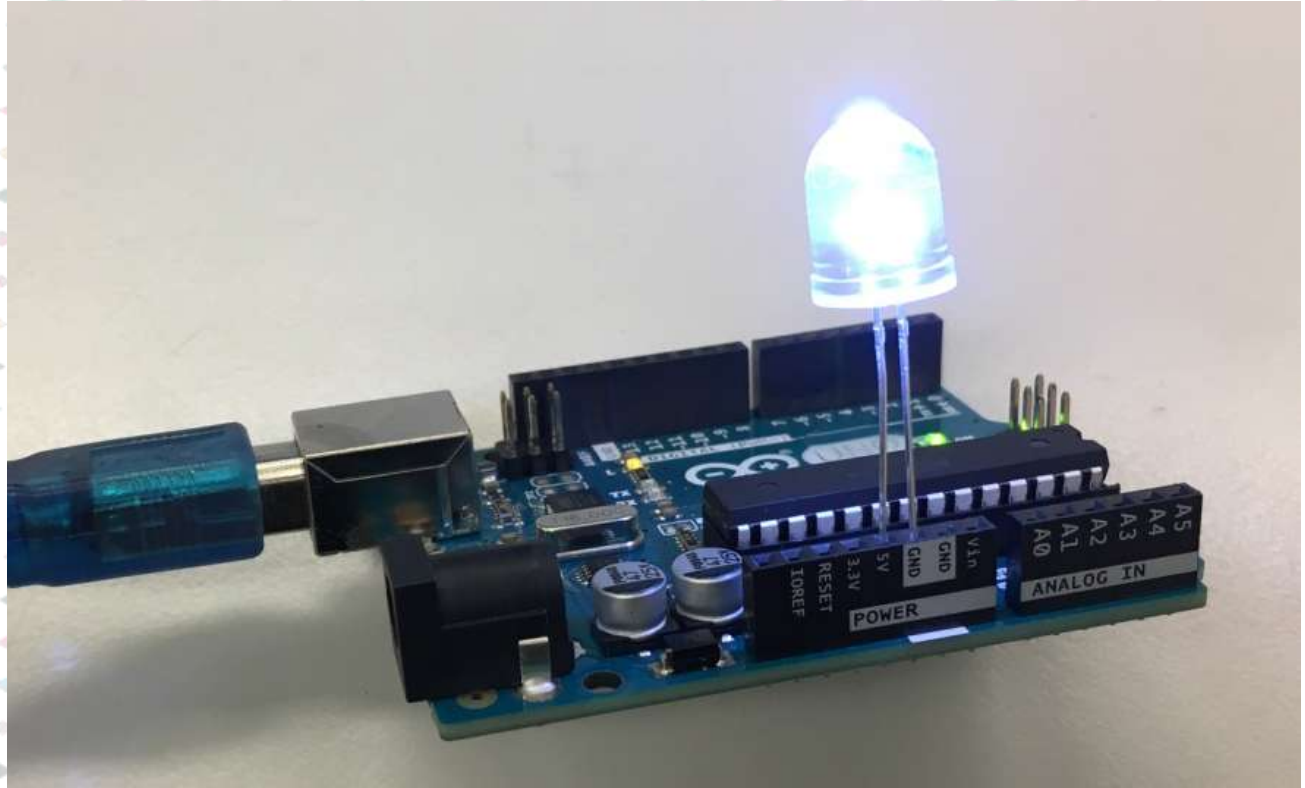
Source:
fritzing.org

活動2：使用Arduino接駁簡單電路

由各組不同元件
組合讓電流通過
的排列稱為電路

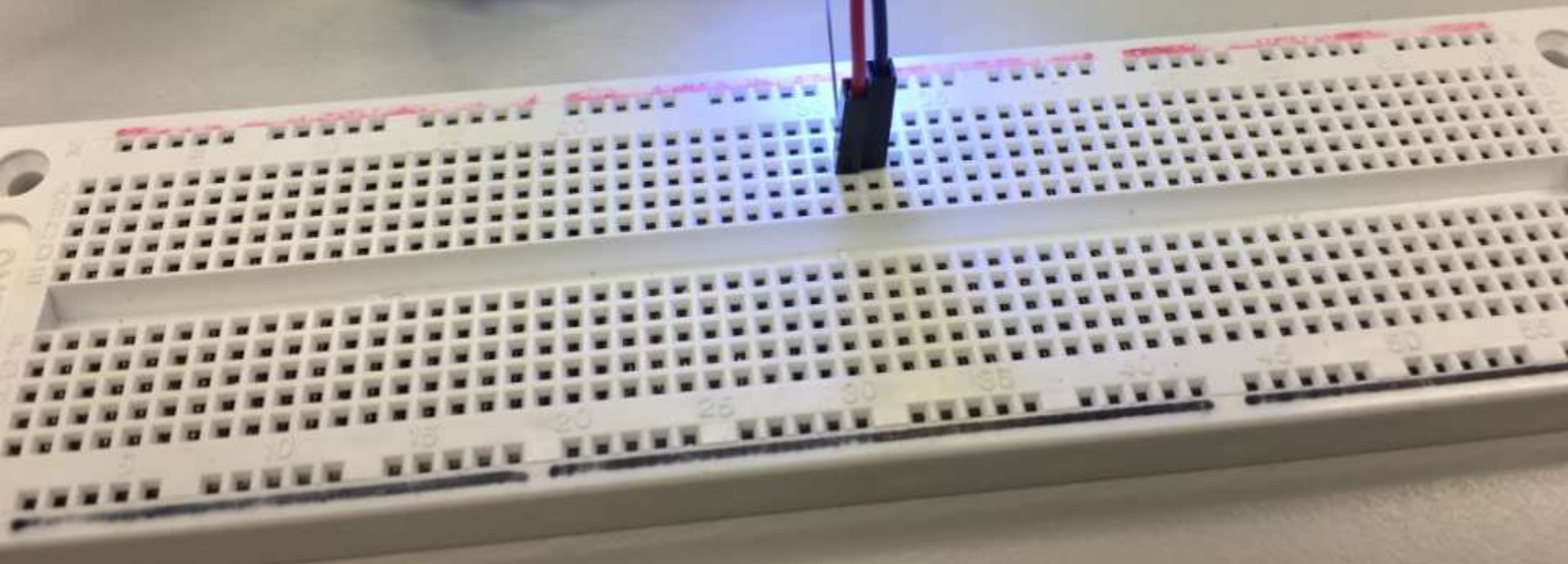
當電流通過並完
成一個循環，就
形成一個完整的
閉合電路

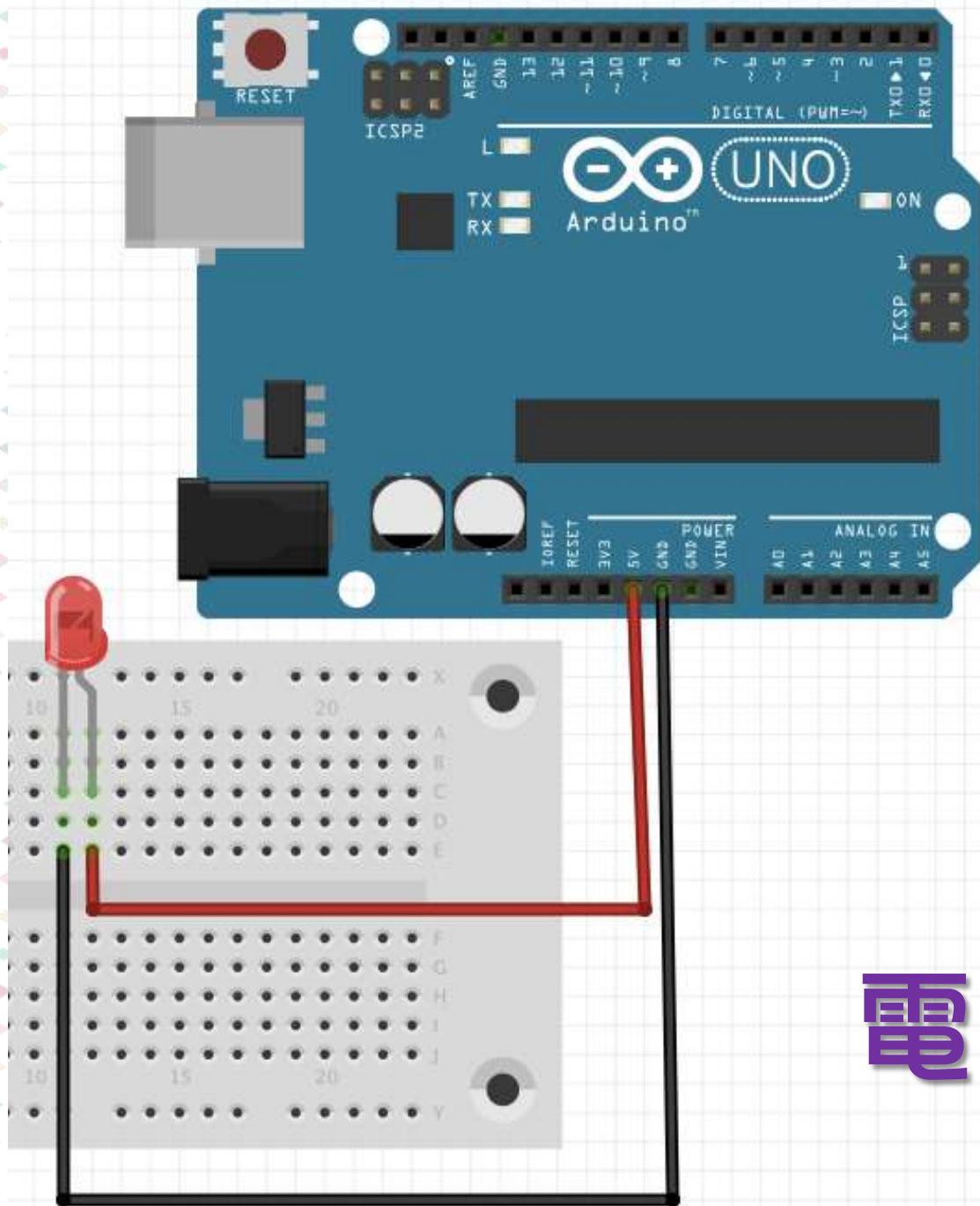
在是次練習，
Arduino微控制
器的作用為提供
電源



5V或3.3V為正極、GND(ground,接地)為負極

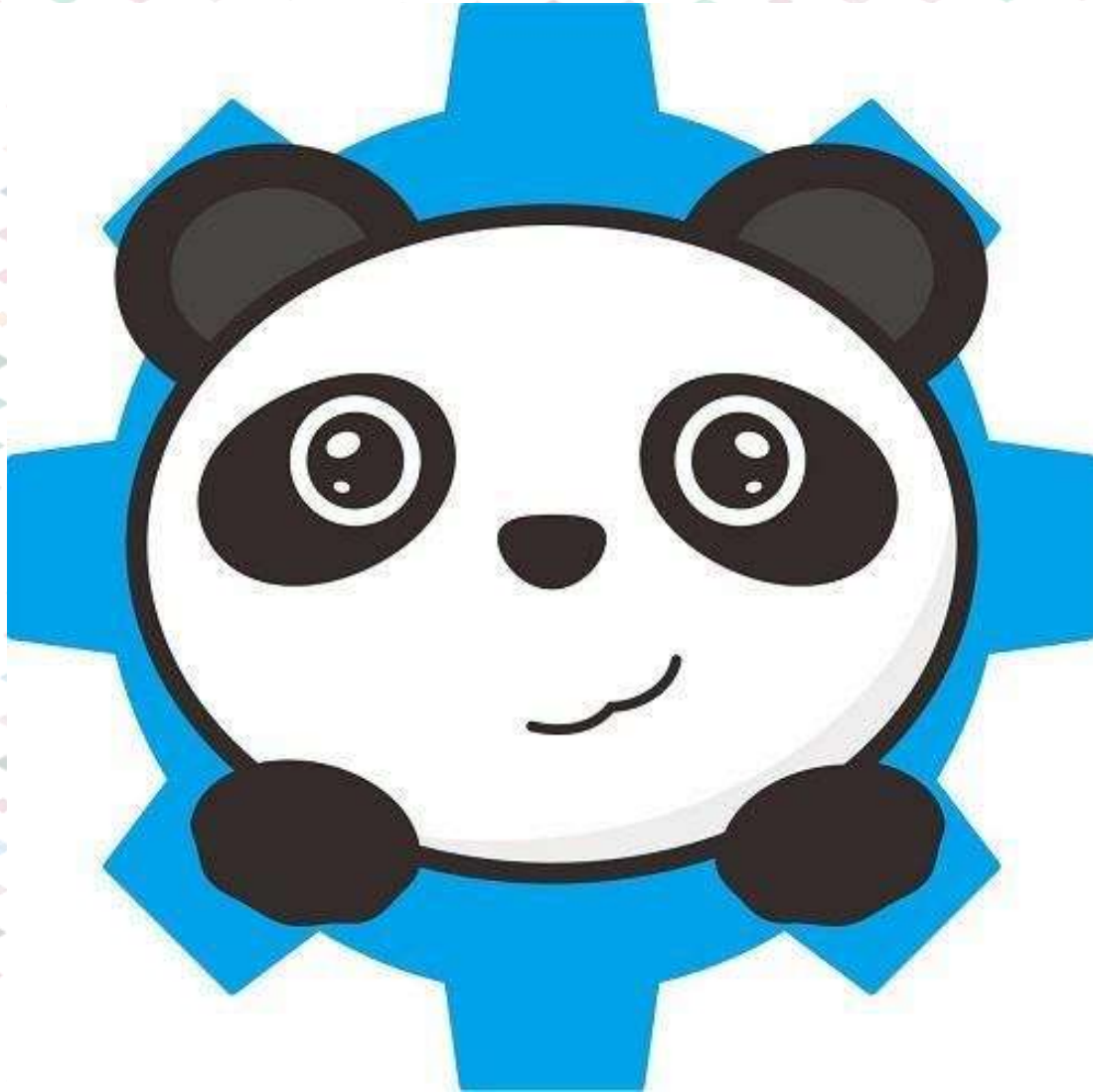
使用麵包板





電路圖

mBlock 3

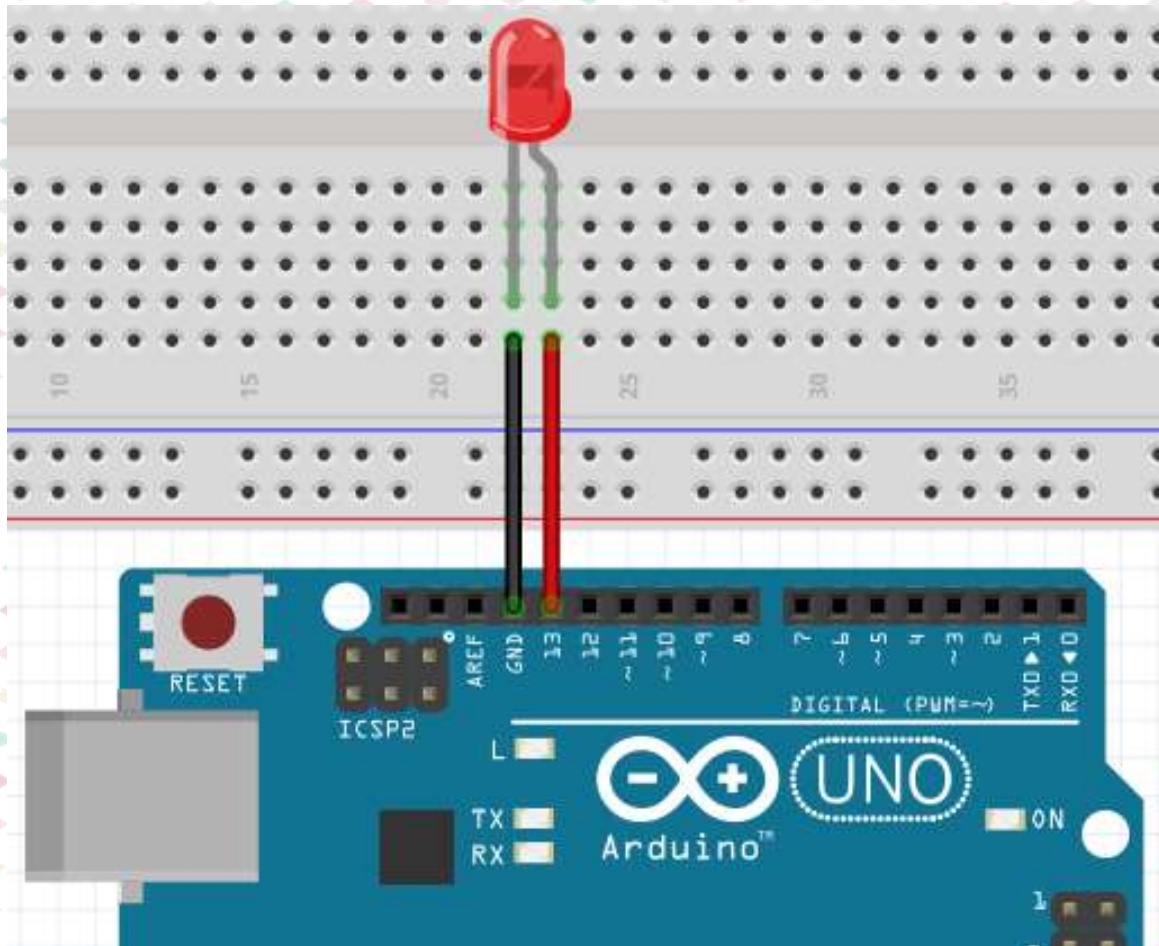


使用mBlock步驟

1. 電腦連接Arduino UNO
2. 開啟mBlock程式
3. 選擇語言(English)
4. [Connect] → 於[Serial Port]中選擇最大COM Port (Windows) 或最大modem (MacOS)
5. [Board] → 選擇Arduino UNO
6. [Edit] → [Arduino mode]

如果連接出現任何問題，請重覆以上步驟

活動3: Blink LED



mBlock程式

Arduino Program

forever

set digital pin 13 output as HIGH

wait 0.1 secs

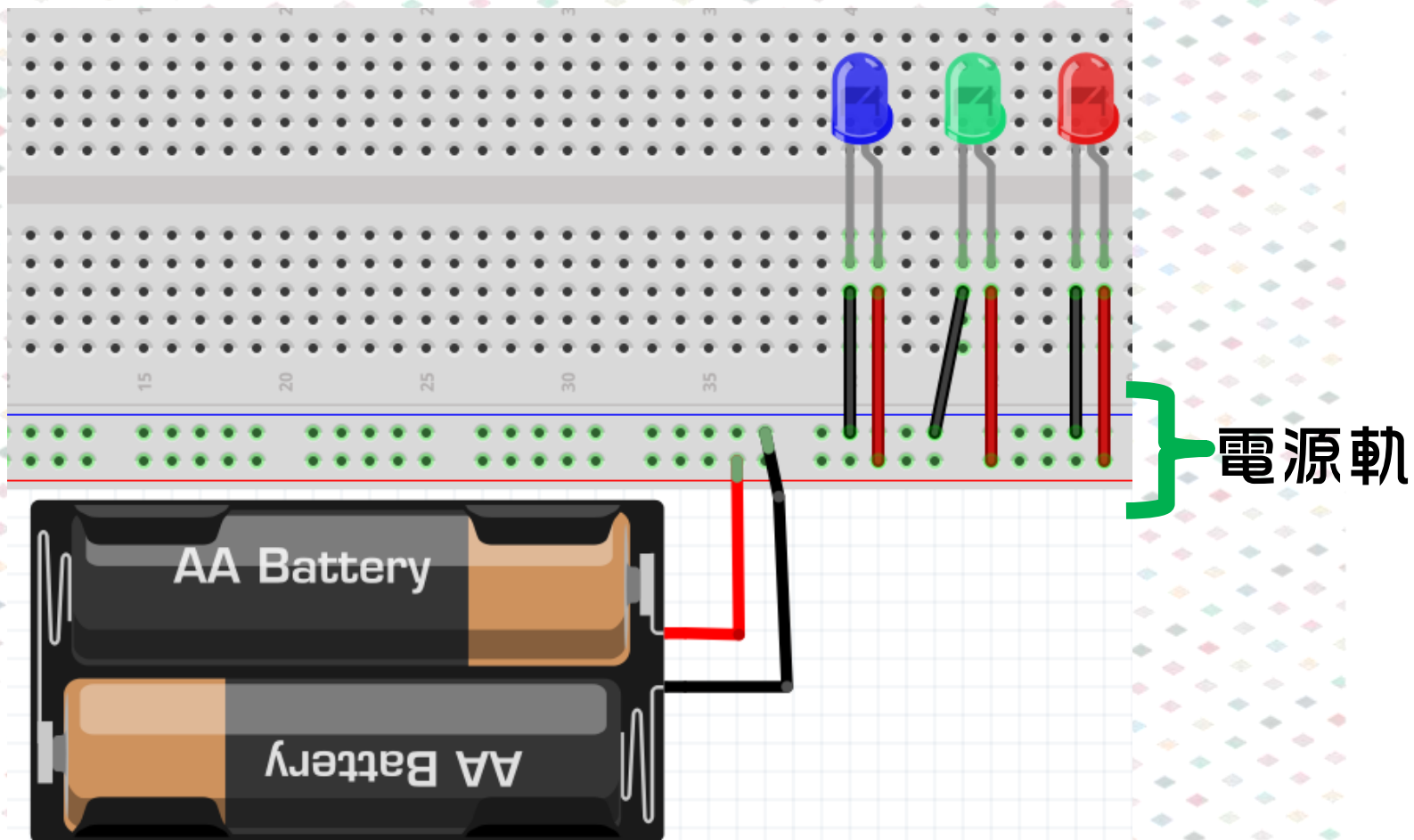
set digital pin 13 output as LOW

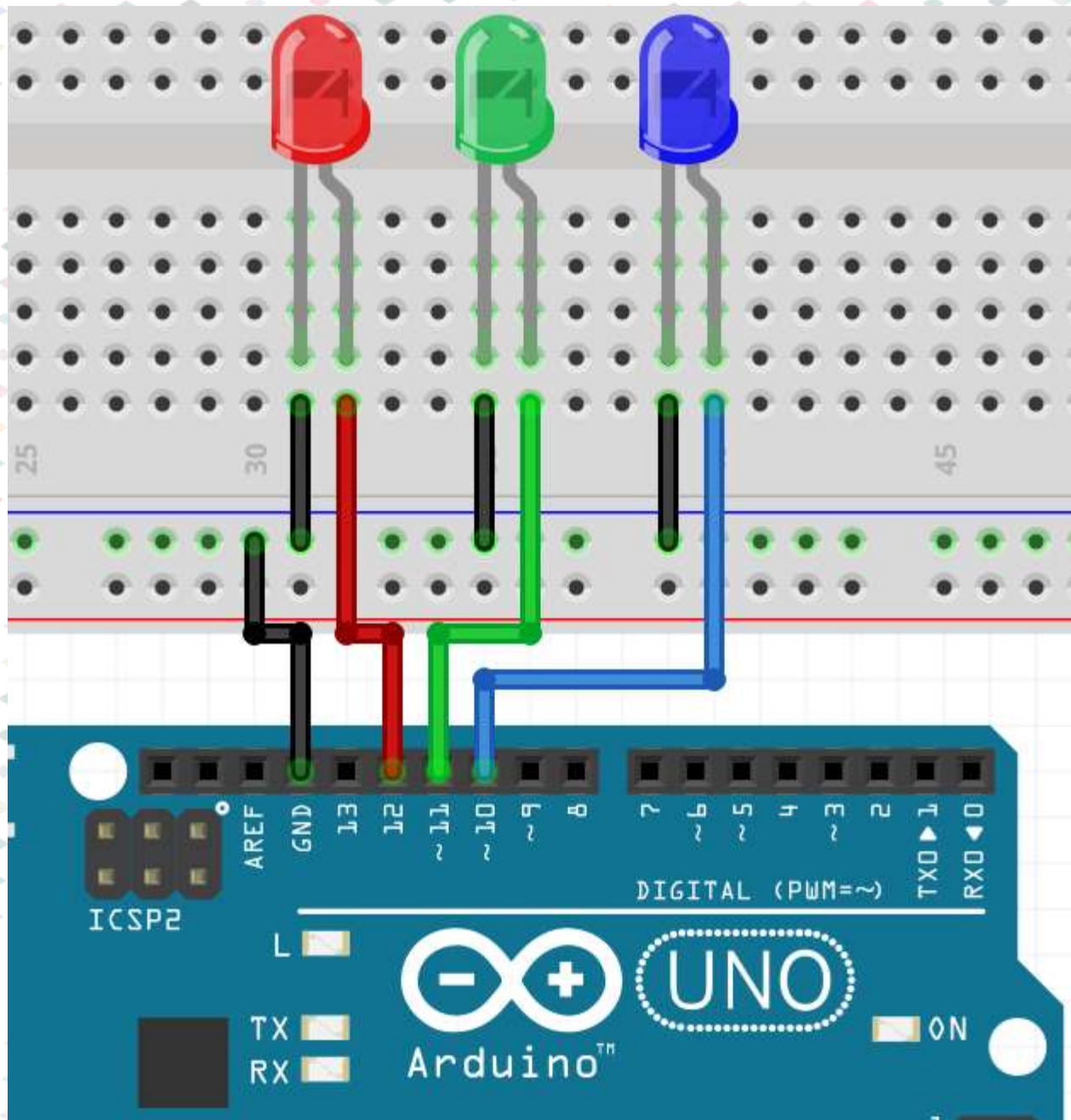
wait 0.1 secs



共有電源/接地 (Common Power / Ground)

連接超過1顆電子元件時需要共有能源及接地





共有接地

Arduino Program

forever

set digital pin 9 output as LOW

set digital pin 10 output as LOW

set digital pin 11 output as HIGH

wait 0.1 secs

set digital pin 9 output as LOW

set digital pin 10 output as HIGH

set digital pin 11 output as LOW

wait 0.1 secs

set digital pin 9 output as HIGH

set digital pin 10 output as LOW

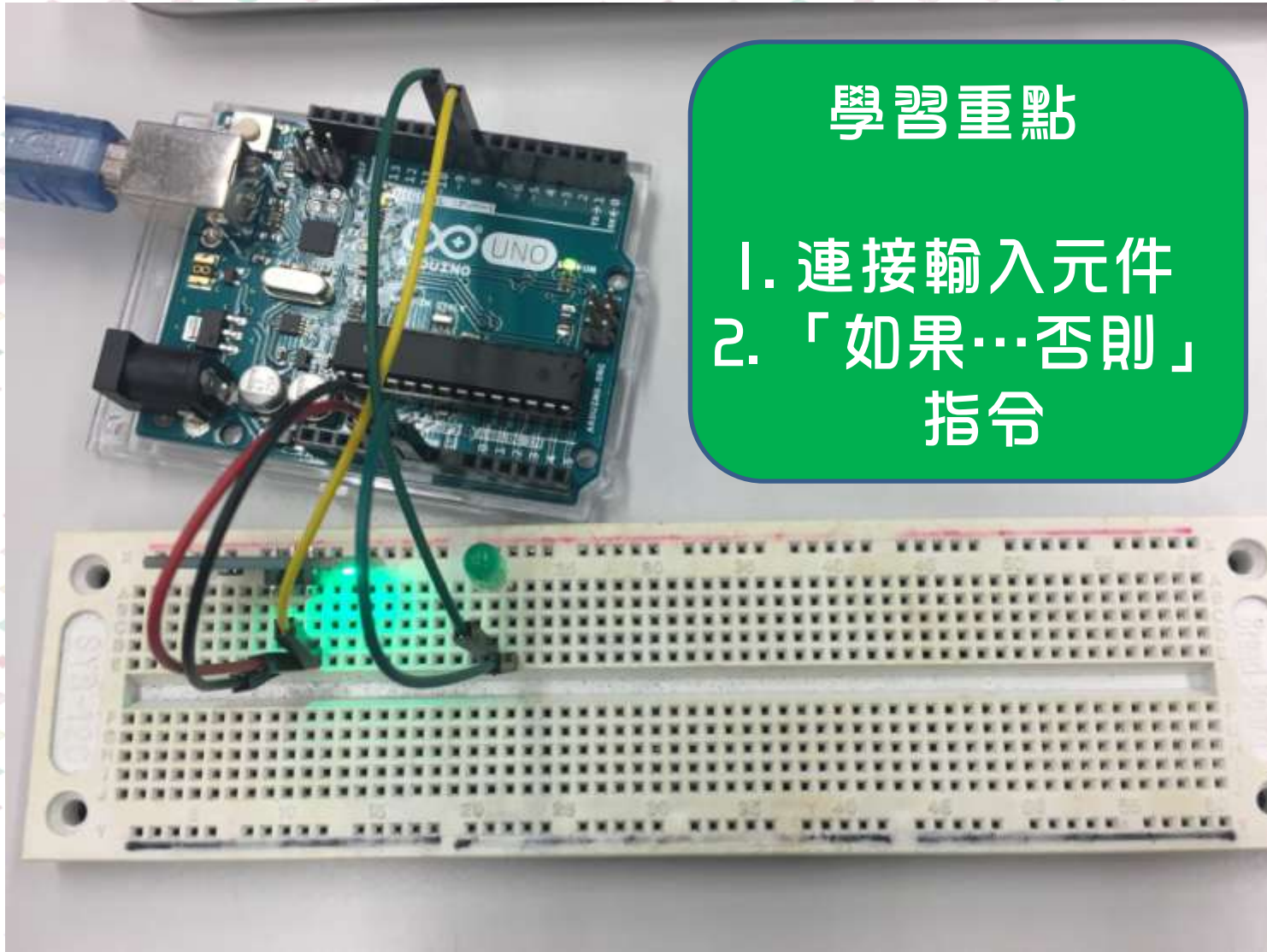
set digital pin 11 output as LOW

wait 0.1 secs



活動4：
紅綠藍交替閃爍

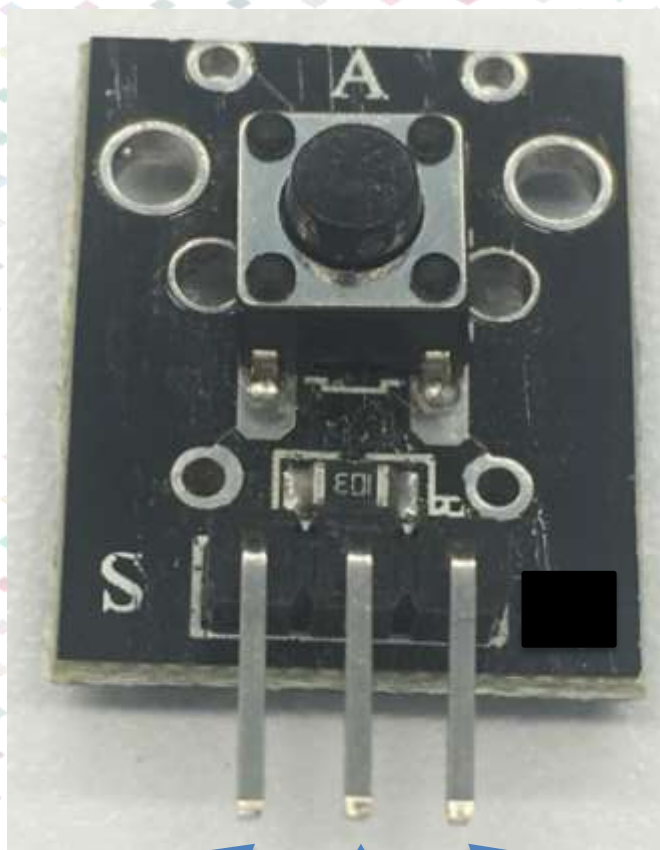
活動5：按鈕...開燈！



學習重點

1. 連接輸入元件
2. 「如果...否則」指令

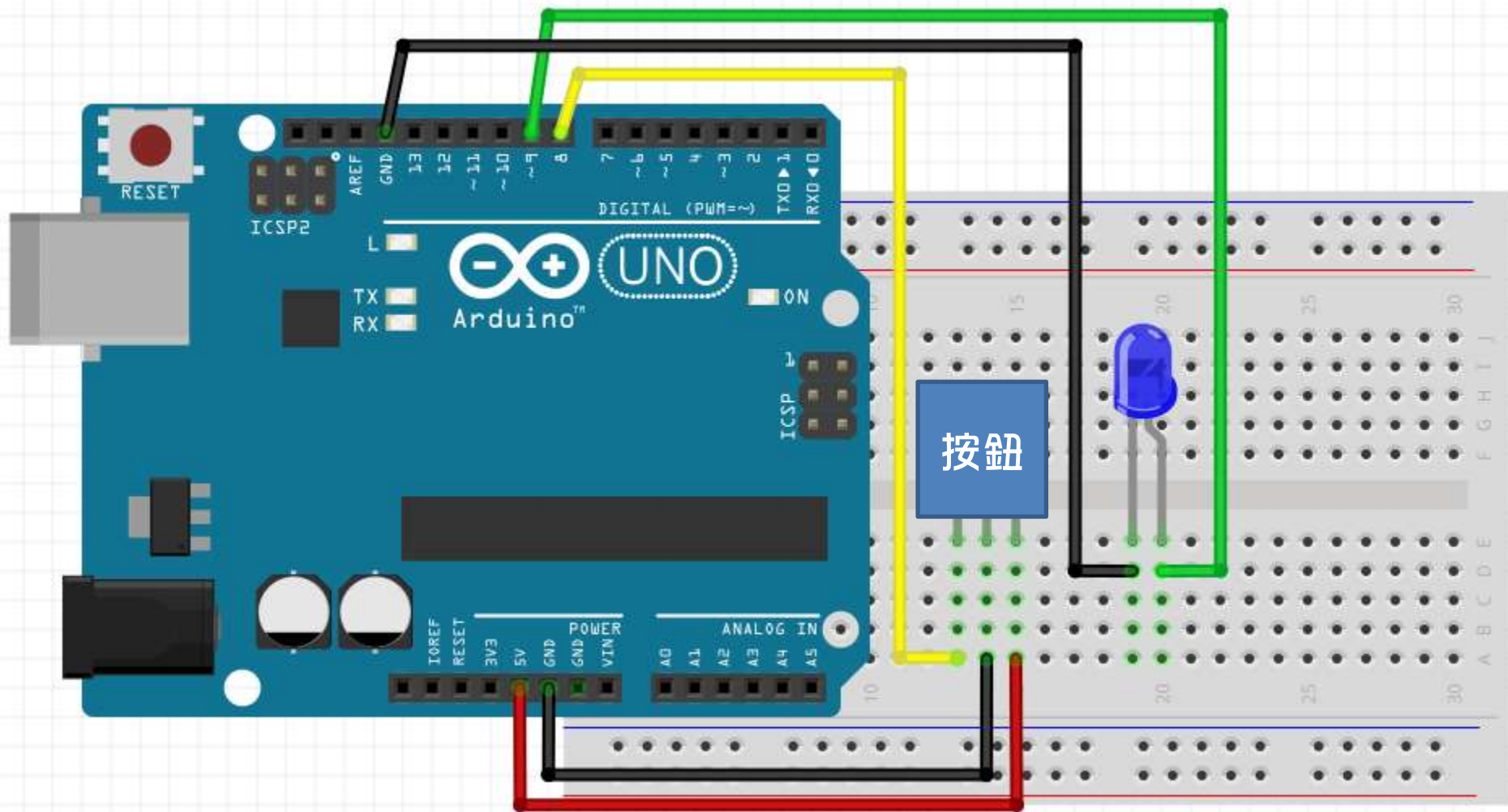
按鈕



訊號線

負極(GND)

正極(5V)



- SIG - 接孔8
- VCC - 接孔5V
- GND - 接孔GND

- LED長腳 - 接孔9
- LED短腳 - 接孔GND

活動5：按鈕...開燈！

如果按住開關，就點亮LED，否則關閉LED



邏輯判斷條件：
是或非

判斷成立時
所行指令

判斷不成立
時所行指令

Arduino Program

forever

if read digital pin 8 then

set digital pin 9 output as HIGH

else

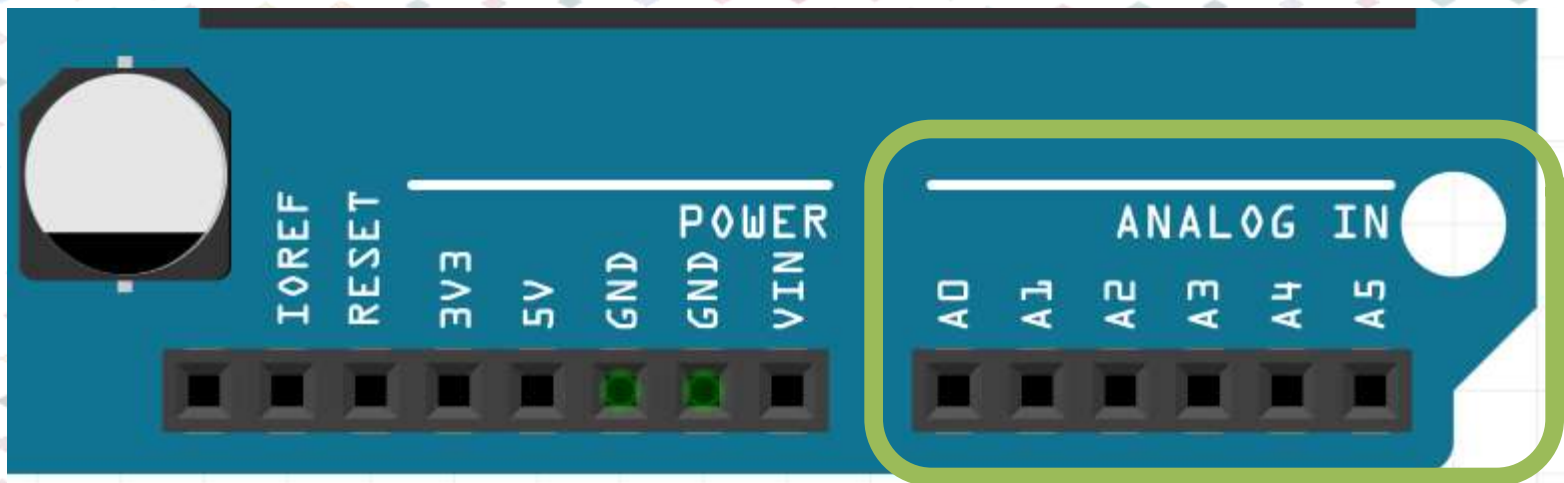
set digital pin 9 output as LOW

wait 0.1 secs

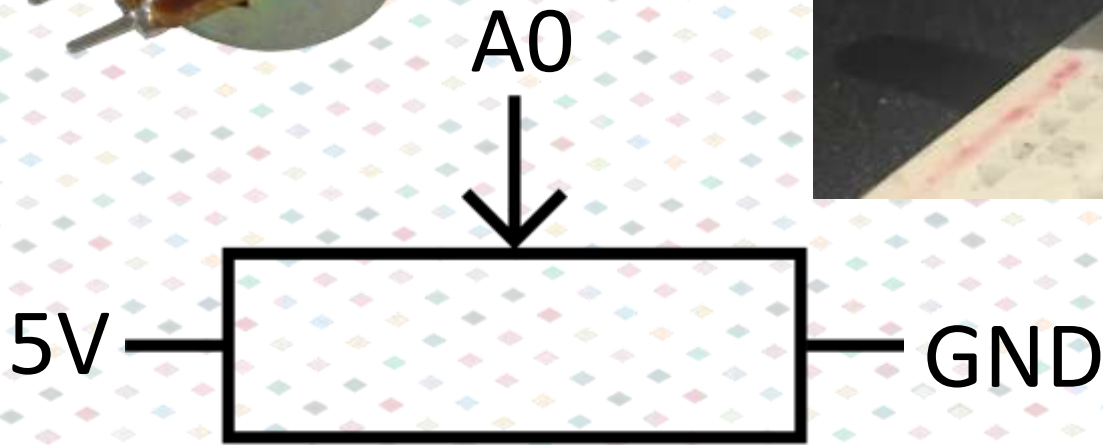


類比輸入 Analog-in

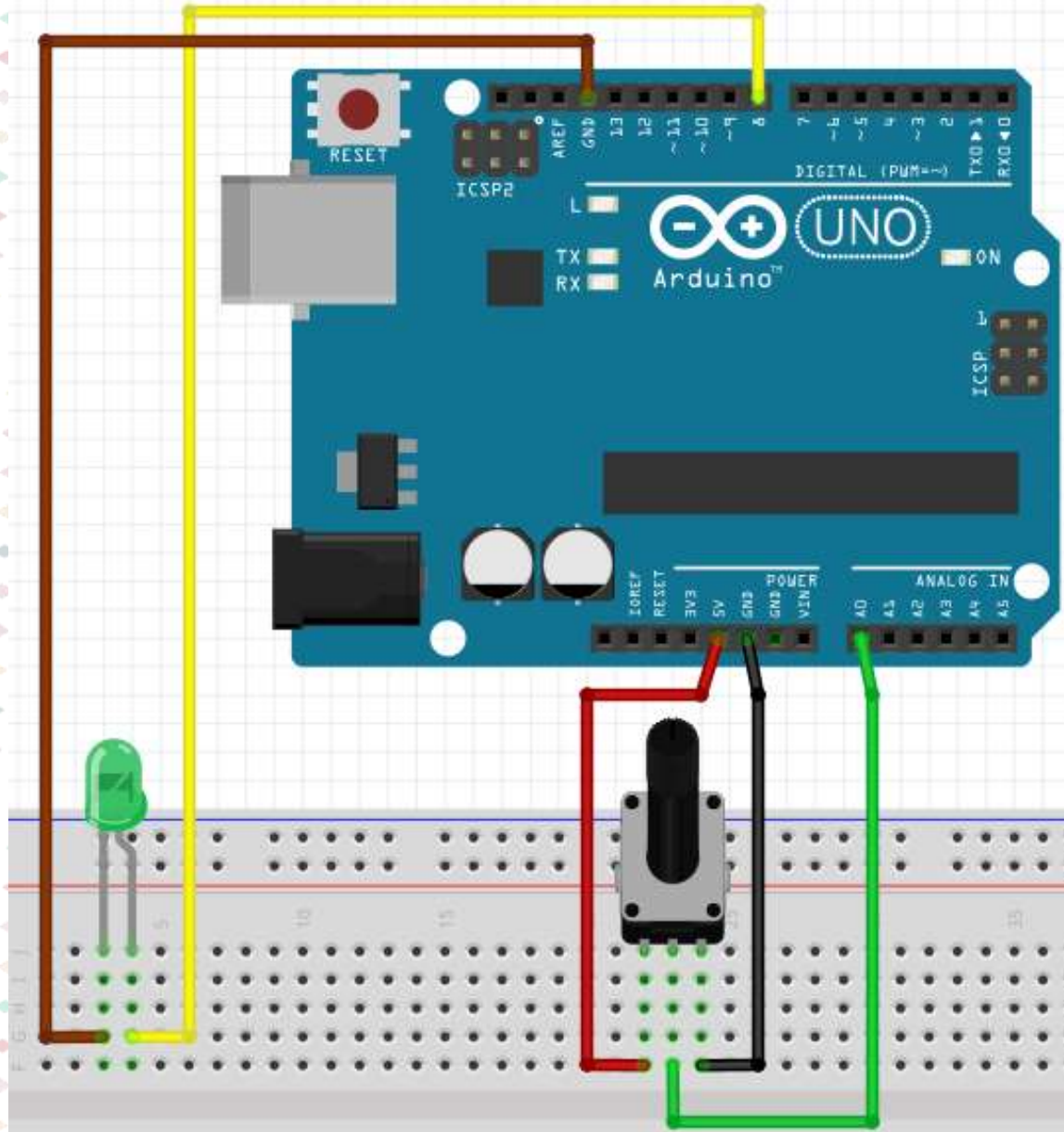
- Arduino 已有部份腳位設定類比至數碼轉換器
- 轉換數值由0至1023（共1024或 2^{10} ）
- 例子：電位器（可變電阻）、光敏電阻（LDR）



活動6：使用可變電阻開啟LED



活動6：使用可變電阻開啟LED



活動6：使用可變電阻開啟LED

Arduino Program

forever

if read analog pin (A) 0 > 512 then

set digital pin 8 output as HIGH

else

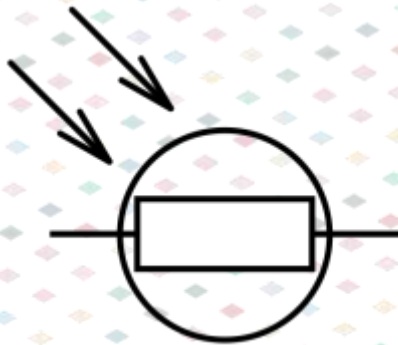
set digital pin 8 output as LOW

1024÷2

光敏電阻

Light Dependant Resistor, LDR

光度增加 → 電阻下降



光敏電阻模組






A0 : 訊號接腳

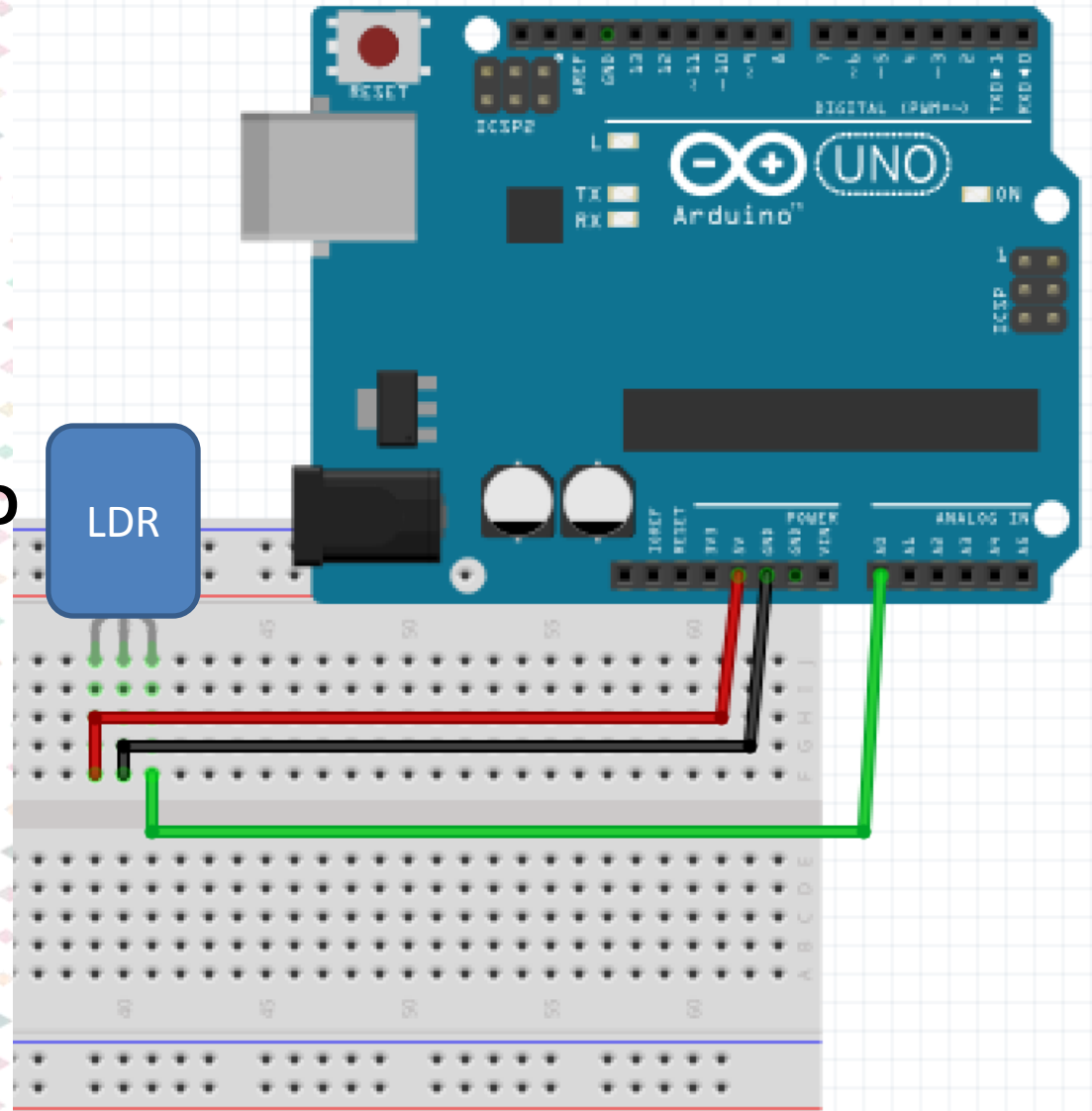
D0 : 數碼接腳 (不用連接)

VCC : 電源接腳

GND : 接地接腳

測試光度值

-  A0 – 接孔A0
-  VCC – 接孔5V
-  GND – 接孔GND



M-Panda 說出光度值

when  clicked

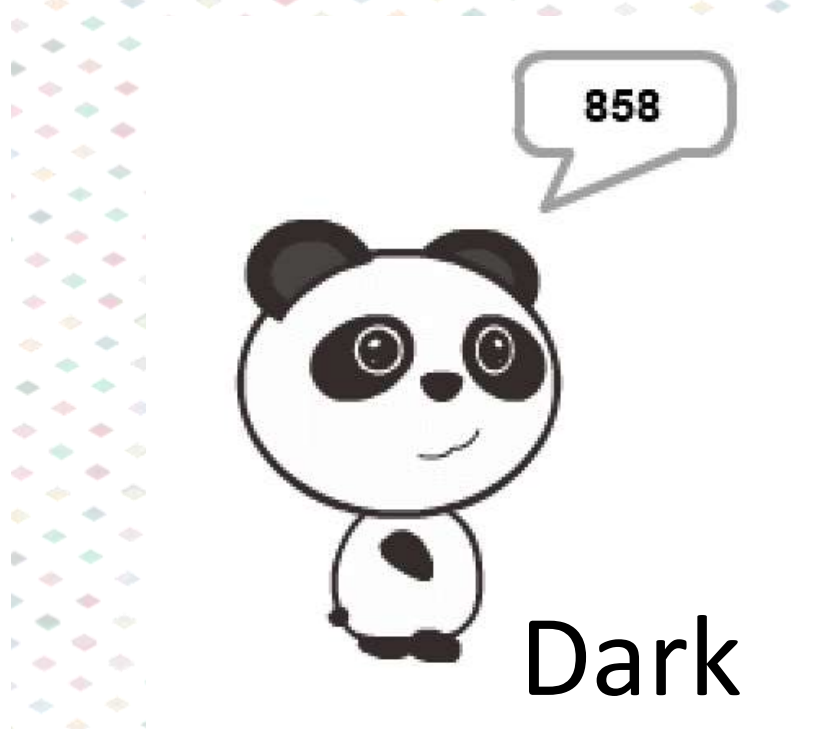
forever

say read analog pin (A)

wait secs

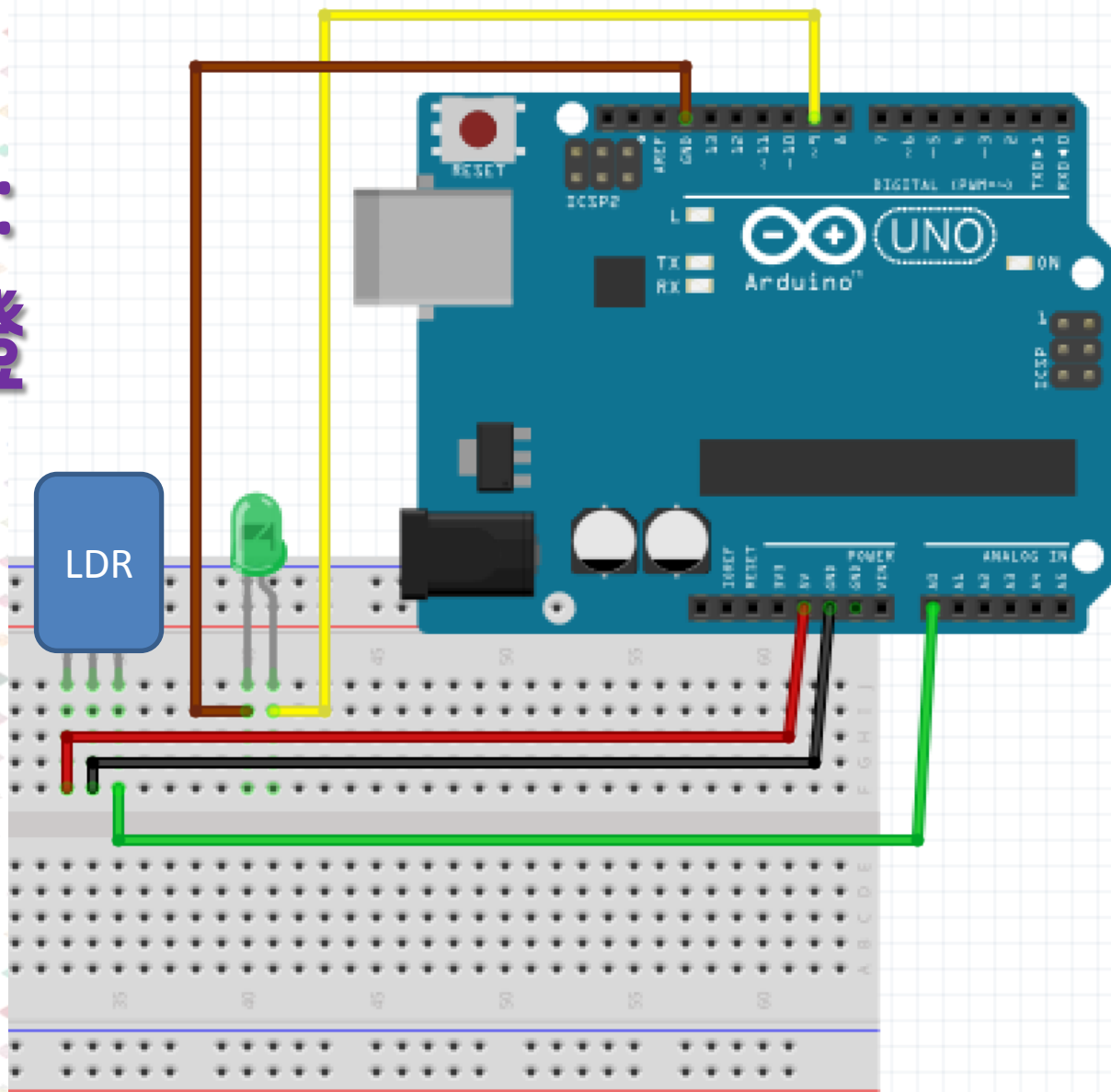


M-Panda 說出光度值



不同環境的光暗度會有不同，每一次連接均建議進行校正（Calibration）

活動7: 光敏燈



活動7：光敏燈

Arduino Program

forever

if read analog pin (A) 0 > 500 then

set digital pin 9 output as HIGH

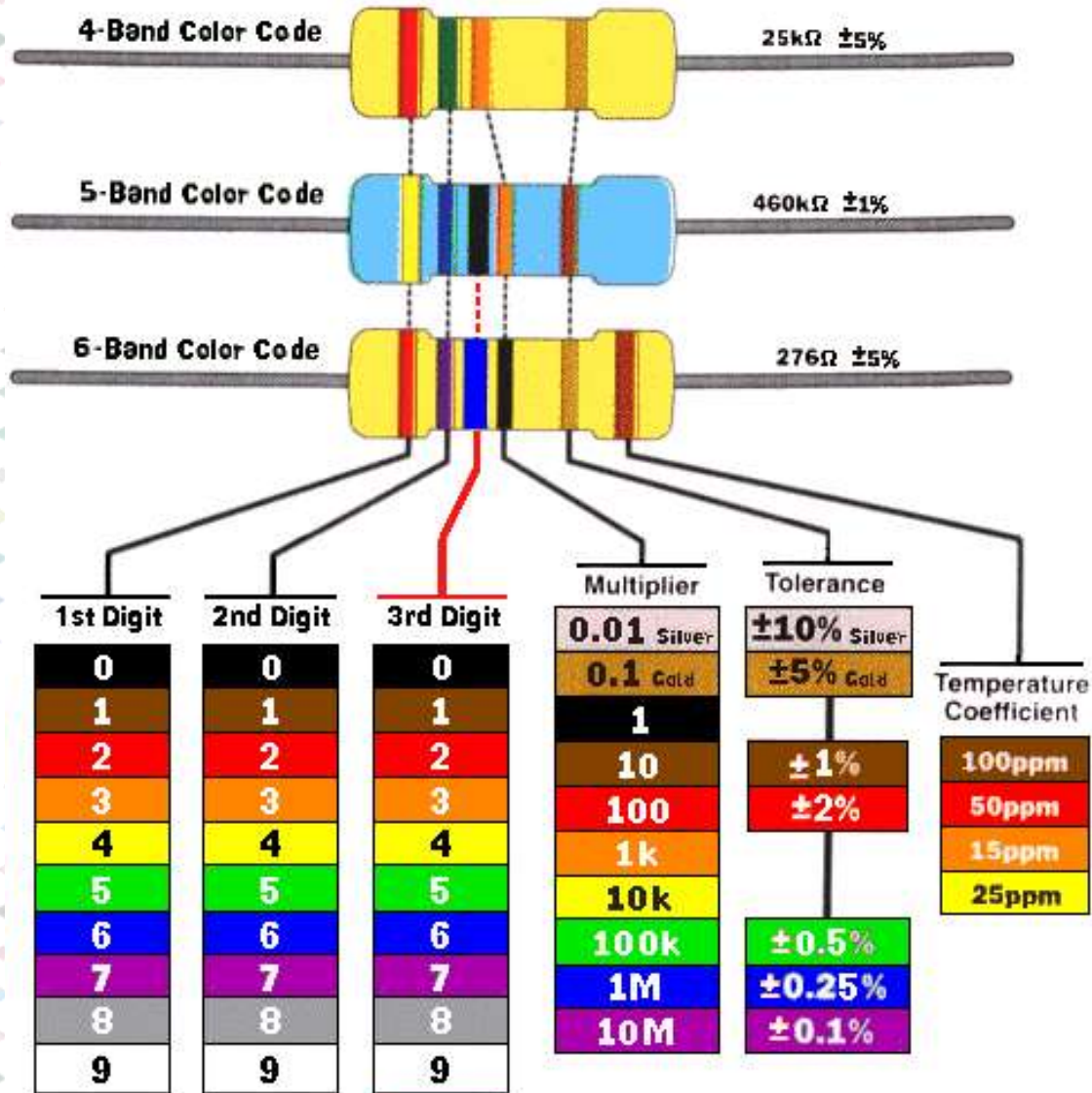
else

set digital pin 9 output as LOW

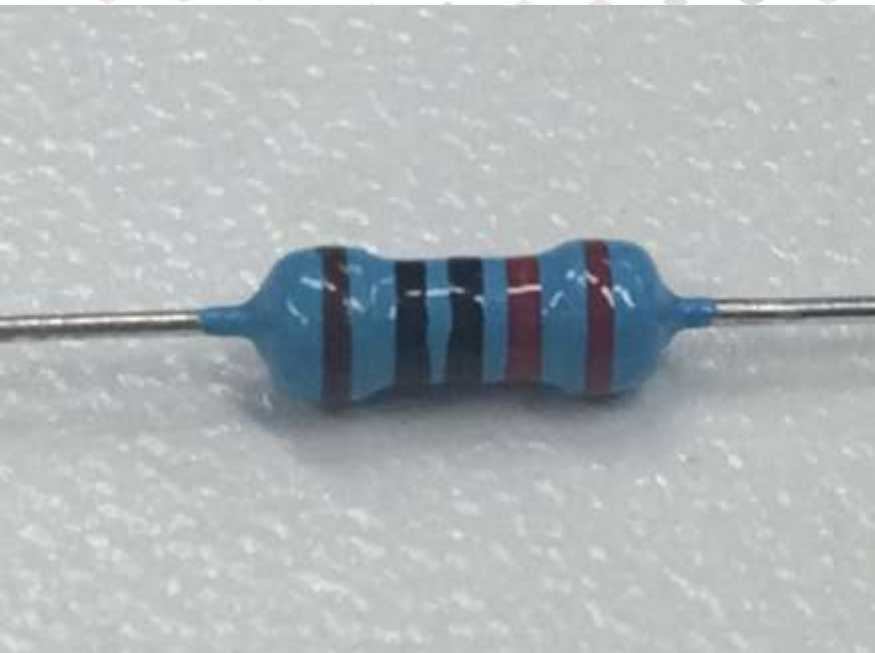
wait 0.1 secs



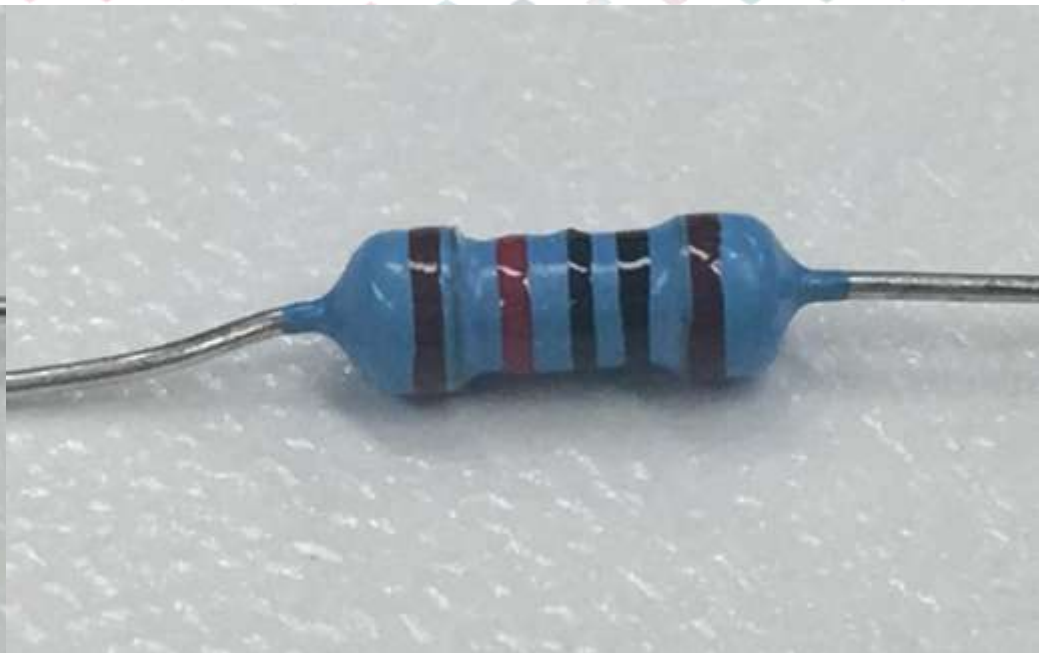
附加資訊：固定電阻



固定電阻

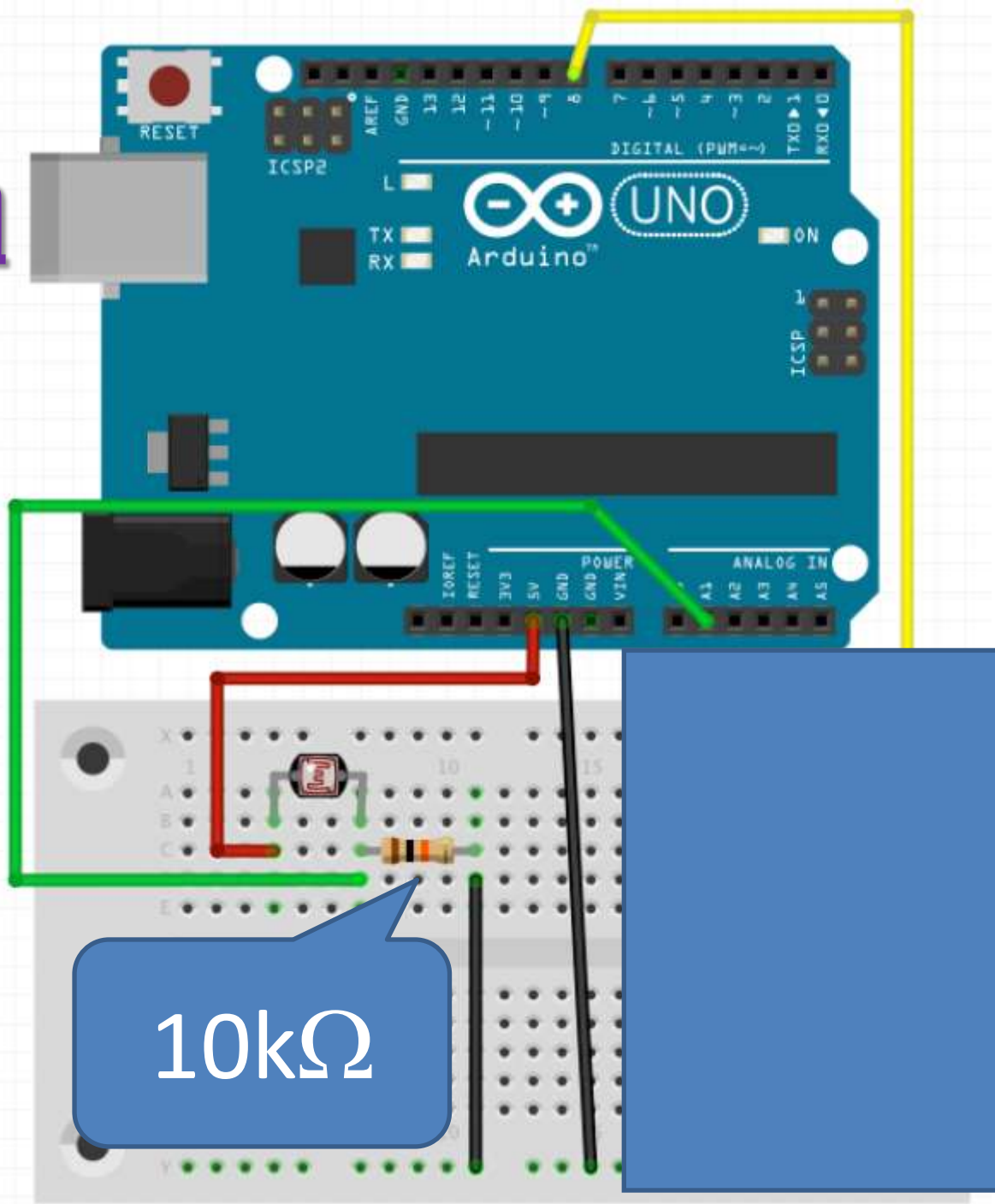


220 Ω



10K Ω

連接光敏電阻 及固定電阻

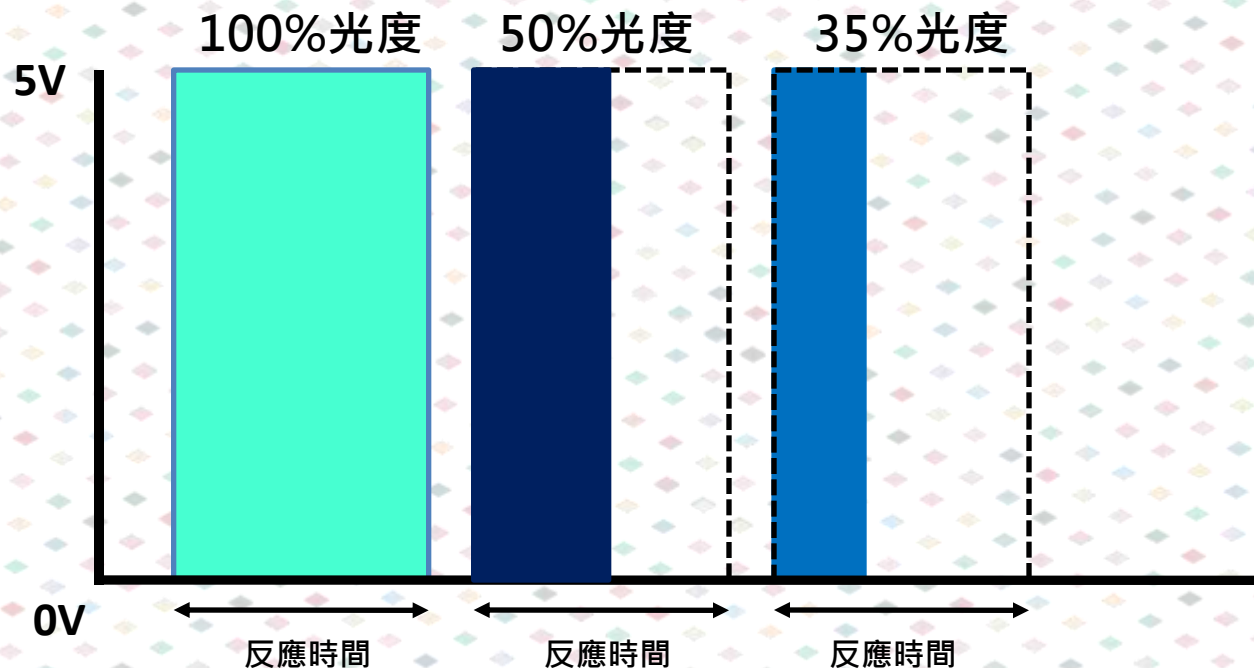


光敏電阻與固定電阻以串聯方式連接



類比輸出 Analog Out

- Arduino預設訊號輸出：5V
- 使用脈衝寬度調變（Pulse Width Modulation, PWM）技術轉變為模擬輸出
- 腳位含“~”可作類比輸出（Arduino UNO腳位 3, 5, 6, 9, 10, 11）
- Arduino數值設定：0 - 255



活動8：光敏燈（進階版）

Arduino Program

forever

if read analog pin (A) 0 > 700 then

set pwm pin 5 output as 0

else

if read analog pin (A) 0 < 700 and read analog pin (A) 0 > 500 then

set pwm pin 5 output as 100

else

set pwm pin 5 output as 255

wait 0.1 secs



活動8：光敏燈（進階版）



Arduino Program

```
forever  
  set pwm pin 5 output as 255 - read analog pin (A) 0 * 0.24  
  wait 0.1 secs
```

The image shows a Scratch-style code editor for an Arduino program. The code is contained within a blue 'Arduino Program' block. It starts with a 'forever' loop block. Inside the loop, there is a 'set pwm pin 5 output as' block with a mathematical expression: $255 - \text{read analog pin (A) } 0 * 0.24$. Below this is a 'wait 0.1 secs' block. A small white arrow at the bottom of the 'wait' block points to the right, indicating the loop continues.

mBlock版本：

所使用的編程：

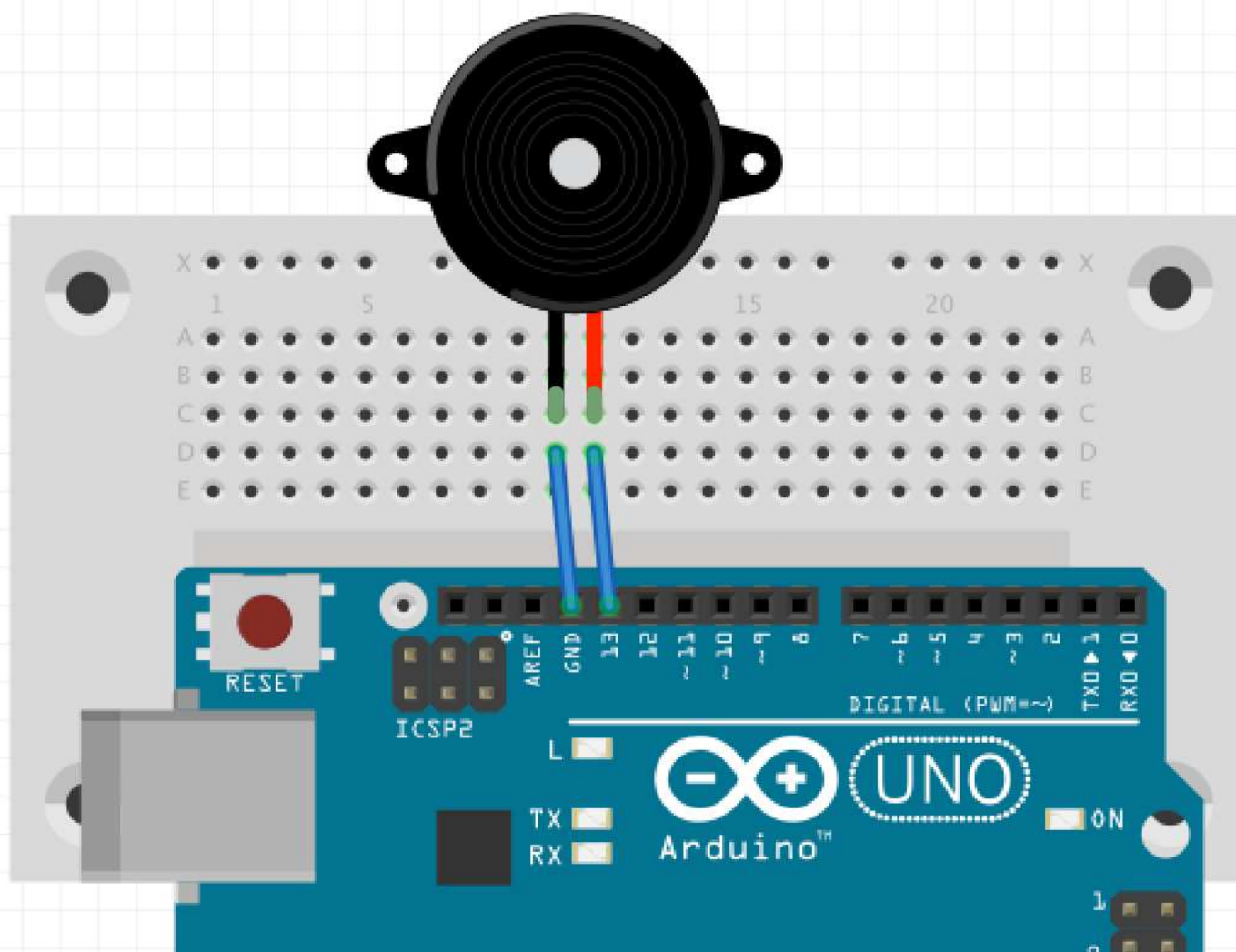
1. 變數
2. 重複
3. 遞增/遞減 - 改變

```
Arduino Program
forever
  set b to 0
  repeat 255
    change b by 1
    set pwm pin 9 output as b
    wait 0.01 secs
  repeat 255
    change b by -1
    set pwm pin 9 output as b
    wait 0.01 secs
  wait 1 secs
```

The image shows a block of code for an Arduino program. It starts with a 'forever' loop. Inside this loop, there are two 'repeat' blocks, each with a count of 255. The first 'repeat' block contains three steps: 'change b by 1', 'set pwm pin 9 output as b', and 'wait 0.01 secs'. The second 'repeat' block also contains three steps: 'change b by -1', 'set pwm pin 9 output as b', and 'wait 0.01 secs'. After the second 'repeat' block, there is a 'wait 1 secs' block. The code is written in a visual programming style with colored blocks.

活動9： 呼吸燈

無源蜂鳴器



Arduino Program

repeat 10

play tone pin 13 on note C4 beat Half

wait 1 secs

play tone pin 13 on note C4 beat Half

wait 1 secs

play tone pin 13 on note G4 beat Half

wait 1 secs

play tone pin 13 on note G4 beat Half

wait 1 secs

play tone pin 13 on note A4 beat Half

wait 1 secs

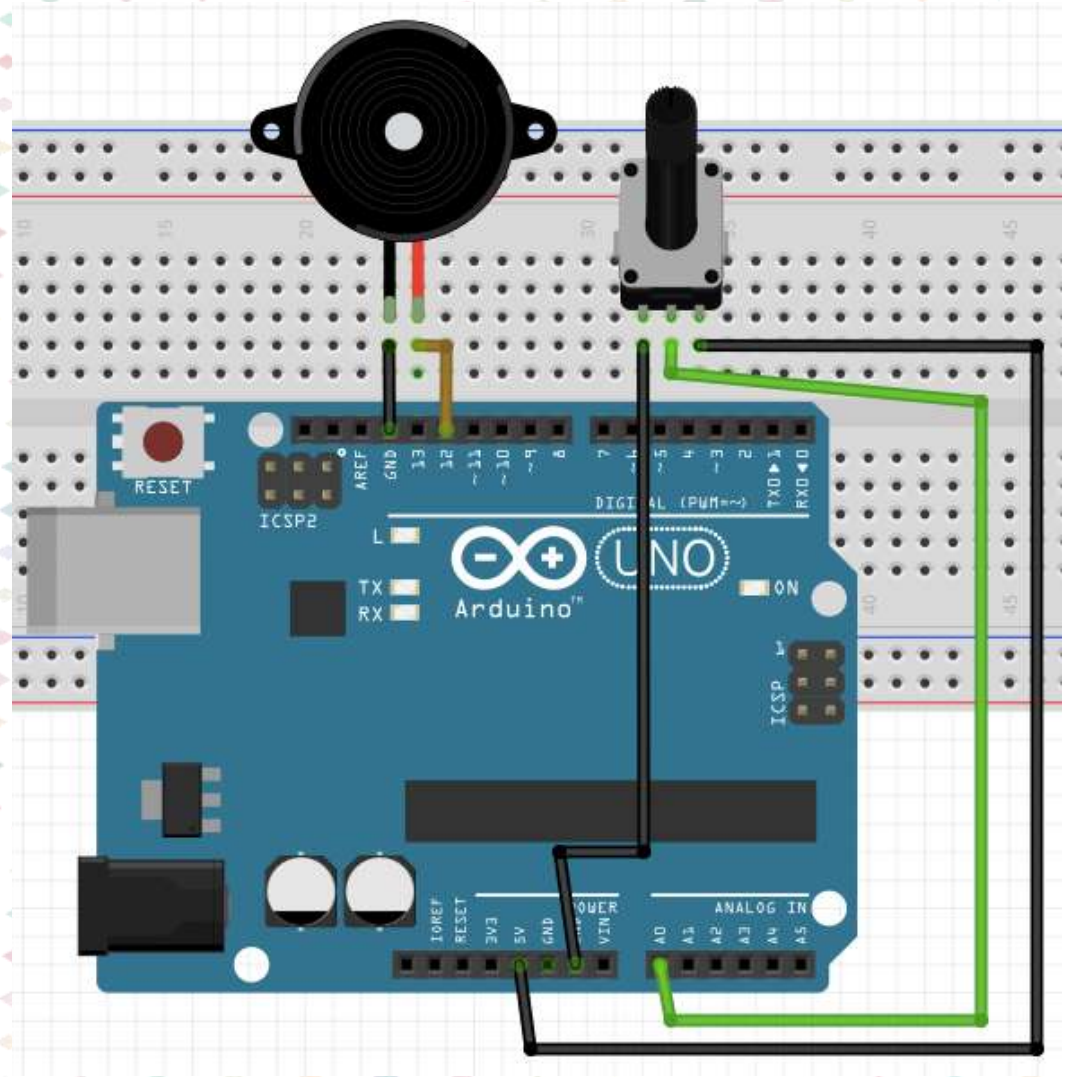
play tone pin 13 on note A4 beat Half

wait 1 secs

play tone pin 13 on note G4 beat Half

wait 1 secs

活動10：製作節拍器



用mBlock設定 變數 (Variables) 及指令積木 (Block)

Data&Blocks

Make a Variable

Make a Block

節拍 Beats per Minute (BPM):
由 40(1.5秒/拍)至208(0.3秒/拍)

```
Arduino Program
forever
  bpmfromA0
  play tone pin 13 on note C4 beat Eighth
  set second to 60 / bpm
  wait second secs
  play tone pin 13 on note C4 beat Zero

define bpmfromA0
  set bpm to round read analog pin (A) 0 * 0.16422 + 40
```

The code is written in Scratch and consists of two main parts. The first part is a 'forever' loop that reads the BPM from an analog sensor (A0), calculates the duration of a beat (60 / bpm), and plays a tone on pin 13. The second part is a 'define' block for 'bpmfromA0' which calculates the BPM from the analog sensor reading using the formula: $\text{bpm} = \text{round}(\text{read analog pin (A) } 0 * 0.16422 + 40)$. A black arrow points to the constant '0.16422' in the formula, with the text '168/1023' written next to it.

Arduino 編程軟件下載

- Arduino IDE

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>



- mBlock

<http://www.mblock.cc/zh-home>



比賽項目

分為以下兩部分

➤ 裝置模型評審

Installation Design (ID)



➤ 任務挑戰項目

Mission Encounter (ME)



大賽日流 程

隊伍登記
遞交支出表格



組裝時間(1小時)



比賽

裝置模型評審 (ID)

隊伍需於指定時間20分鐘前返回隊伍表演區

7分鐘演示，5分鐘問答

任務挑戰項目(ME)

隊伍需於指定時間20分鐘前到達ME比賽場區

比賽時間：20分鐘



頒獎典禮

ID要求 - 程式編碼

- 隊伍須於比賽日前一個月提交程式編碼 (Sketch)

Arduino程式編碼(Sketch)例子

```
/*  
學校：XX中學  
A組別  
隊伍 1  
作品名稱：後現代西遊記  
場景3  
簡介  
吹熄火焰山：唐僧來到火焰山被困，孫悟空用法術指示參與者鐵扇公主的扇在哪兒。當參加者取得鐵扇後要用它來救熄火焰山，解救唐僧。  
整體效果  
當人偶放置於觸控感應器時，火焰山上的LED開啟並開始互動遊戲。  
光敏電阻置於火焰山中，在山頂處放置風車。  
參與者使用扇將風車轉動，改變光度值，引發伺服摩打改變角度。  
*/  
  
#include <Servo.h> //匯入" Servo" Library  
  
Servo servo_9; //設定伺服摩打在程式中的名稱  
  
void setup(){  
  pinMode(A0,INPUT); //設定A0服位為輸入部件  
  servo_9.attach(9); //將伺服摩打服駁至9號腳位
```

隊伍資料

場景/裝置簡介

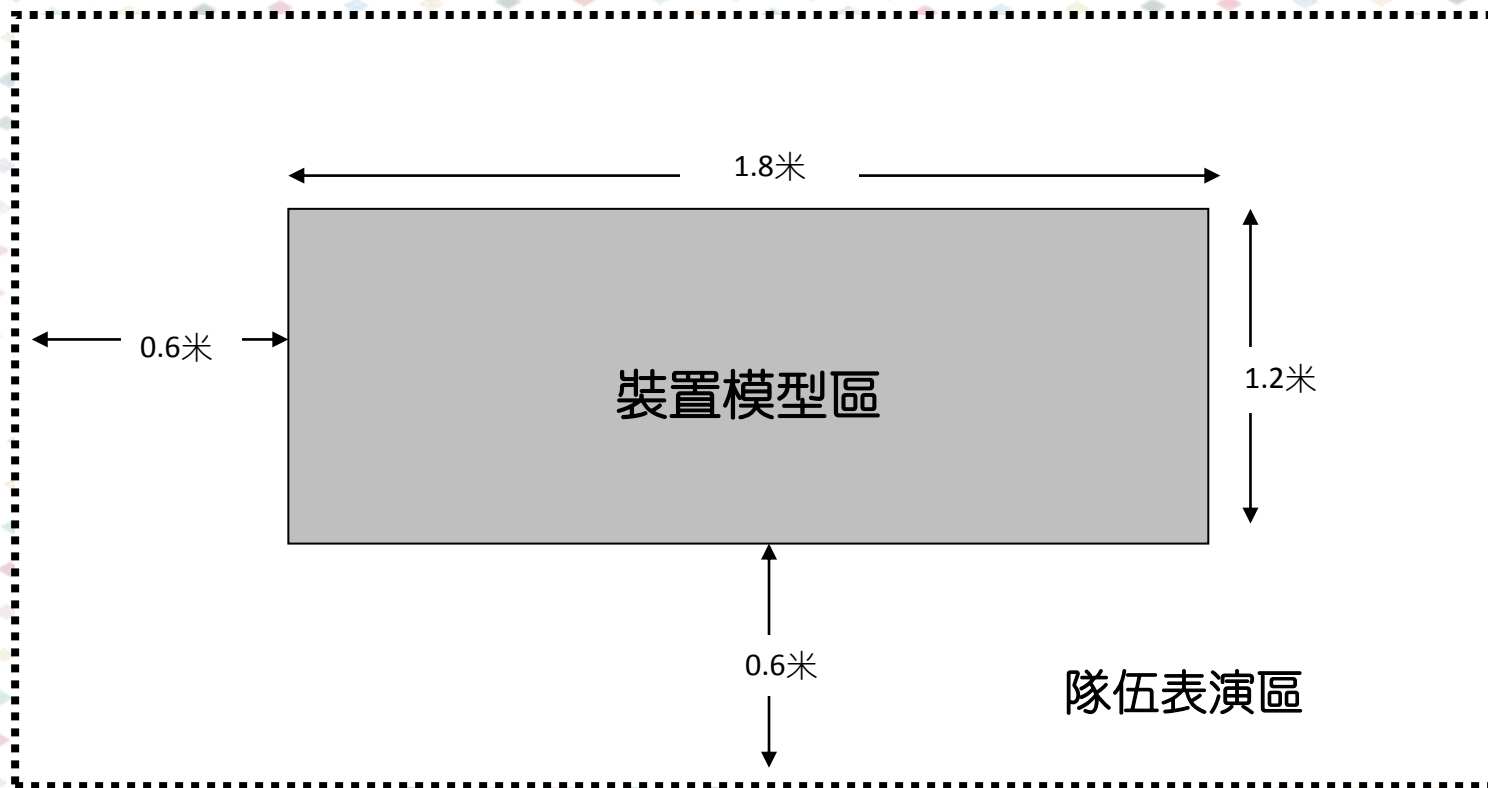
場景/裝置效果

特定程式作用

+ 最少一張作品照片



ID要求 - 場地





ID要求 – 微控制器

- A、B組別所使用微控制器：Arduino
 - *如使用其他微控制器，相關部分所使用的硬件及程式將不獲評分，而且同時計算電子元件的支出要求
- 使用微控制器數量上限：5



Arduino (Genuino) UNO	Arduino Leonardo	Arduino (Genuino) 101
Arduino (Genuino) MICRO	Arduino Leonardo ETH	Arduino (Genuino) Mega 2560
Arduino (Genuino) ZERO	Arduino Mini	Arduino Ethernet
Arduino Yún	Arduino Due	Arduino Gemma
Arduino Yun Mini	Arduino MKR series	Arduino Primo
Arduino Pro	Arduino Star Otto	Arduino Tian
ArduinoYún Mini	Arduino Fio	Arduino Mø Pro
Arduino Industrial 101	Arduino Mø	Arduino Nano

裝置模型評審(ID)比賽流程(一)

- 第一部分：登記及組裝
- 隊伍須於大會所編定的時間30分鐘前到達會場進行登記
- 隊伍須遞交支出表格(Expenditure Form)
- 隊伍有1小時組裝作品

裝置模型評審(ID)流程(二)

- **第二部分：評審**
- 隊伍於評審有30分鐘作最後微調
- 隊伍將有7分鐘時間向評審介紹/演示作品
- 介紹/演示作品完結後將有5分鐘問答環節。評審將於時間內向隊伍了解其作品的編程內容、創作歷程等

ID要求 - 評分內容

內容	分數
硬件及程式要求	40分
主題任務	110分
創意演示	50分

項目	所扣分數
使用危險物品，如：火、化學腐蝕性物品、高電壓電力元件	取消資格
隊伍進行危險行為，如：破壞比賽場地或對其他人構成傷害	取消資格
隊伍不符合體育精神，如蓄意破壞其他隊伍的裝置模型或用言語攻擊其他隊伍或隊員(每項)	10 至 20分
作品超過裝置模型區尺寸限制	1 至 10分
於裝置模型中使用生物(每項)	10分
遲交或欠交程式編碼	5/10分

任務挑戰項目

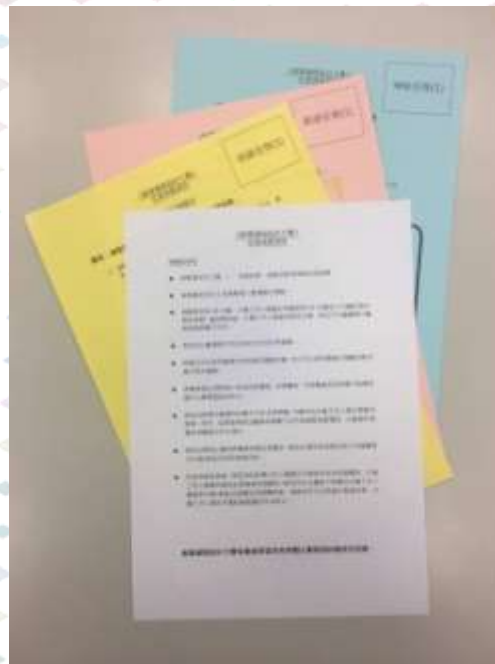
Mission Encounter (ME)

- 比賽隊伍須到指定地點進行閉門比賽，比賽內容於隊伍進入比賽場區後始揭曉



任務挑戰項目(ME)題目類別

- 初階任務：簡單電路接駁及編程
- 進階任務：考驗不同編程指令的使用方



任務挑戰項目(ME)流程(一)

- 隊伍須於比賽時間前15分鐘到達報到處
- 隊伍須於報到處提供以下資料：
 - 所用電腦型號(MacBook/PC手提電腦)
 - 進入比賽場區隊員數目(2-3人)
- 進入比賽場區後，隊員須將個人物品放置於大會指定之區域內
- 比賽時間：20分鐘

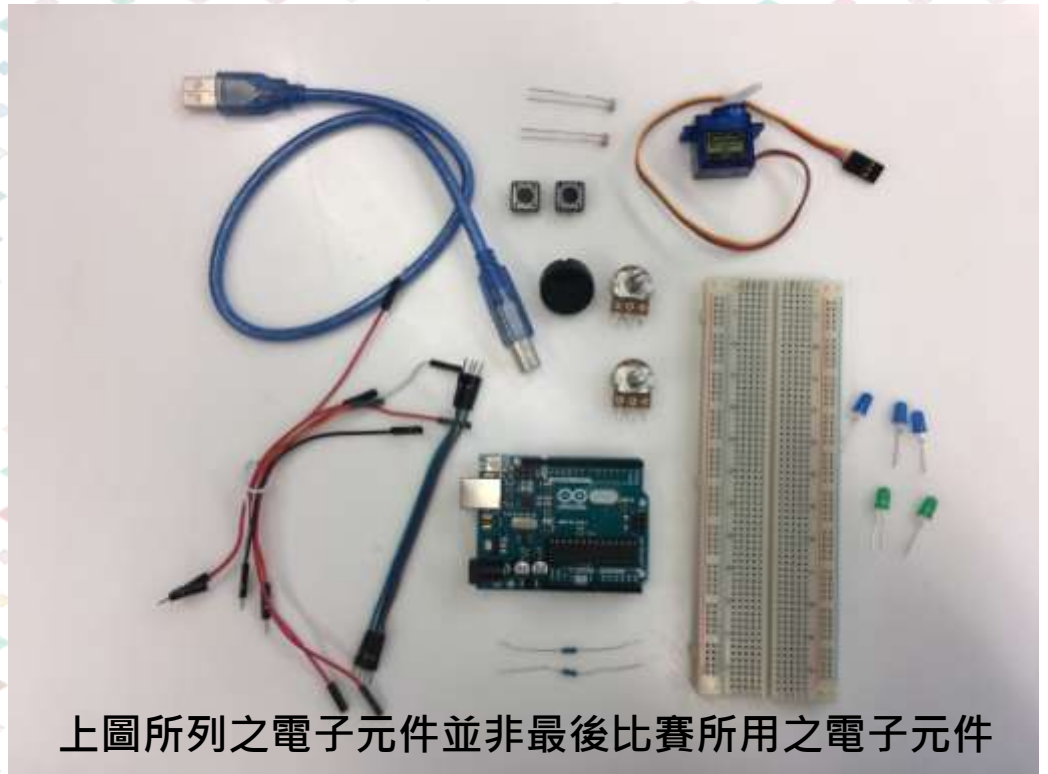
任務挑戰項目(ME)流程(二)

- 隊伍必須完成初階題目才能進行進階題目
- 隊伍可於比賽時間內決定是否放棄進行中的題目而進行下一題挑戰，惟大會再不會為之前已放棄的題目評分



ME項目物資一覽

- MacBook / PC手提電腦
- Arduino UNO
- 電子元件套裝



ME小貼士！

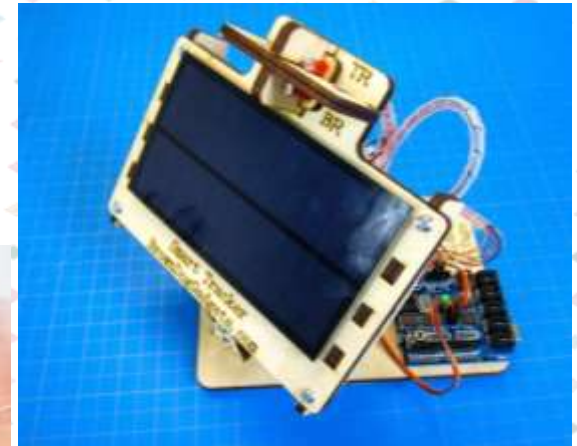
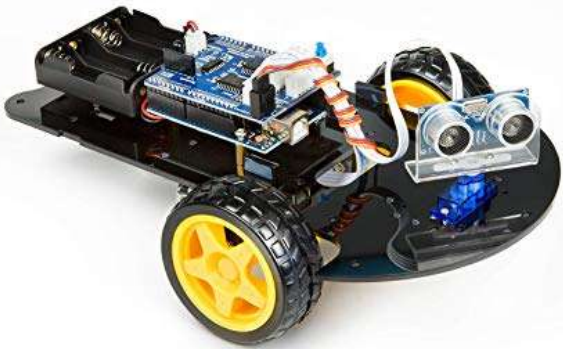
- 熟悉套裝內的電子元件使用方式
- 參賽隊員必須清楚題目要求
- 隊員分工清晰
- 適當分配時間
- 團隊合作精神



裝置模型評審(ID)題目

• 編移轉動 (暫名)

— 編程+動 (移動、轉動、擺動)



部份主題任務(暫定)

- 應用編程做出移動、轉動、擺動效果
- 由動作來觸發效果
- 超過兩個可動元件同時做出效果(雙摩打車除外)
- 其中一個可動部分不是由摩打/伺服摩打帶動
- 移動指定物件至一定距離
- 可動部分的多樣性

2018/19活動程序表

日期		活動
2019	1月26日(六)	初階工作坊
	3月2日(六)	進階工作坊
	3月30日(六)	Coding體驗日
	5月2日(六)	創意編程設計大賽

<http://ccst.hkfyg.org.hk/>



STEM比賽 >
創意編程設計大賽

聯絡方法

香港青年協會 創新科學中心

電話：(852) 2561 6149

傳真：(852) 2565 8345

電郵：creativecoder@hkfyg.org.hk

網頁：<http://ccst.hkfyg.org.hk/>