

STEAM x CT

永遠猜不贏的剪刀石頭布
AI電腦視覺辨識遊戲

國立臺中教育大學 數位內容科技學系
吳智鴻教授

STEM & CT 介紹

STEM，代表的是

Science(科學) Technology(科技)

Engineering(工程) Art(藝術) Math(數學)

運算思維(CT) 4步驟

問題拆解 (Decomposition)、模式辨別
(Pattern Recognition)、抽象化
(Abstraction)、演算法 (Algorithms)

Steam在本課程涵蓋的主題

STEAM構面	內容
Science科學	AI原理、AI訓練流程、MobileNet +KNN
Technology 科技	程式撰寫、AI影像視覺程式撰寫
Engineering工程	Micro:bit、擴展板、馬達
Art藝術	Micro:bit LED設計（剪刀、石頭、布）、系統外觀設計
Math 數學	AI系統正確率計算、馬達角度、電流計算

STEM & CT 課程

教育者透過PPT
和影片介紹軟體
案硬體(設備、運
作方式)

將重複的步驟和
元素利用於硬體
和軟體



分析重複的地方

學生延伸作品

STEM x 運算思維四步驟

Science科學

拆解問題	模式辨別	抽象化	演算法
老師講解AI電腦視覺辨識剪刀石頭布。	分析每個小問題是否有固定的規律。	了解重複的規律與步驟，撰寫成副程式或函數。	學生運用運算思維概念結合程式，創作自己的AI專案。

課程中運用到AI兩項技術

MobileNet 深度學習網路

KNN分群技術

Technology科技

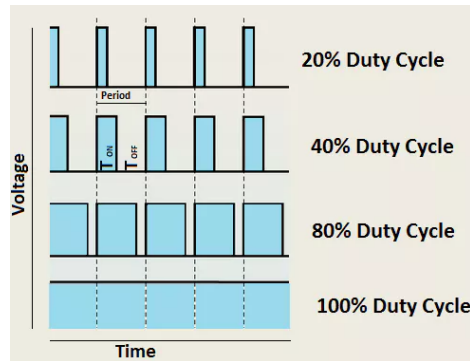
拆解問題	模式辨別	抽象化	演算法
介紹Scratch運作方式。	觀察從一個種類的資料集發展到多個種類的資料集，訓練流程之程式差異。	透過解析規律與步驟建立歸納，推廣到多個種類。	學生能完成四種圖片資料收集，並訓練模型的Scratch程式。

Engineering 工程

拆解問題	模式辨別	抽象化	演算法
介紹硬體： Micro:bit、舵機馬達、擴展版、電池、LED顯示器。	了解硬體的運作邏輯，藉由Scratch讓舵機馬達動起來，並從中觀察角度及實際運作的情形。	找出角度與運轉的規律，嘗試將一個舵機馬達三等份一次轉120度。	能推廣到三個馬達，並可以用程式分別控制剪刀、石頭、布，進行舉牌。

Engineering 工程

- ▶ 以PWM控制旋轉角度，有角度限制
- ▶ Pulse Width Modulation



- ▶ 紅線 Vcc
- ▶ 咖啡線 GND
- ▶ 橘線 PWM
- ▶ 舵機達範例程式：<https://reurl.cc/4gv6xY>

擴展板18650電池安裝 (特別注意)

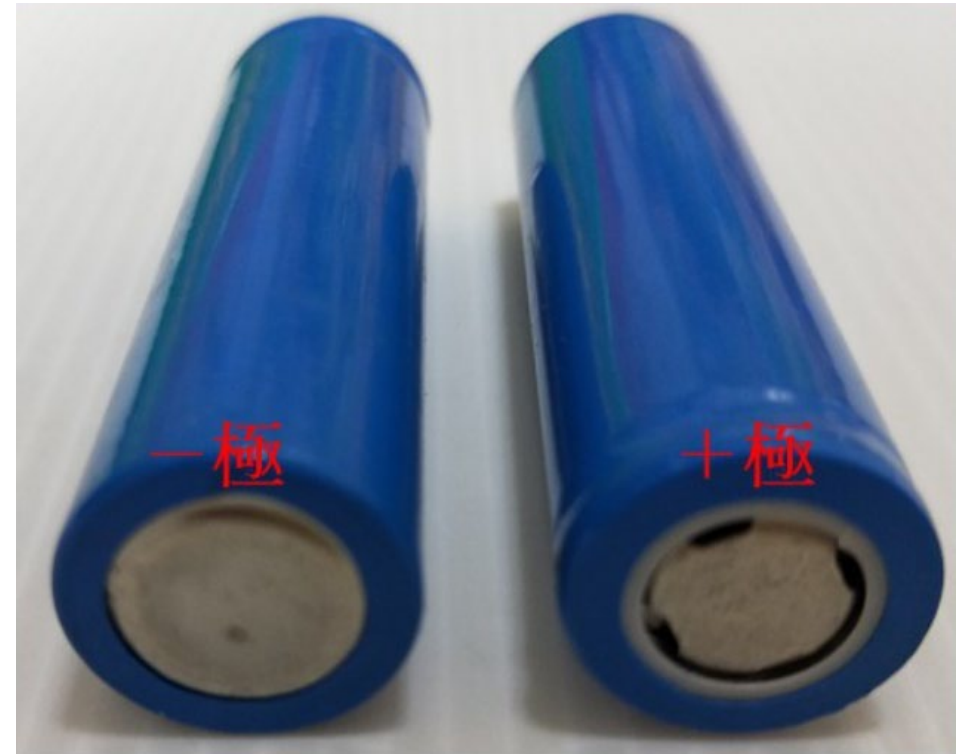
注意電池正負極 (不然會失火)

如果裝錯方向在充電會發生電線走火的危險

須先插usb線對電池充電

用途：提供馬達電源

注意：若電力不夠馬達不會轉動



平口18650電池 正負極不能裝錯



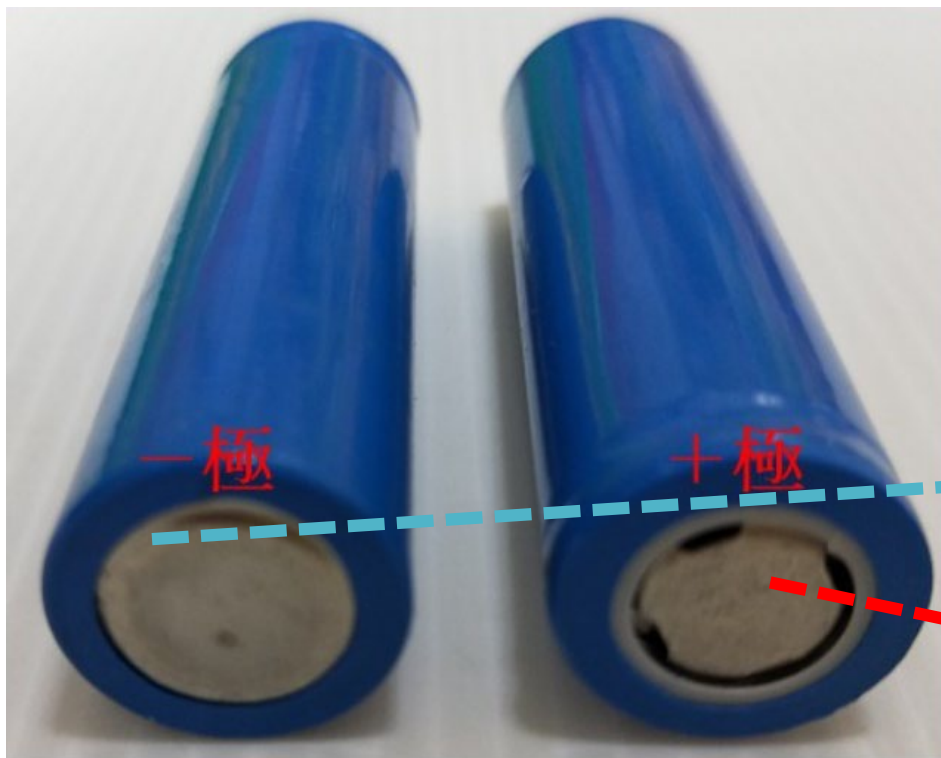
Kittenbot
Code it · Wire it · Create it

RoboBit V2.0 (不含Micro:bit)

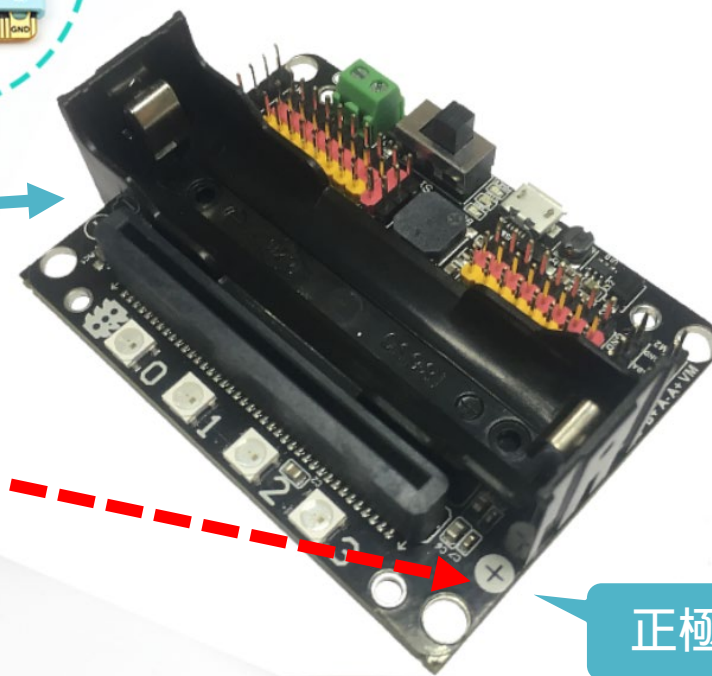
多功能擴展模塊



加贈Micro:bit 小貓保護套

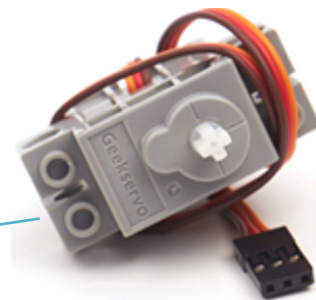
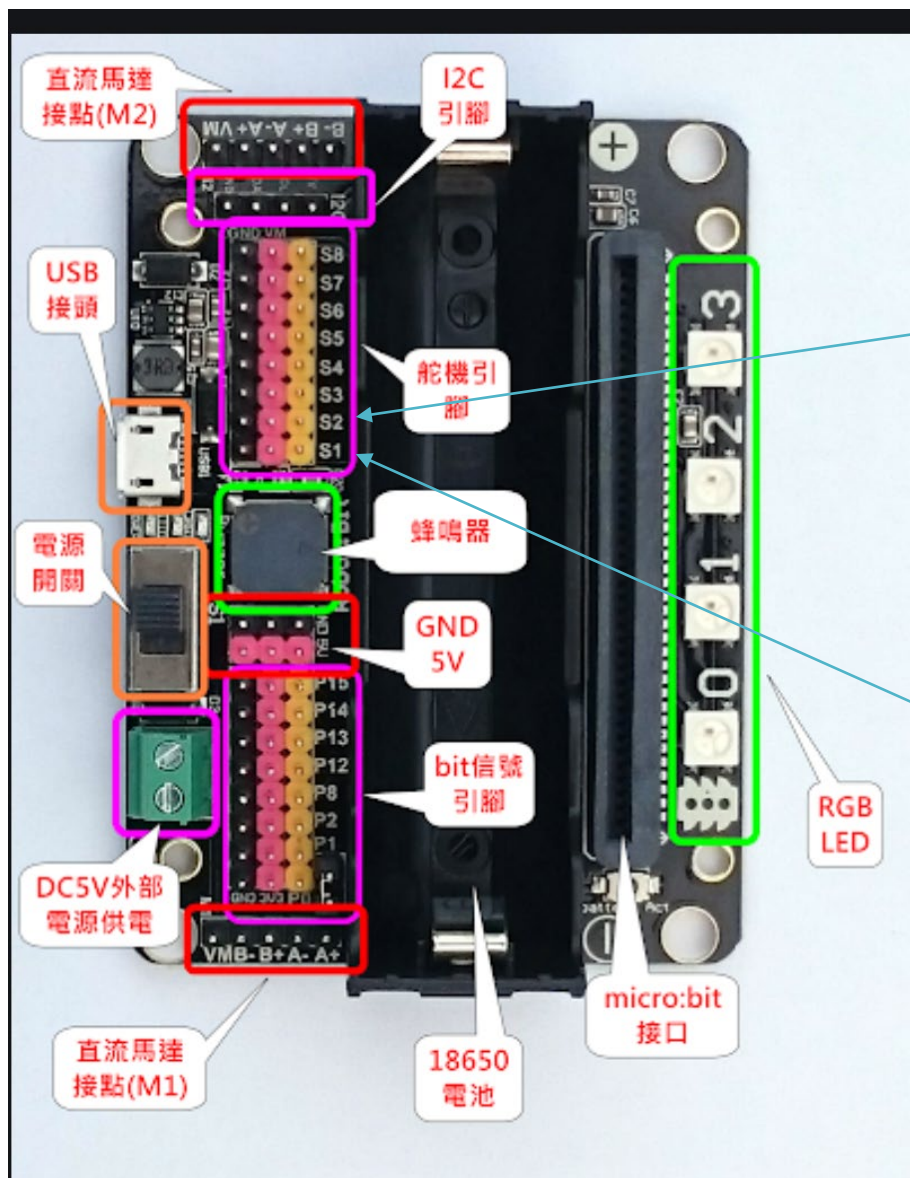


平口18650電池 正負極不能裝錯

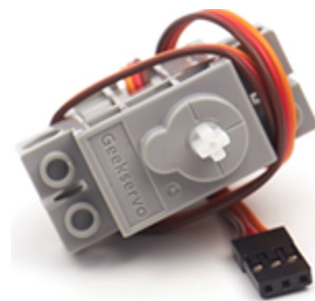


正極

馬達與擴展板安裝

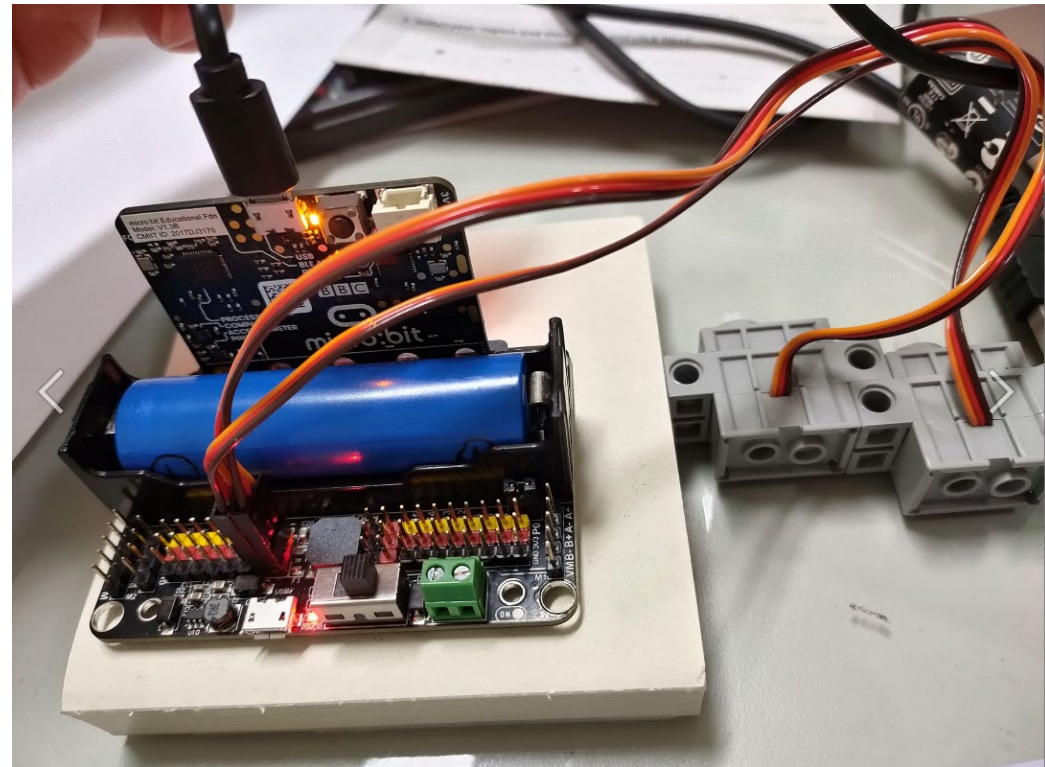


第二個馬達 (接S2)
注意馬達線的顏色與接腳顏色要一致

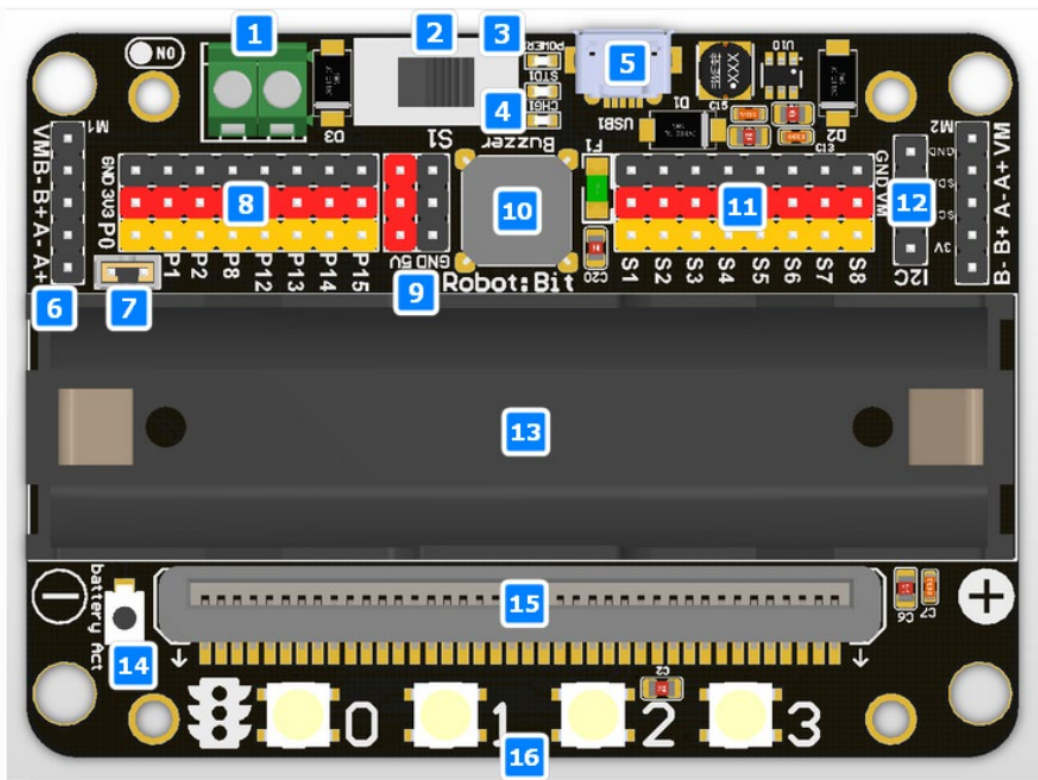


第一個馬達 (接S1)
注意馬達線的顏色與接腳顏色要一致

安裝在S1,S2腳位

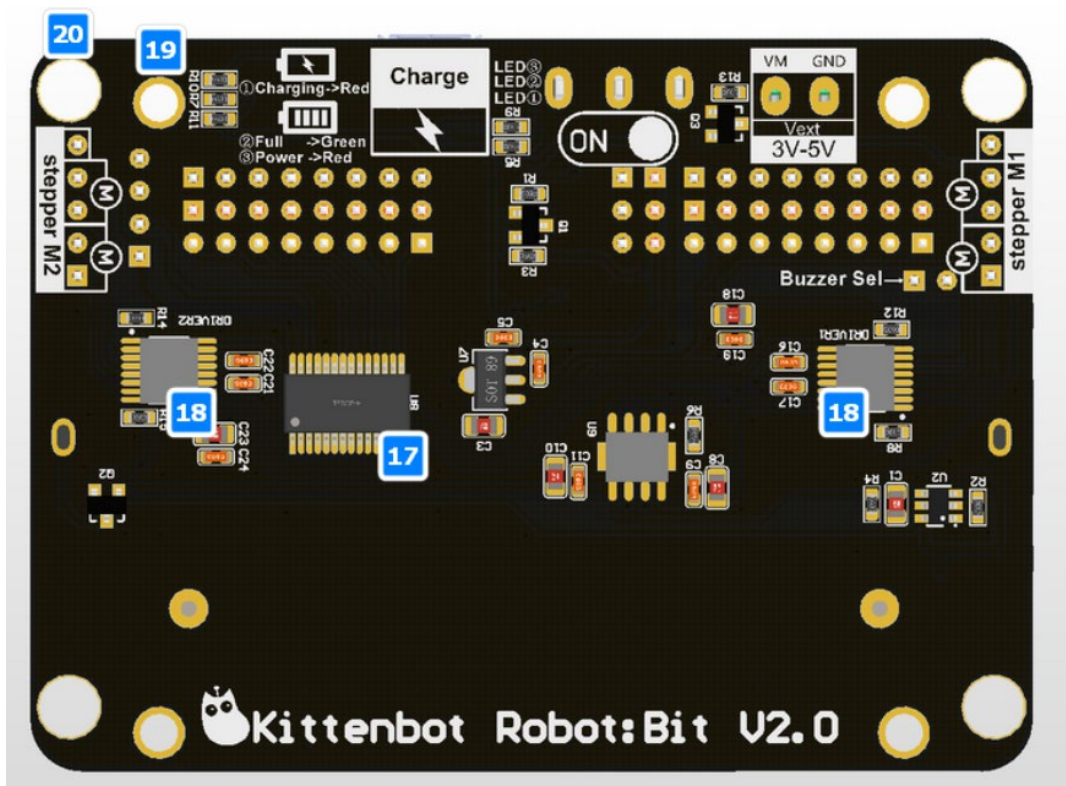


正面



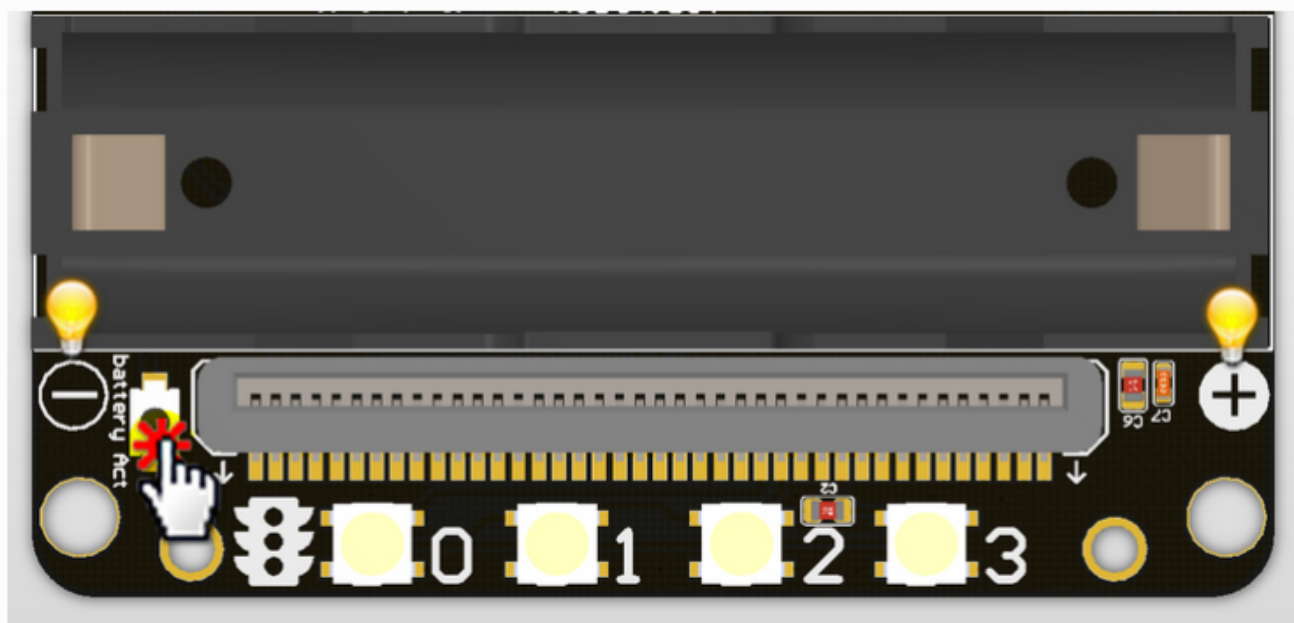
1. 5V外部电源端子（防反接）
2. 电源开关
3. 电源指示灯
4. 电量指示灯
5. Micro充电口
6. 4路直流电机/2路28BYJ步进电机
7. 蜂鸣器跳线帽
8. 8路IO（对应Micro：bit P0-P2、P8、P12-P15）
9. 5V与GND排针
10. 无源蜂鸣器
11. 8路舵机3PIN接口
12. I2C接口（可拓展I2C模块）
13. 18650锂电池座
14. 电池保护激活按钮
15. Microbit插槽
16. 4路全彩RGB

背面



1. 舵机驱动芯片
2. 电机驱动芯片
3. 标准KittenBot机器人底盘固定孔
4. 标准乐高孔

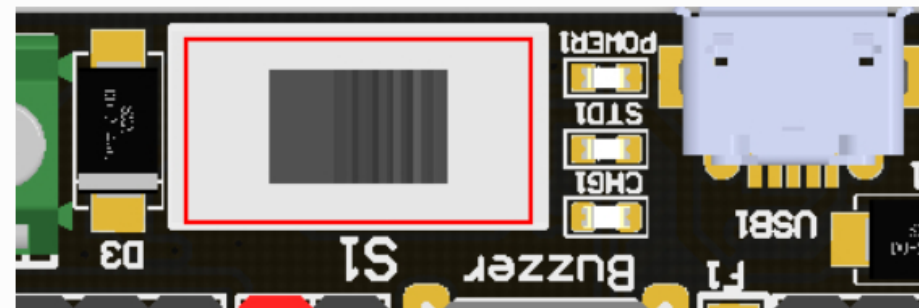
18650电池座



收到扩展板首先安装18650锂电池，注意电池正负极，切勿装反（虽然防反接功能）

当第一次安装电池时，拓展板处于待激活状态（电源灯不亮），此时需要短按一下电池保护激活按钮或连接usb供电. 使拓展板进入正常工作模式（如果你重新安装电池，就需要操作这个步骤）

18650电源开关













































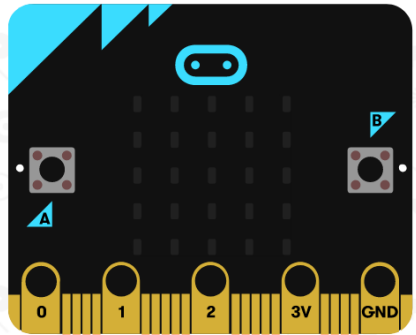
开关打开后（拨向绿色端子那边为打开开关），为Micro:bit和扩展板的接口供电（扩展板需要装上18650电池）

安裝擴充版元件

← 返回 選擇擴充功能

您想找什麼呢? 全部 Kittenbot Arduino Microbit IoT Robot AI Lego

 音樂	 畫筆	 視訊偵測	 文字轉語音	 語音識別	 翻譯	 Stage Capture	 Makey Makey	 Micro:bit	 LEGO MIND...	 LEGO BOOST
 LEGO Educa...	 Go Direct For...	 AcceleStepper	 Arduino	 Actuator	 Display	 Sensors	 Baidu AI	 Face AI	 和风天气	 IoT
 JoyFrog	 KittenBot	 KOI	 LASS 資料庫	 Machine Lear...	 Meowbit	 MeowCode	 MicroBit Python	 mija	 MiniLFR	 handPy
 Nanobit Python	 Powerbrick	 RobotBit	 TensorFlow	 thmprinter	 dataprocess	 microbit2	 futureboard	 microbitv1_ble		



搜尋...



- 基本
- 輸入
- 音效
- 燈光
- 廣播
- 迴圈
- 邏輯
- 變數
- 數學
- Robotbit
- Neopixel
- 進階

當啟動時

當按鈕 B 被按下

顯示 指示燈

舵機 S2 角度 0

暫停 500 毫秒

舵機 S2 角度 90

暫停 500 毫秒

當按鈕 A 被按下

顯示 指示燈

舵機 S1 角度 0

暫停 500 毫秒

舵機 S1 角度 87

暫停 500 毫秒

專家設定

擴展

列印...

刪除專案

檢舉濫用...

語言

開啟高對比顯示

開啟綠色背景

重置

關於...

按下A與B按鈕讓兩個馬達旋轉

The screenshot displays the micro:bit JavaScript editor interface. The top navigation bar includes the micro:bit logo, home (主頁), share (分享), and tabs for '積木' (Scratch) and 'JavaScript'. A sidebar on the left contains a search bar and a categorized menu: 基本 (Basic), 輸入 (Input), 音效 (Sound), 燈光 (Light), 廣播 (Broadcast), 迴圈 (Loops), 邏輯 (Logic), 變數 (Variables), 數學 (Math), Robotbit, Neopixel, and 進階 (Advanced). The main workspace shows a script starting with a '當啟動時' (When started) block. This is followed by two parallel event-driven blocks: '當按鈕 B 被按下' (When button B is pressed) and '當按鈕 A 被按下' (When button A is pressed). Each event block contains a sequence of actions: '顯示 指示燈' (Show indicator light), '舵機 S2 角度 0' (Servo S2 angle 0), '暫停 500 毫秒' (Pause 500 ms), '舵機 S2 角度 90' (Servo S2 angle 90), and another '暫停 500 毫秒' (Pause 500 ms) block. The '當按鈕 A 被按下' block shows a similar sequence but with '舵機 S1' (Servo S1) and an angle of 87.

Math數學

拆解問題	模式辨別	抽象化	演算法
了解各流程與正確率的關係與影響。其中包含樣本數、光線環境、資料增強...等的概念。	設計1*1、2*2、3*3的混淆矩陣，學生從中觀察影像辨識正確率如何計算的。	能將影像辨識正確率公式導出。	學生能推廣到n個種類的混淆矩陣，並透過公式撰寫Scratch程式，計算正確率。

Math數學

實際要預測的手勢→ 訓練時所判讀的手勢↓	剪刀	石頭	布
剪刀	3	0	1
石頭	0	2	0
布	1	0	3

撰寫正確率計算程式：

```
#include<stdio.h>
#include<iostream>
int main(void)
{
    float PaperRight = 3, ScissorRight = 3, StoneRight = 2, TestTime=10;
    float Rate;
    Rate = (PaperRight + ScissorRight + StoneRight)/TestTime;

    printf("正確率為： %f", Rate);

    system("pause");
    return 0;
}
```

```
#include<stdio.h>
#include<iostream>
int main(void)
{
    float PaperRight, ScissorRight, StoneRight, TestTime;
    printf("出布被判定為布的次數： \n");
    scanf("%f",&PaperRight);

    printf("出石頭被判定為石頭的次數： \n");
    scanf("%f",&StoneRight);

    printf("出剪刀被判定為剪刀的次數： \n");
    scanf("%f",&ScissorRight);

    printf("判定次數： \n");
    scanf("%f",&TestTime);
    float Rate;
    Rate = (PaperRight + ScissorRight + StoneRight)/TestTime;

    printf("正確率為： %f", Rate);

    system("pause");
    return 0;
}
```

擴展板

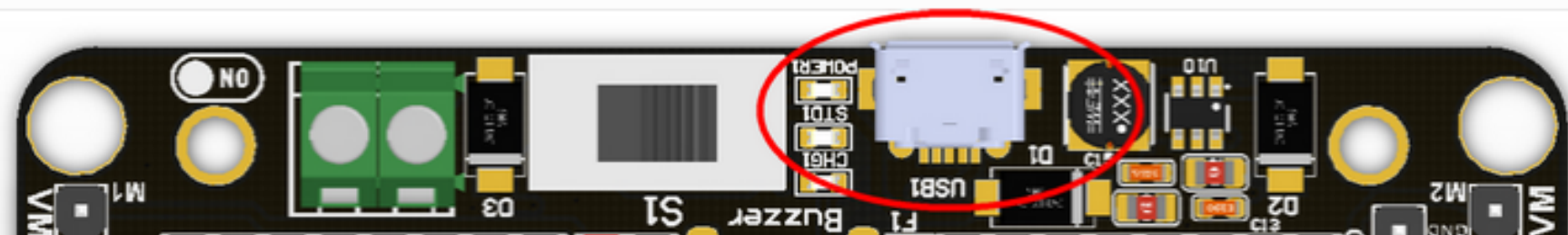
功能性参数

- 18650电池电压：3.7V
- USB输入电压：5V
- VM引脚最大：1A（在板载电池的支持下）
- 绿色端子电压(外部电源输入)：5V（最大支持6V输入，切勿接超6V的电压，最大电流支持3A）



<http://learn.kittenbot.cn/exboards/robotbit/intro.html>

Micro usb充电口



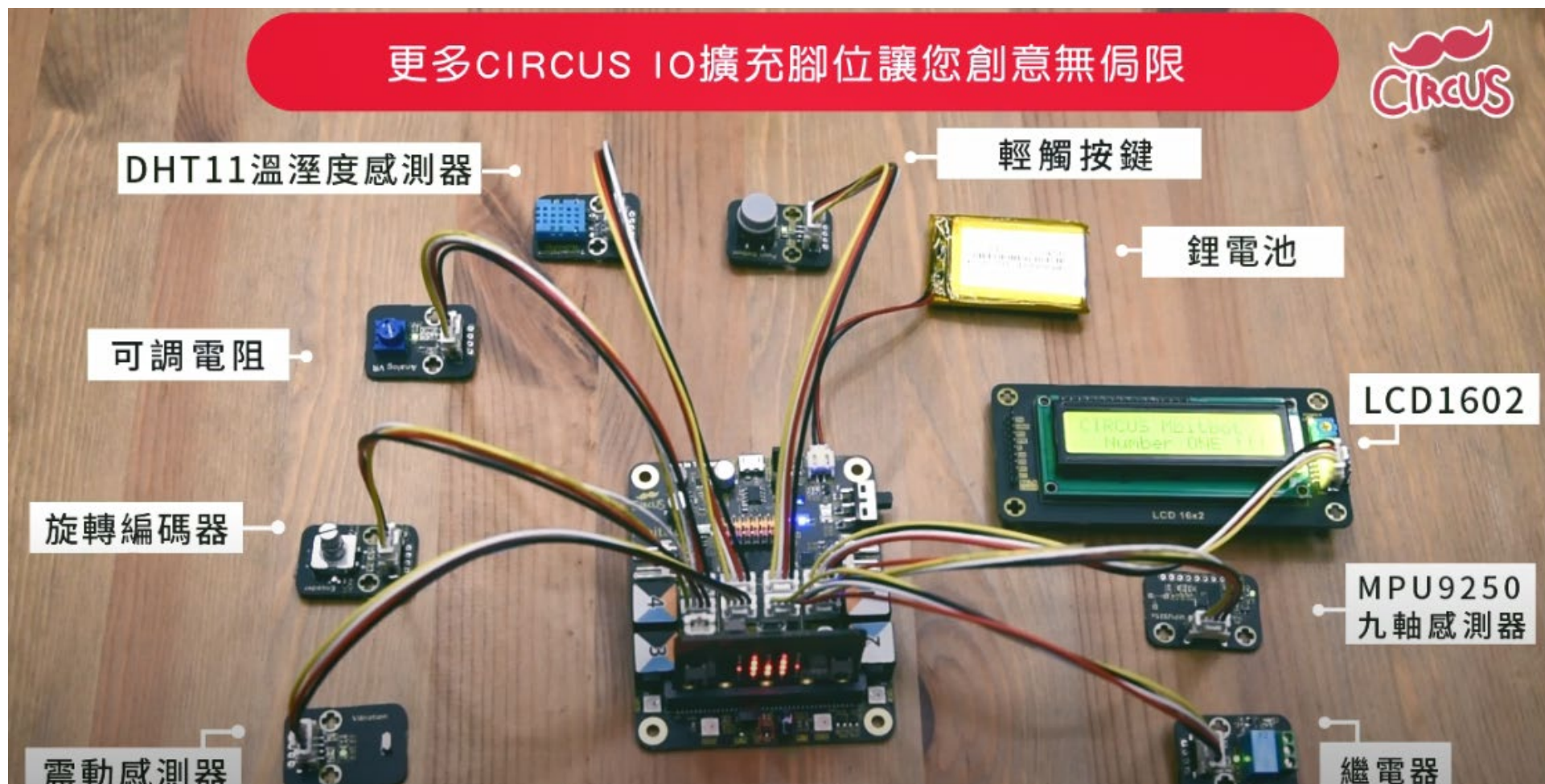
ⓘ 注意

只能用于充电，不是用于程序下载

电脑供电或任意5V 1A或者1A以上的手机充电器均可为KittenBot原厂18650锂电池充电

5V1A的充电器约2.5小时充满，建议充电时关闭电源。充满会自动截止，指示灯变绿 **不会过冲**

擴充應用



資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=ecNWsW5foDU>



以KittenBot X Micro:Bit 認識AI概念

下載KittenBlock 1.8.4

載入預訓練的Mobilenet結構



使用Webcam 攝影機(若有提示，請點允許)

包含模型的拓樸結構及引用權重
為JSON格式

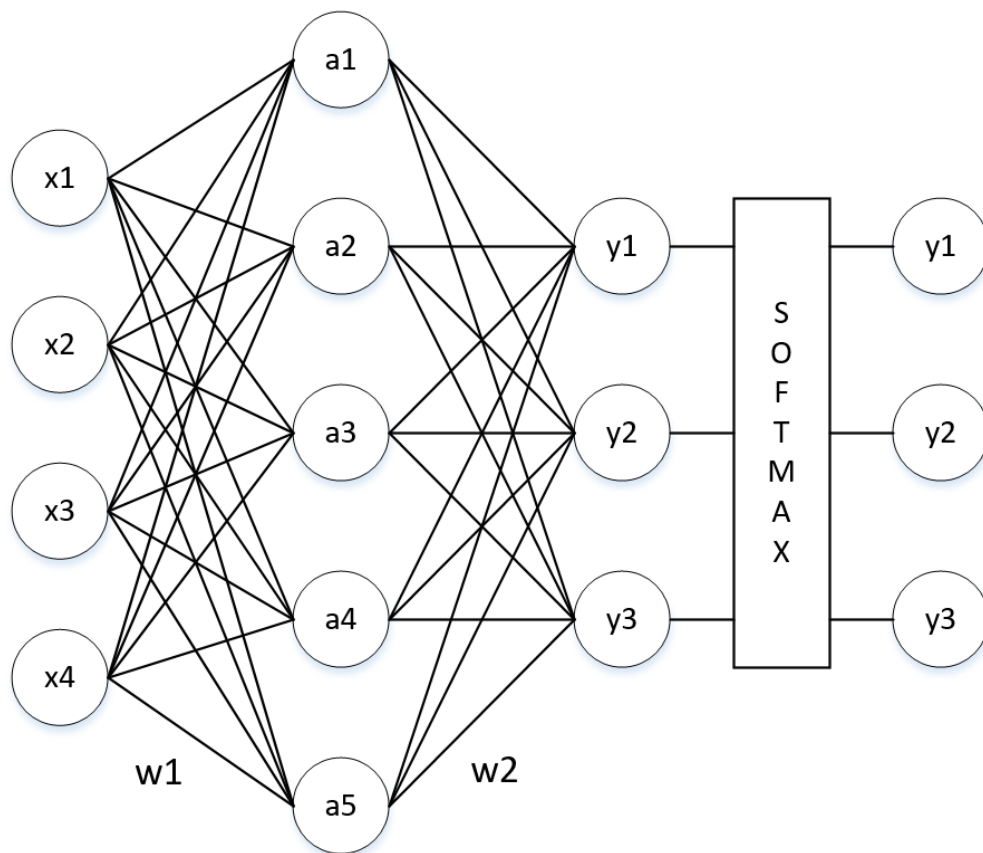
模型的權重文件

設定模型架構及訓練方式



若學習速率選擇太大，則可能跳過最佳解；
選擇太小，則可能訓練時間拉很長

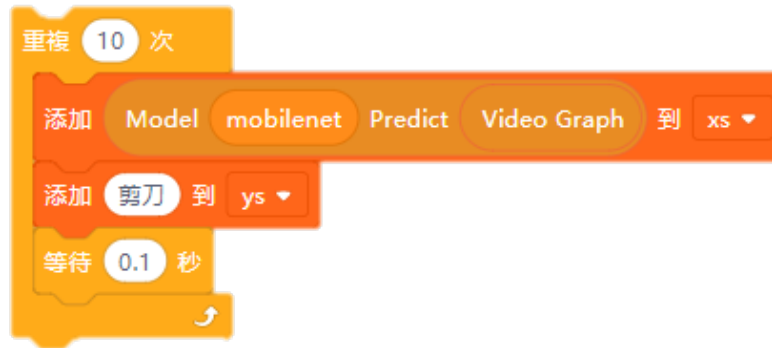
模型簡易說明



利用Webcam收集圖像數據



建立兩個List變數
xs負責存放圖片數據
ys負責放要分類的標籤(EX：出拳狀況)



重複10次，則是擷取10張照片

增加樣本數(EX：30張)及各種姿勢，能讓
辨識結果更準確



若中途有誤，則可以
刪除重新蒐集

開始訓練模型

Set Output Label

ys

設置標籤

Set xs shape

xs

7x7x256

將收集的數據設定為模型需要的維度(格式)

Model link Fit

link

20

epochs

訓練20次，次數也會影響模型品質
太少次可能不太準，太多次可能
發生Overfitting過擬合

Save Model link name

link

name

TEST

可以加入保存積木，存檔JSON跟BIN檔案，下次不用重新訓練

Webcam擷取圖片，輸入模型辨識結果

重複無限次

說出 Model link Predict Model mobilenet Predict Video Graph by Label ys

等待 0.5 秒





教學活動

設計永遠猜不贏的剪刀石頭布

活動目標

1. 可以即時辨識空白、剪刀、石頭、布，將辨識種類擴展到三種(不含空白)
2. 正確率高達9成
3. 須結合前面的馬達教學，利用手邊現有的零件，創意發想顯示剪刀、石頭、布
(例如透過馬達+轉盤、馬達舉牌等等)
4. Kittenblock程式碼 <https://reurl.cc/oD4Vag>

