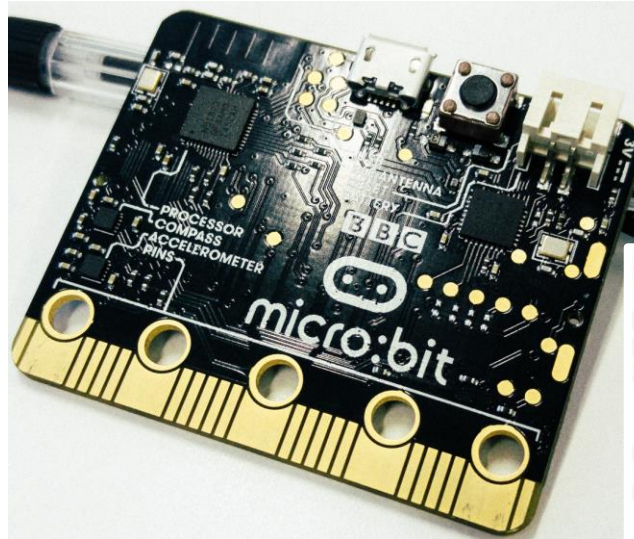




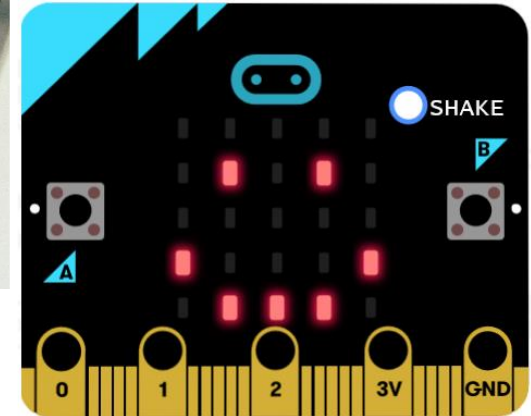
香港教育大學

The Education University
of Hong Kong



FACULTY OF LIBERAL ARTS AND SOCIAL SCIENCES
博文及社會科學學院

科學與環境學系
Department of Science
and Environmental Studies



micro:bit 工作坊

楊志豪博士

科學與環境學系

香港教育大學

University-School Support Program

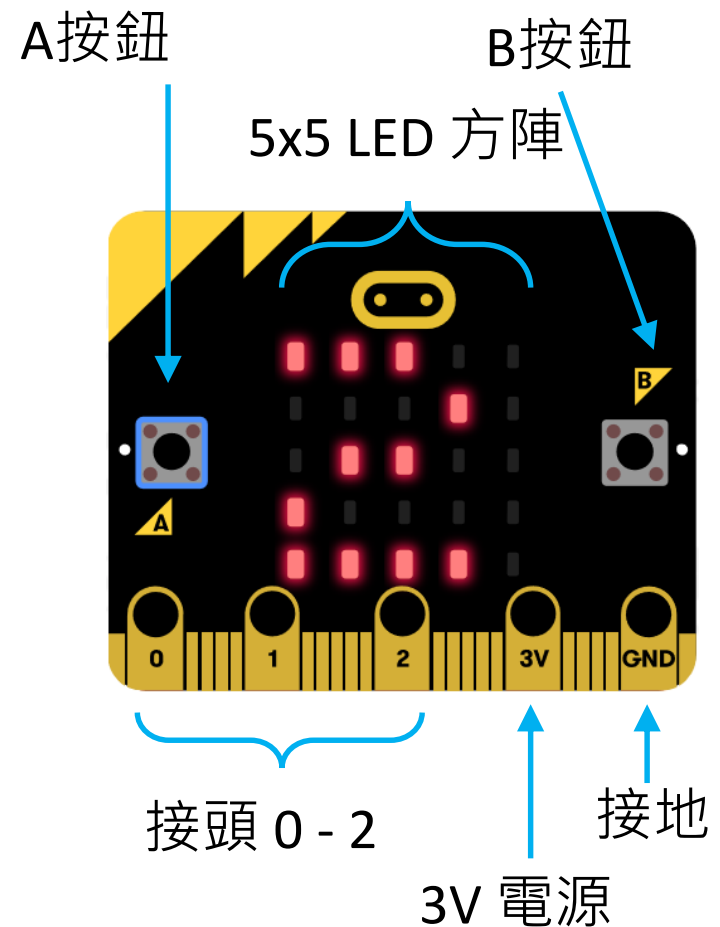
Promoting STEM Education using Self-directed Learning as Strategy

micro:bit 工作坊流程

- **BBC micro:bit 簡介**
- **micro:bits 的運用:**
 - A部分 – micro:bit 編程
 - B部分 – micro:bit 基礎操作– 5x5 LED 方陣及音樂方塊
 - C部分 – 連接外置裝置，板邊插頭及麵包板
 - D部分 – 讀取內置及外置傳感器
 - E部分 – 條件與動作
 - F部分 – 控制馬達
 - G部分 – 無線電通訊
 - H部分 – 使用繼電器來操控不同部件

micro:bit

- micro:bit 是一由英國 **BBC** 開發設計的微型控制器，用於**電腦及編程教學**。
- micro:bit 包含
 1. 2個 控制按鈕 (A及B按鈕)
 2. 1個 重置按鈕
 3. 1個 5x5 LED 顯示方陣
 4. 1個 3軸加速度傳感器
 5. 1個 3軸磁力儀
 6. 1組 2.4GHz 無線電模組(用於藍芽傳訊)



使用 micro:bit 的好處?

- **研究指出** 使用 micro:bits 後：
 1. 90% 學生指出 micro:bit 使他們認識到任何人都可以進行編程。
 2. 86% 學生認為 micro:bit 使計算機科學更加有趣。
 3. 使用 micro:bit 後，選修電腦相關科目的女學生增加了 70%。
 4. 85% 教師認為 micro:bit 使學生們更享受學習資訊科技/計算機科學。
 5. 使用過 micro:bit 的教師中，有一半人對自己作為一名教師感到更有自信，特別是部分對教授電腦相關科目缺乏自信的教師

Reference:

[1] “Creating cool stuff” – Pupils’ experience of the BBC micro:bit, Proceedings of the 48th ACM Technical Symposium on Computer Science Education: SIGCSE 2017, Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. E. (2017)

[2] Microbit’s website: <http://microbit.org/teach/>, retrieved on 14th Sept, 2017

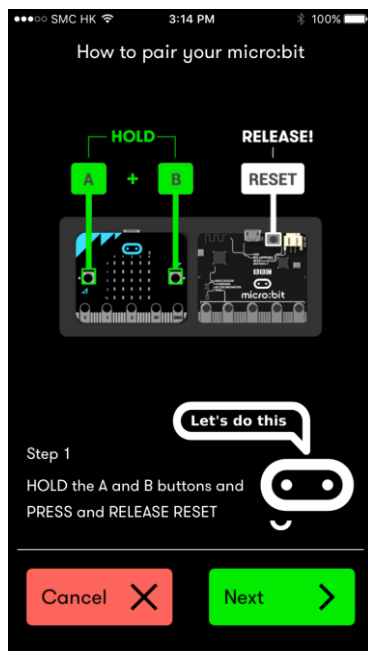
A部分 – 以 micro:bit 編程

- micro:bit 可輕鬆地通過 **USB 連接線** 與 **電腦** 進行連接
- 瀏覽 <http://microbit.org/code/> , 選擇 **let's code**, 便可進入編程介面：

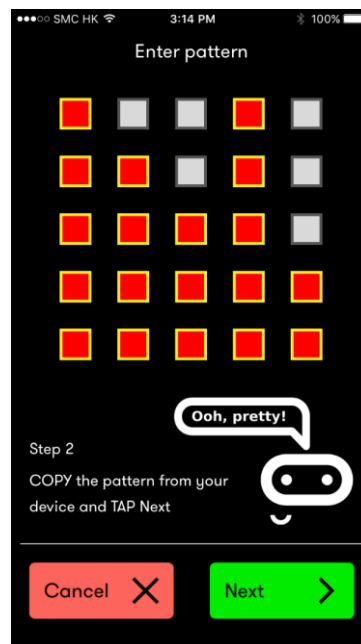
The screenshot shows the micro:bit code editor interface. On the left is a virtual micro:bit board labeled "Micro:bit 模擬器, 測試程式". In the center is a search bar and a list of code blocks categorized by color: Basic, Kitronik, Input, Music, Led, Radio, Loops, and Logic. A blue bracket groups these categories with the label "程式方塊分類". On the right is the main workspace labeled "編程平台", which contains a block "on button A pressed" with a sub-block "show number" set to 2. At the bottom left is a "Download" button, with a blue arrow pointing to it and the label "下載程式並在 micro:bit 上運行". The top navigation bar includes "micro:bit", "Projects", "Blocks", "JavaScript", and "Microsoft".

通過行動裝置控制 micro:bit

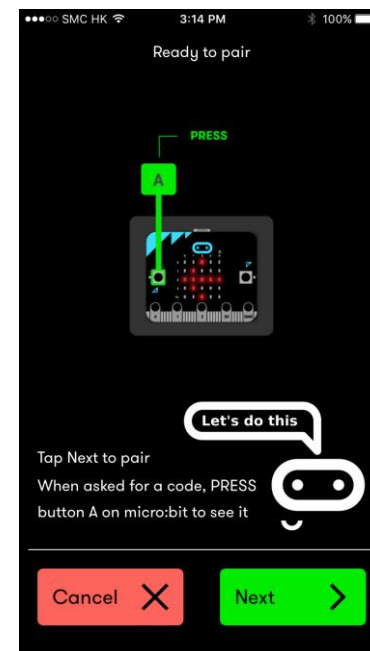
- 除了電腦，使用者亦可通過**行動裝置** 對 micro:bit 進行編程
- 首先，在行動裝置上安裝“**micro:bit**”
- 按照<http://microbit.org/guide/mobile/> 上的指示進行操作



1. 按住 A 及 B 按鈕，同時按一下 RESET（重置）按鈕



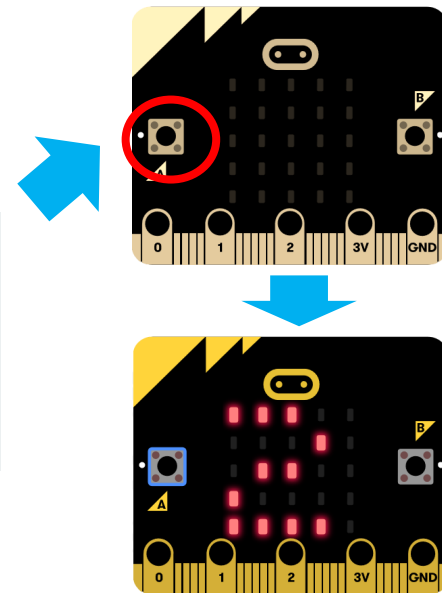
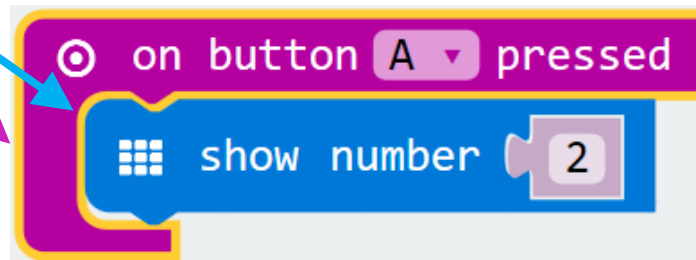
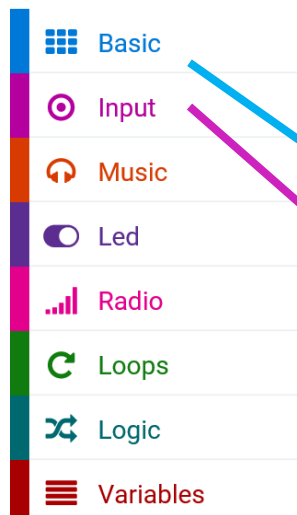
2. 把以上圖樣複製至行動裝置



3. 有需要時，按 A 按鈕顯示程式碼

B部分 – 基礎操作

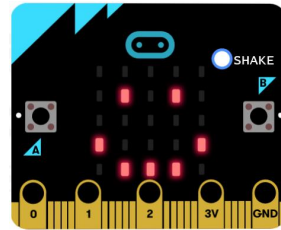
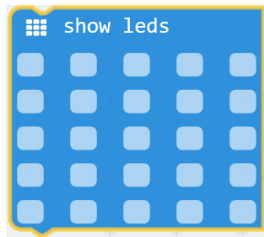
- 打開瀏覽器，搜尋<http://microbit.org/code/>
- 點擊“JavaScript Blocks Editor”下方的“**Let's code**”
- **程式方塊**被分為不同種類
- 輸入以下程式碼：



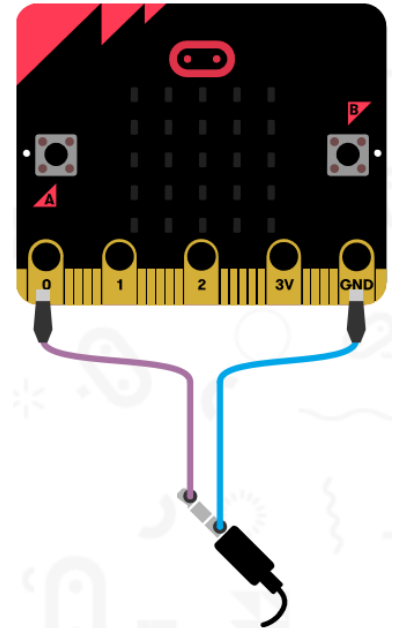
- 利用 **USB 連接線 連接** micro:bit 及 電腦
- 點擊“**Download**”並把檔案儲存至“MICROBIT (D:)”中 (micro:bit 可能出現在不同的硬碟中)
- **按下**micro:bit 上的 **A 按鈕**

內置 LED 及音樂方塊

- **STEAM 教育** – micro:bit 亦可成為STEAM (STEM+ART) 教育的有力教具，原因在於用家可通過 micro:bit 的LED方陣來顯示作品，或是通過編程來演奏音樂
- **練習 1:** 使用“**Basic**” → “**show leds**” 方塊進行編程
micro:bit 在被搖動後顯示1秒微笑表情。



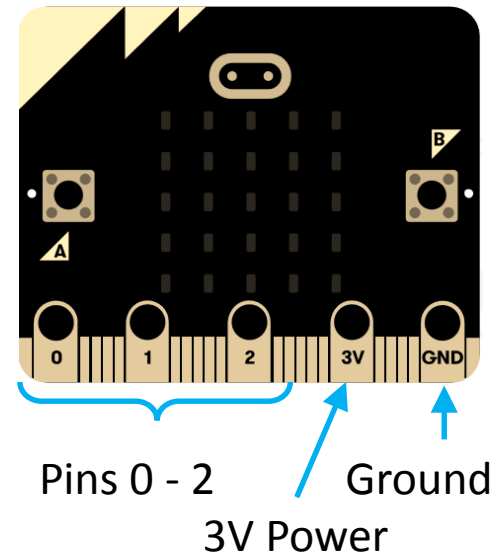
- **將耳機及麥克風連接到** micro:bit 上，便可利用micro:bit 發出聲音（如右圖所示）
- **練習 2:** 利用“**Music**” 類別中的方塊進行編程，使 micro:bit 演奏“Do-Re-Me”（電影“Sound of Music”（仙樂飄飄處處聞）插曲）中的一段旋律



C 部份 – 外置輸出裝置

- 我們可以用鱷魚夾線把 micro:bit 經不同接頭**連接到其他配件**
- **例如**: 把一顆LED 連接到接頭0，並用“**Pin**”和以下的編碼開燈:

```
on button A pressed
  digital write pin P0 to 1
  pause (ms) 1000
  digital write pin P0 to 0
```

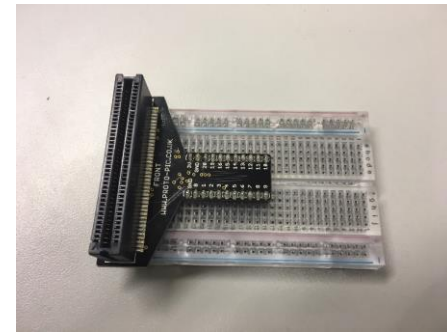


- **練習 1**: 用一顆綠色和紅色 LED 燈來模擬**行人過路燈**
- **練習 2**: 用 micro:bit 上的 LED 方陣為**紅燈和綠燈訊號倒數**
- **練習 3**: 利用蜂鳴器的**聲音提醒行人**



邊緣連接器和麪包板

- **邊緣連接器** 可以把micro:bit 上的接頭延長，以便使用 Jumper 電線



- **麪包板** 也可以和邊緣連接器一起使用，來容納更多線並做出更複雜的線路 (在**同一**行之中，加亮了的洞是**互相**連接的)

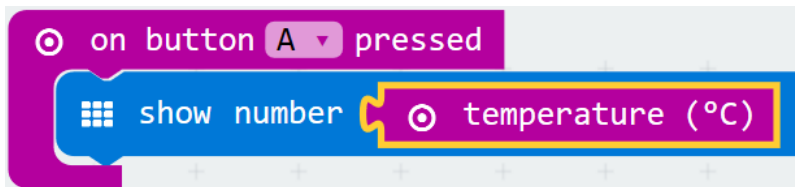


- **練習 4:** 用邊緣連接器和麪包板來製作一個模擬行車交通燈

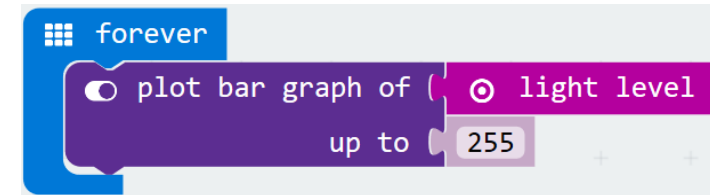
D部份 – 感應器: 內置感應器

- 智能裝置的其中一大功能是由用感應器讀取資料並作出回應
- 在 micro:bit 中，有數個內置感應器可以直接提供讀數 (在“Input”分類):

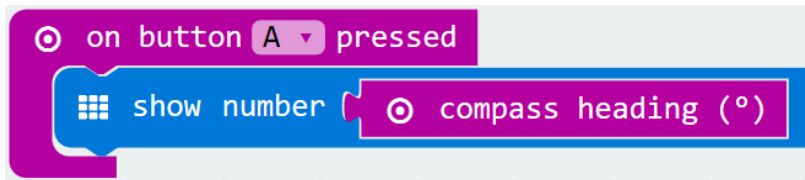
溫度感應器:



亮度感應器(0-255):



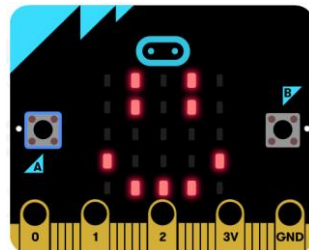
指南針讀數:



加速度感應器:



把 micro:bit 旋轉校正，直到一個笑臉出現，才能提供指南針難讀數

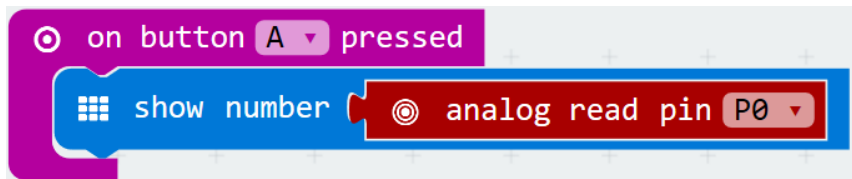


加速度是基於 x, y, z 方向, 或者是力度總數

練習: 製造一個指針向北的電子指南針

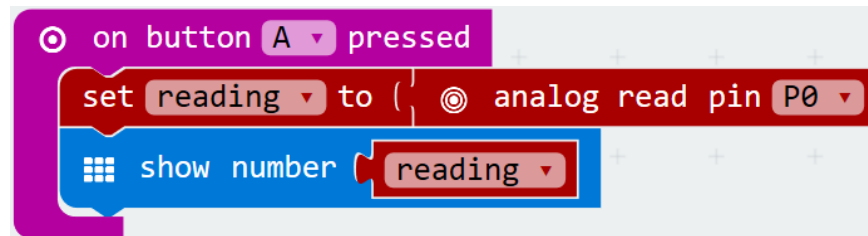
外置傳感器讀取數據

- 除了內置傳感器, micro:bit 可以用外置傳感器讀取接收到的讀數
- 但是, micro:bit 使用帶有外置傳感器讀是有一定的困難:
 1. 一些傳感器需要特定的編碼 (即 library) 來操作
 2. 一些傳感器需要高於 3V 的電壓
- 如傳感器不需要 library , 亦可順利運作輸出數位信號, 便適合在 micro:bit 使用
- 使用要讀取資料, 使用 “Advanced” → “Pin” → “read analog signal”



```
on button A pressed
  show number (analog read pin P0)
```

直接顯示讀數



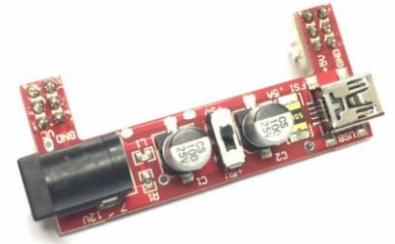
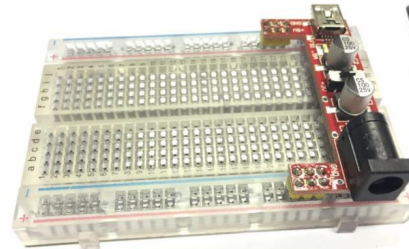
```
on button A pressed
  set reading to (analog read pin P0)
  show number (reading)
```

設一個變量為 “reading”

5V 電壓供應及傳感器

- 向感應器提供 **5V電壓**，可以使用以下方法

在電路實驗中的
普通電池座



麵包板與5V電源
插座

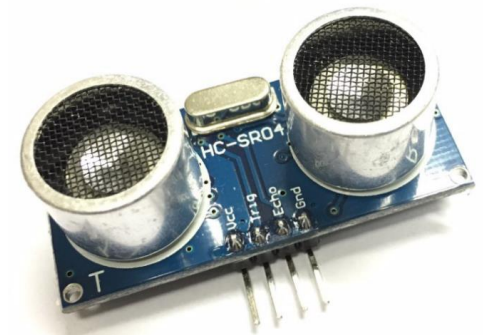
- 有不同的傳感器可以在 micro:bit 中使用:



動態感應器
(被動的紅外線感應)



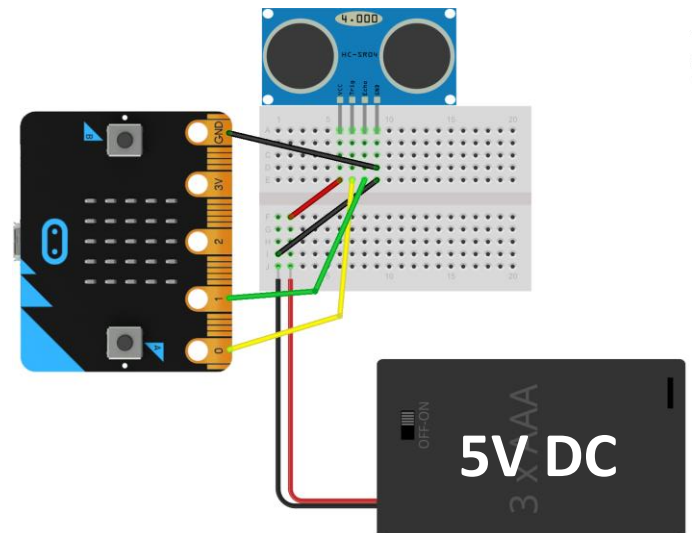
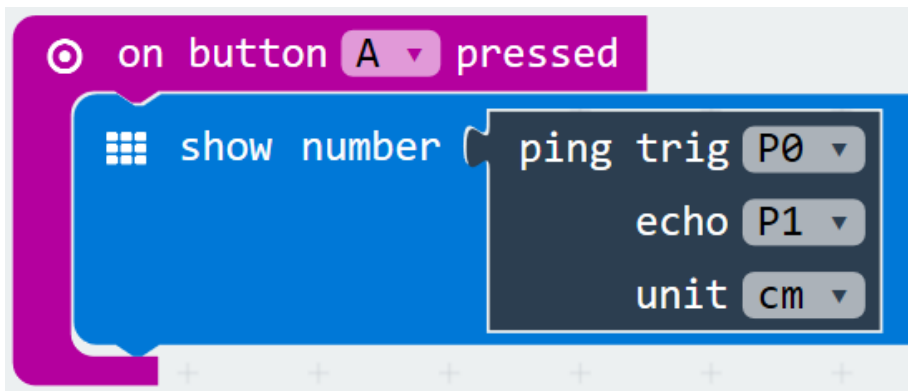
聲波感應器



距離探測器
(超聲波)

例子一：超聲波距離探測器

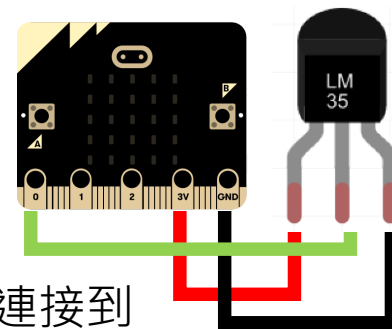
- 我們可以通過以下的電路將 **SR-04超聲波感應器** 連接到 micro:bit
- 請注意
 1. 感應器需要 **5V電壓**，接地應該連接 micro:bit 的GND 腳位、感應器的 GND 腳位和電池
 2. 要進行編碼, 接“**Advanced**” → “**Add package**” → 搜尋“**Sonar**”



fritzing

例子二：外置溫度傳感器TMP36

- 我們可以把**外置溫度傳感器TMP36** 連接到 micro:bit ，再透過以下的方程式量度溫度：



TMP36 連接到
micro:bit 的線路

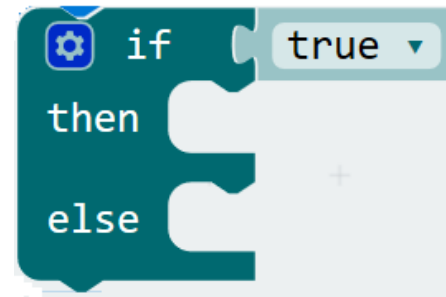
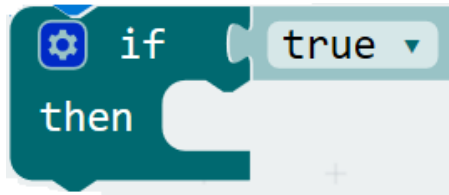
$$\text{Temperature (}^{\circ}\text{C)} = [(\text{input voltage} * 3300 / 1024) - 500] / 10$$

- 如我們要把**其他外置傳感器**連接到 micro:bit ，很多時候**添加額外的套件**
- 要添加額外的套件，我們可以將**套件的連結貼在 “添加連件”** (Add packages)
- **例子**：DHT11 溫度 / 濕度傳感器：

<https://github.com/MonadnockSystems/pxt-dht11>

E部分 - 條件式動作

- “**if ... then**” 及 “**if ... then ... else**” 積木在micro:bit中是很常用的條件式行動

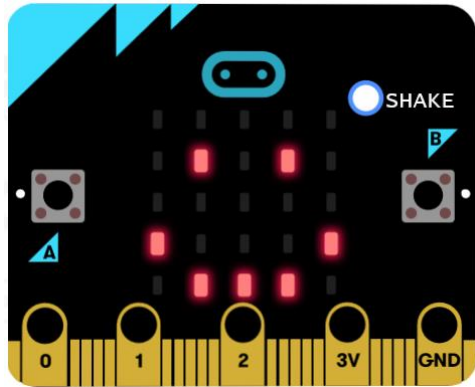


- 練習 1: 裝置可以
 1. 當溫度小於24度會**展示笑臉**
 2. 當溫度大於30度**蜂鳴器會響起及LED燈會亮起**
- 這些設備可以放置在教室周圍
- 你可以有**自己的設計!**

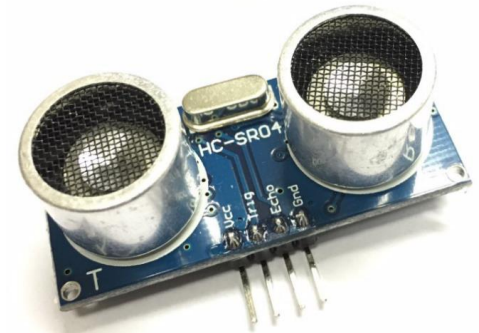
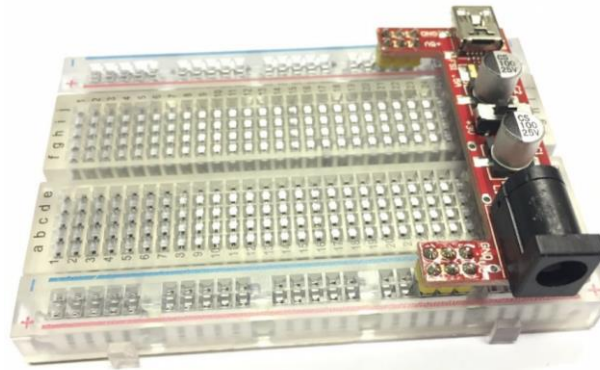


STEM 活動例子

- 利用以下材料設計和製作一隻**泊車輔助系統**：



Or

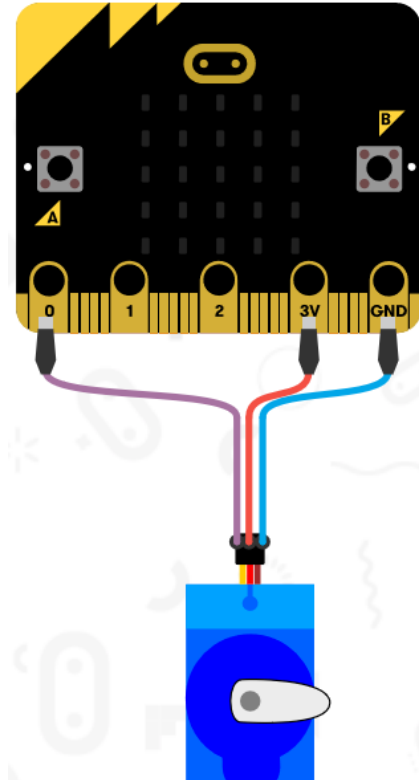


F部分 – 馬達控制: 伺服馬達

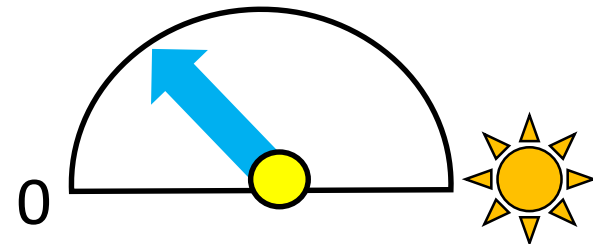
- micro:bit可以**控制伺服馬達**，用來製作自動化的設備
- 連接右側所示的電路
- 使用“**servo write pin**” “**pin**”去控制伺服馬達，例如

```
on button A pressed
  servo write pin P0 to 180

on button B pressed
  servo write pin P0 to 0
```



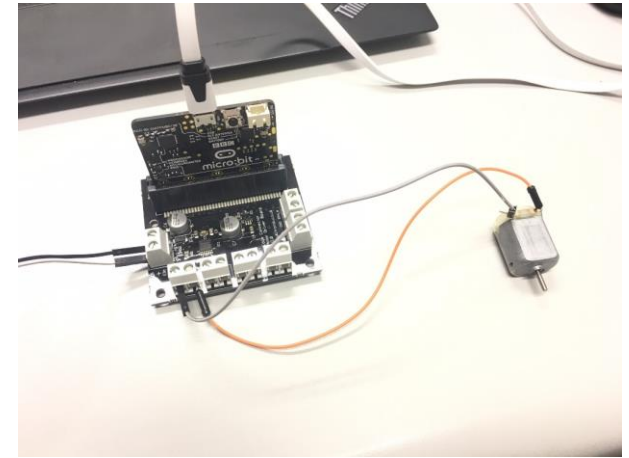
- **練習 1**: 製作一個裝置以旋轉指示針顯示教室中的光強度



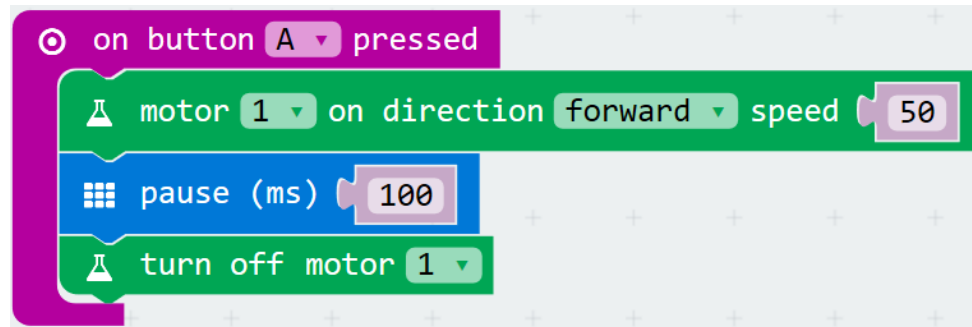
馬達驅動裝置

- 依右圖所示：

把 micro:bit、**馬達驅動裝置**、5V 電源及馬達連接起來。



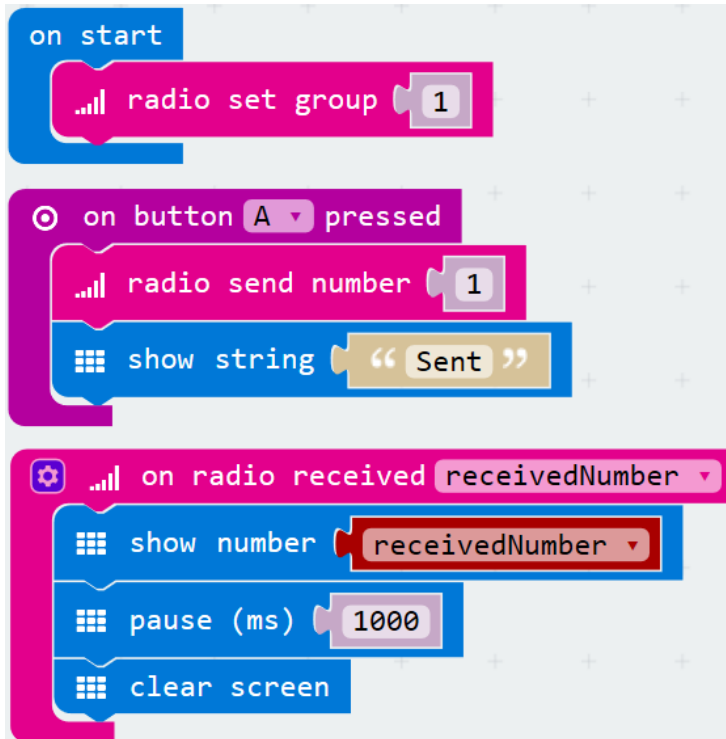
- 如要編碼可點“**Advanced**” → “**Add package**” → 尋找“**Kitronik-motor-driver**”選項並加入不同指令，如下圖：



- **練習2**: 嘗試設計一把只會在溫度高於指定數值、且有光的情況下才會啟動的智能風扇

G部分 – 無線電通訊

- micro:bit內置了一個**2.4G赫茲的無線電組件**，用作與其他micro:bit進行無線通訊
- 通訊範圍不能超過100米
- 現在依下圖所示，嘗試在一定距離下使用下圖的編碼與其他組別的micro:bit 連線



```
on start
  radio set group 1

on button A pressed
  radio send number 1
  show string "Sent"

on radio received receivedNumber
  show number receivedNumber
  pause (ms) 1000
  clear screen
```

- **練習1**: 嘗試使用一個micro:bit、一個蜂鳴器來建構一個**高溫提示器**
- **練習2**: 嘗試建構一個可以在一定距離下把溫度度數傳送到另一個micro:bit的**搖控溫度感應器**

搖控感應器實驗

- 左圖所示是**發訊者**micro:bit的編碼，右圖則是**接收者**micro:bit的編碼

```
on start
  radio set group 1

forever
  radio send number temperature (°C)
  show string "Sent"
  pause (ms) 5000
```

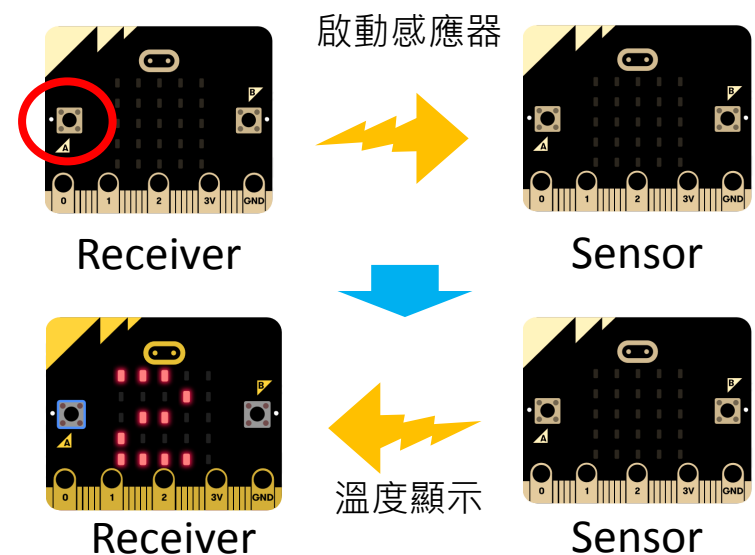
發訊者 (感應器) micro:bit

```
on start
  radio set group 1

on radio received receivedNumber
  show number receivedNumber
  pause (ms) 1000
```

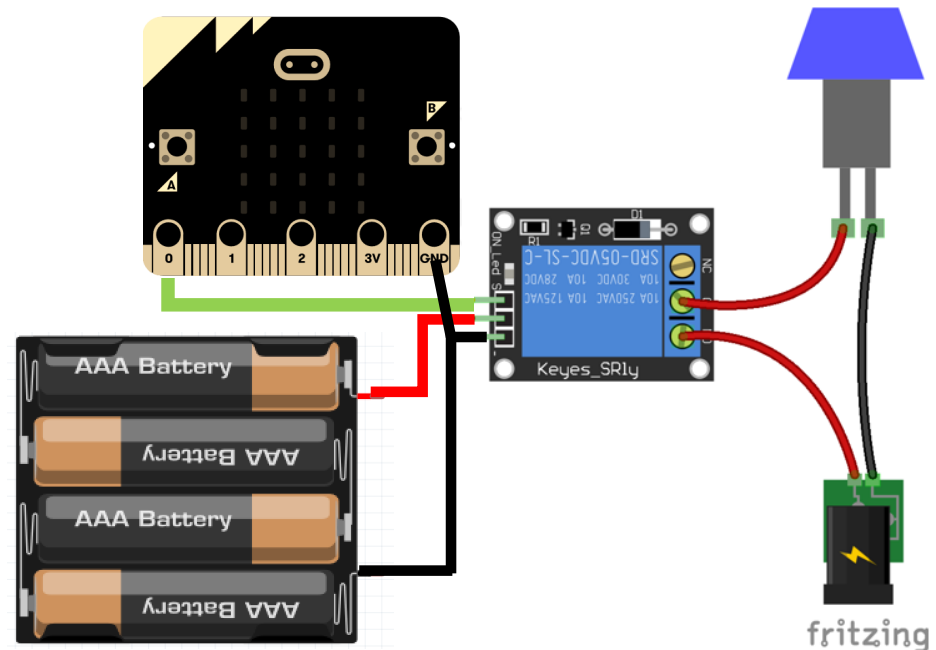
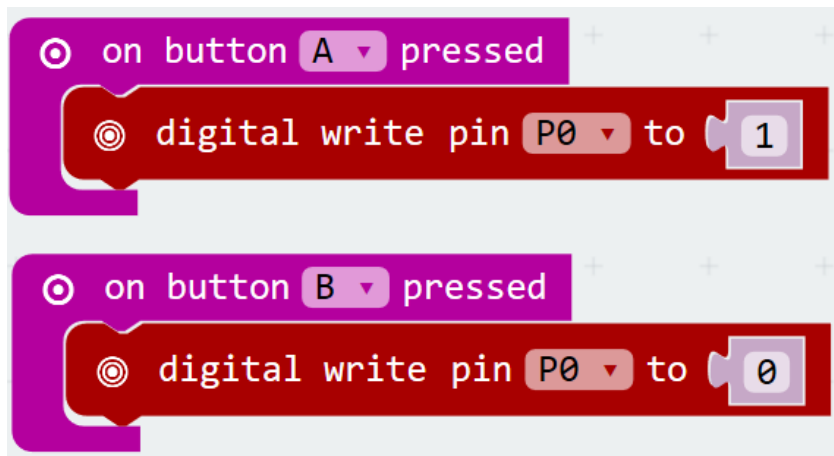
接收者 (感應器) micro:bit

- 練習3**: 試建立一個**搖控系統**來顯示搖控感應器的溫度，而這搖控感應器只會在按下接收者操作按鈕時才會啟動



H部分 – 使用繼電器來操控不同部件

- micro:bit 可以透過**繼電器**來操控不同的電子部件, 這方法在我們需要以 micro:bit **操控一些高電壓的部件**時十分有用
- 繼電器通常都需要 3V 以上的電源才可以驅動
- 依下圖所示把線路連接起來, 然後利用編碼控制**燈泡的開關**



總結

- 本工作坊介紹了 micro:bit 的基本操作, 同時亦介紹了一個 micro:bit 網上編碼平台
- 亦介紹了**不同的感應器**, 包括 :
- **內建感應器**: 溫度感應器, 光強度感應器, 磁力儀, 加速計
- **外置感應器**: SR04 超聲波距離探測器, 聲音感應器, 動態感應器等等
- 同時也簡介了**伺服馬達**和**馬達驅動裝置**的運用
- 亦示範了如何使用 micro:bit 與 micro:bit 之間的**無線電通訊**
- micro:bit 更可以透過 **繼電器操控不同部件**

Q & A





Thank
you!!