



# 序

這幾年因 Scratch 等視覺化積木式程式語言的盛行，把程式設計的門檻降低，讓國中小學生不再將程式設計視為洪水猛獸。利用程式設計來培養學生運算思維、邏輯思考、解決問題的能力，逐漸受到各國的重視，也導致近來程式教育、創客教育越來越夯的原因。

筆者從十年前開始接觸 Scratch，並致力於 Scratch 的推廣，後來為增加學生的視野，及自己的興趣使然，開始接觸到硬體如 Arduino、micro:bit 的程式寫作，並在網路上分享一些測試文章。

並於去年因高雄市教育局推廣 Web:Bit 開發板在運算思維及程式設計上的應用，因而接觸到 Web:Bit 開發板及教育版編輯器，Web:Bit 除了有類似 micro:bit 的屏幕、按鍵及各式感測器外，還有類似 Scratch 的怪獸舞台，以及本身採用能直接上網的 ESP32 晶片，集合眾多功能於一身，除了功能提升外，也大幅降低了使用門檻，並增加各種互動機制，讓學習過程充滿樂趣，非常適合國中小學生利用它來學習程式設計及運算思維。

本書共有九章，分別為第一章 Web:Bit 簡介、第二章 Web:Bit 開發板及教育版編輯器的基本使用、第三章認識 Web:Bit 開發板內建的元件及感應器、第四章玩轉 LED 燈、第五章怪獸舞台登場了、第六章與怪獸共舞數理解題篇、第七章與怪獸共舞遊戲篇、第八章網路應用、第九章 Web:Bit I/O 引腳，內容幾乎涵蓋了 Web:Bit 各方面的應用。各章節間彼此有關聯性，又可獨立操作，對於初學者而言是一本很好的參考書。除此外，本書也提供了很多運算思維概念，以及任務型與專案型的範例，方便老師在教學上的使用。

這次要感謝慶奇科技提供設備及技術上的支援，本書才得以完成。

黃文五

# 目錄

## 01

### Web:Bit 簡介



- 1.1 認識 Web:Bit 開發板 ..... 1-2
- 1.2 認識 Web:Bit 教育版編輯器 ..... 1-4
  - 一、網頁版 ..... 1-5
  - 二、安裝版 ..... 1-5
  - 三、安裝版軟體更新 ..... 1-8
  - 四、操作介面說明 ..... 1-8
  - 五、安裝版工具列 ..... 1-10
- 1.3 Web:Bit 開發板韌體更新 ..... 1-11
  - 一、更新韌體 ..... 1-11
  - 二、回復原廠韌體 ..... 1-12
- 1.4 Web:Bit 開發板網路環境設定 ..... 1-15

## 02

### Web:Bit 開發板及教育版編輯器的基本使用

- 2.1 利用 5×5 全彩 LED 矩陣設計簡易動畫 ..... 2-2
  - 一、認識 5×5 全彩 LED 矩陣 ..... 2-2
  - 二、認識「點陣 LED」積木 ..... 2-2
  - 三、利用模擬器或開發板來顯示一個字元 ..... 2-3
  - 四、在屏幕上顯示一個字串 ..... 2-8
  - 五、在屏幕上顯示圖案 ..... 2-10
  - 六、在屏幕上顯示簡易動畫 ..... 2-12
  - 七、檔案的儲存與開啟 ..... 2-14
  - 八、練習題 ..... 2-16





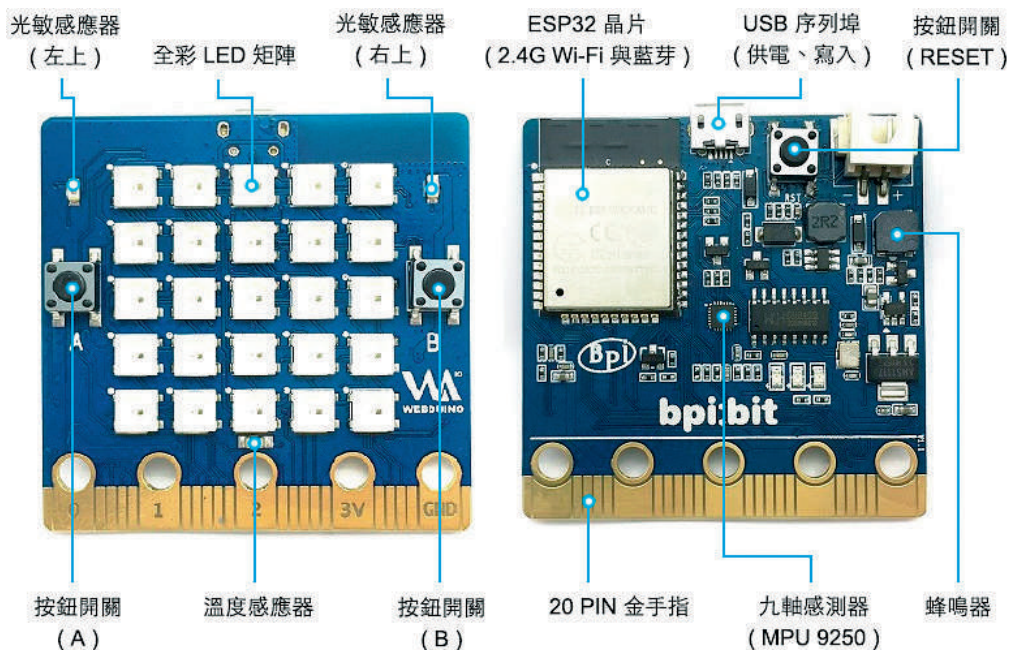
# 01

## Web:Bit 簡介

因應落實運算思維與資訊科技教育，慶奇科技於 2019 年推出了 Web:Bit 教育版，Web:Bit 教育版是基於 Webduino Bit 延伸的教學版本，主要分成「編輯器」和「開發板」兩個部分，藉由軟硬體的整合，可以學習程式設計、數學邏輯和網路知識，也能充分感受物聯網的趣味和便利，並從中獲得創造性思考、程式設計與分工合作的體驗。

## 1.1 認識 Web:Bit 開發板

Web:Bit 開發板是由 Webduino 團隊與 Banana PI 團隊聯合打造，又稱 Webduino Bit 或 BPI-bit。Web:Bit 開發板長 5 公分、寬 5 公分，重量約 10~12 公克，採用 ESP32 作為主控制器，ESP32 是整合了 2.4G Wi-Fi 和雙模藍牙的低功耗的單晶片微控制器，CPU 採用 Xtensa 32bit LX6 單 / 雙核處理器，運算能力高達 600DMIPS，內置 448KB ROM 和 520KB SRAM 等記憶體。開發板上除 ESP32 外，還內建許多元件和感應器，包括一個 25 顆全彩 LED 燈的矩陣，兩個光敏電阻（光敏感應器）、兩個按鈕開關、一個溫度感應電阻（溫度感應器）、一個蜂鳴器和一個九軸感測器（三軸加速度、三軸陀螺儀與三軸磁力指南針），最下方還有一個完全與 micro:bit 相容的 20 Pin 的「金手指介面」（或稱「金手指接腳」），整個構造如下圖所示（圖取自官網）。



另外，背面上方還有 USB 序列埠（提供裝置用電及傳輸資料用）及重置鍵（RESET，按此鍵時會重新啟動本裝置）。

下面為內建元件和感應器所使用的腳位，認識這些使用腳位可做更深入的應用，GPIO（英語：General-purpose input/output），通用型之輸入輸出的簡稱，其接腳可以供使用者由程式控制自由使用。

- 全彩 LED 矩陣：A10（GPIO 4）。
- 光敏感應器：左上 A0（GPIO 36）、右上 A3（GPIO 39）。
- 按鈕開關：按鈕 A P5（GPIO 35）、按鈕 B P11（GPIO 27）。
- 溫度感應器：A6（GPIO 34）。
- 蜂鳴器：P0（GPIO 25）。
- 九軸感測器 MPU-9250：P20（GPIO 21）、P19（GPIO 22）。

下表為 Web:Bit 開發板的腳位列表（腳位表取自官網，此介面與 micro:bit 完全相容）。20Pin 金手指為小引腳，還有 5 個標註 0、1、2、3V 和 GND 的大引腳，一共有 25 支接腳。

Pin Name	GPIO	Digi-Input	ADC	DAC	PWM	Function
P3	13	Low			V	
P0	25	Low		DAC1	V	Buzzer
P4	15	Not Work				
P5	35	High	A7			Button A
P6	12	Low			V	
P7	14	Low				
P1	32	High	A4		V	
P8	16	Low			V	
P9	17	Low				
P10	26	Low		DAC2		
P11	27	High				Button B
P12	2	Not Work				
P2	33	Low	A5		V	
P13	18	Low				SPI_SCK
P14	19	Low				SPI_MISO
P15	23	Not Work				SPI_MOSI
P16	5	Low				SPI_SS
3V3						3V3
3V3						3V3
3V3						3V3
P19	22					I2C_SCL
P20	21					I2C_SDA
GND						GND
GND						GND
GND						GND



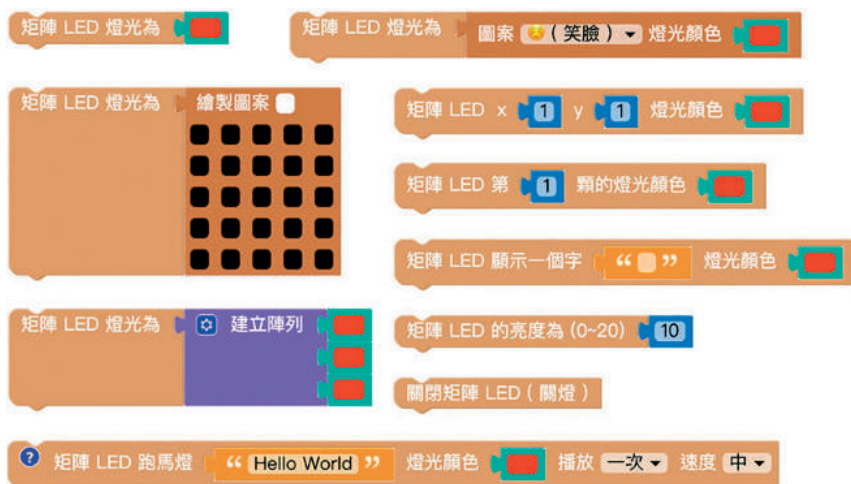
## 2.1 利用 5×5 全彩 LED 矩陣設計簡易動畫

### 一 認識 5×5 全彩 LED 矩陣

Web:Bit 開發板最醒目、占區域最大的地方，就是正中央內嵌了 25 顆全彩 LED 燈所組成的矩陣區域，就像一個顯示器，又稱 5×5 LED 屏幕，每個 LED 都可透過紅（R）、綠（G）、藍（B）三種顏色進行混合產生各種不同顏色，透過不同位置的燈號與顏色搭配顯示，就能呈現各種圖案造型。除了顯示圖案，也可以顯示英文字、數字。首先，我們會在 LED 屏幕上顯示文字、數字、圖案，進而完成一個簡易動畫作品。

### 二 認識「點陣 LED」積木

「點陣 LED」積木包含顯示顏色、關燈、繪製圖案、預設圖案、指定第幾顆燈的顏色、跑馬燈和亮度等積木。



#### 補充說明

- 使用「點陣 LED」積木必須搭配「Web:Bit 開發板」積木，選擇模擬器，執行後會控制右側模擬器燈號，選擇 USB，執行後會透過 USB 連線方式控制實體開發板，選擇 Wi-Fi 則可透過 Wi-Fi 指定 Device ID 操控。

「混合顏色」積木可將兩種顏色積木按照比例混合產生新的顏色，比例為 0~1 之間的數值，數字越小顏色越接近顏色 1，數字越大顏色越接近顏色 2。



- 3 跟模擬器一樣按右上角的「執行」來執行程式，這時就會發現 Web:Bit 開發板的屏幕顯示隨機顏色的 8。

### 3 依序顯示多個不同顏色的字元

關於這個題目：依序顯示多個不同顏色的字元，請大家先想一想要如何來完成？經過上面的說明，很多人可能會完成如下程式。



但上面程式執行後，都只有看到第二列程式積木所顯示的字元（如上的 8），沒有看到這一個字元（如上的 A）。這是因為每一列程式積木在執行時所花的時間非常短，因此第一列程式積木執行完，馬上執行第二列程式積木，所以我們才都只有看到第二列程式所呈現的字元。

這要如何解決呢？只要在第一列下方加個「等待時間」積木即可，讓第一列積木執行完可以暫停一段指定的時間，這時我們就可以把第一列積木所要顯示的字元看清楚，程式如下（程式 2-1-3）：



#### 補充說明

「等待」積木在積木清單的「重複」內，當程式積木裡遇到等待積木，就會等待指定的時間之後才會進行接續的動作。



### 補充說明

- 上例直接取用「預設圖案」積木內的剪刀、石頭、布的圖案，也可以自己繪製自己喜歡的圖案。
- 也可嘗試「按下、放開、長按」三種開關行為，做出不一樣的風格來。

執行後，測試看看，是不是按 A 鍵時，屏幕就會顯示剪刀的圖案；按 B 鍵時，屏幕就會顯示石頭的圖案；按 A+B 鍵（兩鍵同時按）時，屏幕就會顯示布的圖案。

## 三 隨機取數

在某些情況下（特別是設計遊戲時），我們需要使用到隨機取數的功能，也就是取亂數！當我們希望同一個程式每次都有不同的值產生時，我們就要用到隨機取數。以下程式為按 A 鍵後屏幕會隨機顯示 1~5 的不同數字（程式 2-2-2）。



### 補充說明

- 「取得範圍內隨機整數」積木在積木清單的「數學」內。
- 「隨機顏色」、「隨機圖案」也都是隨機取數的另一種呈現方式。

## 四 練習題

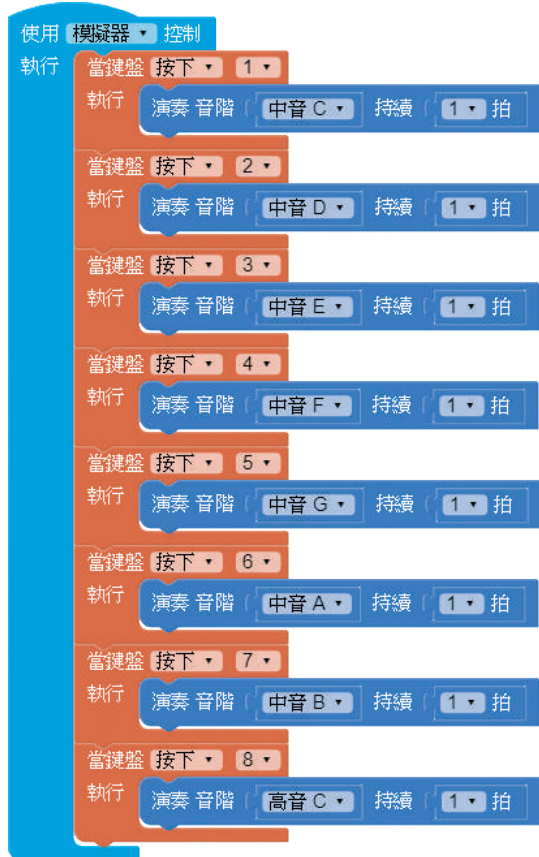
設計一個「九九乘法練習機」，按 A 鍵會隨機顯示 1 到 9 的一個數字當「被乘數」（顏色自訂）、按 B 鍵會隨機顯示 1 到 9 的一個數字當「乘數」（顏色自訂），按 A+B 鍵時，清除所有畫面。按完 A、B 鍵後，自己大聲唸出積為多少？



## 2 模擬鍵盤樂器

作品說明：我們要把電腦鍵盤模擬成鋼琴鍵盤，當按下電腦鍵盤上的 1 時，蜂鳴器會發出 Do 的音，按下 2 時會發出 Re 的音，以此類推。這邊我們會用到「偵測鍵盤行為」積木，此積木在積木清單的「偵測」內，可以偵測電腦鍵盤上大多數的按鍵，偵測方式包含按下與放開兩種。

在積木編輯區完成如下程式（程式 3-1-6）：



### 補充說明

- 設定每按下一個數字鍵時，會發出 1 拍的相關音階。
- 請利用此鍵盤樂器演奏出小蜜蜂的音樂。

最後整理出各音階在程式碼的表示值：

	1 (Do)	2 (Re)	3 (Me)	4 (Fa)	5 (So)	6 (La)	7 (Si)
低音	C4	D4	E4	F4	G4	A4	B4
中音	C5	D5	E5	F5	G5	A5	B5
高音	C6	D6	E6	F6	G6	A6	B6

拍子在程式碼的表示值：

拍子	2 拍	1 拍	1/2 拍	1/4 拍	1/8 拍	1/16 拍
表示法	1	2	4	6	8	10

我們把上面 Do、Re、Me 分別播放 2 拍、1 拍、1/2 拍的程式，加入變數使用，再改寫成如下的程式（程式 3-1-7）。

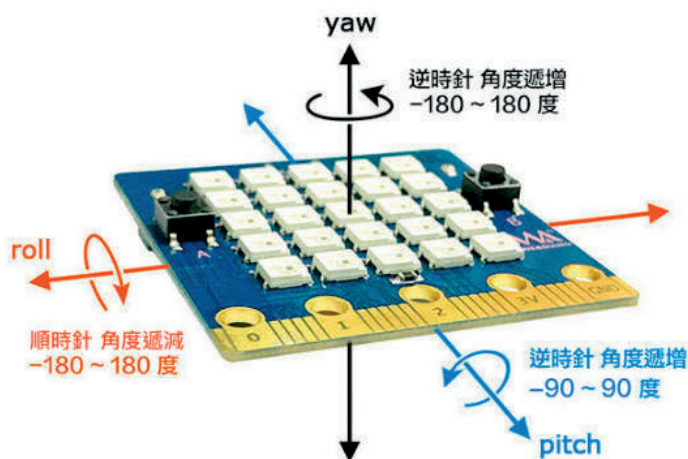


### 補充說明

將「演奏音階」積木的音階及拍子採用「變數」的方式來輸入，好處是以後可以透過 Google 試算表來提供音階及拍子的資料，可以大大減輕拉積木的工作量。（第八章介紹 Google 試算表時再做說明）。

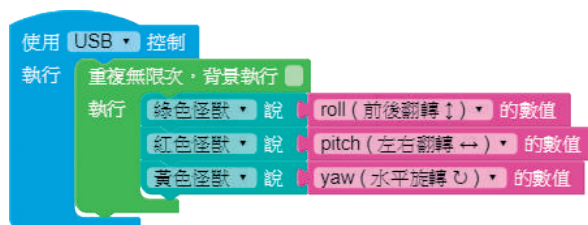
### 3 姿態角度 (roll、pitch、yaw)

姿態角度主要透過加速度計和陀螺儀的數值，組合成可以偵測 Web:Bit 開發板前後翻轉 (roll)、左右翻轉 (pitch) 和水平旋轉 (yaw)，將 Web:Bit 開發板正面朝上，金手指接腳朝向自己，繞著 z 軸旋轉為 yaw (逆時針旋轉角度遞增，區間 -180~180 度)，繞著 x 軸旋轉為 roll (順時針旋轉角度遞減，區間為 -180~180 度)，繞著 y 軸旋轉為 pitch (逆時針旋轉角度遞增，區間為 -90~90 度) (下圖取自官網)。



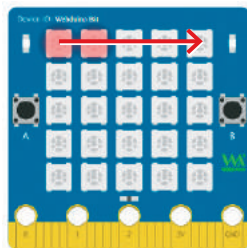
量測姿態角度偵測的數值。

在積木編輯區完成如下程式 (程式 3-4-5)：



## 4.2 依序點亮一列燈

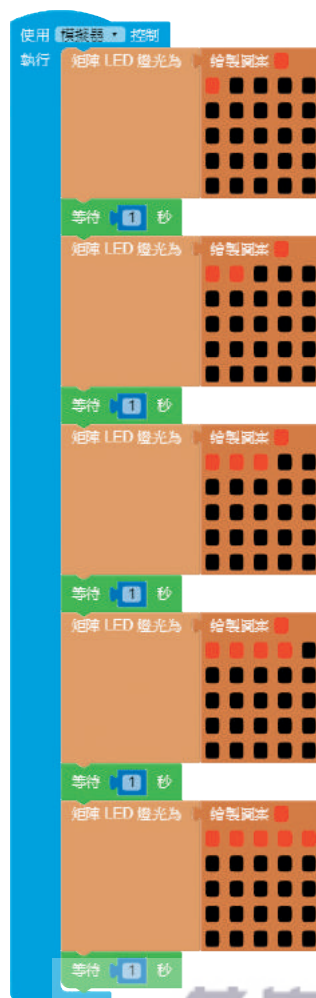
前面介紹過 Web : Bit 開發板的屏幕是由 25 顆全彩 LED 燈所組成，也介紹過如何顯示文字、數字、圖案及簡易動畫，現在要針對這 25 顆燈做研究，如何利用程式來控制這 25 顆燈的亮滅。首先，介紹利用各種不同的方法來依序點亮第一列燈，每兩顆燈的亮燈間隔為 1 秒鐘。在開始之前，請你想一想你會用什麼方法來依序點亮這一系列燈。



### 一 利用「繪製圖案」積木來製作

利用「繪製圖案」積木來繪製一顆燈一顆燈陸續亮起，這應該是最簡單的方法，但大家反而容易忽略它，雖然簡單，但也是方法之一。

先在積木編輯區完成如右程式（程式 4-2-1），是不是很简单啊！



#### 補充說明

- 這邊直接利用模擬器來執行即可。
- 記得在兩個繪製積木間要有 1 秒的等待時間，不然會直接顯示最後一個圖案。