

STEM初探——從智能小燈開始

文 | 陳國勳

前言

在現今中學階段資訊科技教育需求方面，不單滿足於教授某一個軟件技能，或電腦硬件知識，其發展趨勢更是培養學生通過資訊科技去解決實際問題的能力，而STEM就是實踐這個理念的很好方法。STEM是科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering)、數學 (Mathematics) 素養的融合。但融合主要不是指知識內容的合併，而是指實踐能力的綜合運用。資訊科技教授領域上實踐STEM的技術有很多不同的工具，由淺入深有 Microbit、Arduino、ESP8266 等…但如何更有趣更直觀地教授學生呢？大部份會採用控制 LED 燈作為入門，筆者在這基礎上加以擴展，加入超音波感應器及麥克風，就如人的眼睛及耳朵去感知世界，使學生更直觀地學習。

智能小燈的簡介

智能小燈原理是人坐在燈前時，小燈

會感應到有人，便開燈，人走開時會自動關燈，而另一方面，亦可通過拍手，來控制開關 LED 燈的目的，它的結構為基於 Arduino UNO 連接 LED 燈及超音波感應器和麥克風，軟件方面利用 Mblock 作為圖形化編程界面。它的結構如圖 1 所示：



圖 1：智能小燈結構圖

Arduino 是設計和製造單板微控制器和微控制器套件，用於構建數位裝置和互動式物件，以便在物理和數位世界中感知和控制物件。其中電子元及其他傳感

器則通過排線連接到 Arduino 的接口上。

(圖 2)

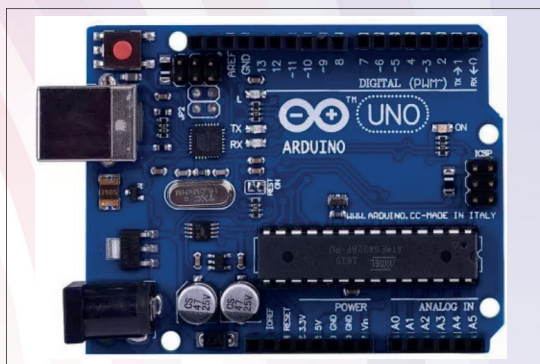


圖 2：Arduino UNO 開發版

圖片來源：互聯網

MBlock 是以開放軟體 Scratch2.0 進而開發出的圖形化編輯軟體，mBlock 支援 Arduino 的程式編輯，進而讓用戶更輕鬆地創造出可互動的應用程式。(圖 3)



圖 3：Mblock 編程界面

發光二極體 (縮寫 LED) 是一種能發光的半導體電子元件，本例是會用到其中的 RGB 發光二極體模組，會分別發出紅光，綠光及藍光的元件。(圖 4)

超音波感測器是由投音器向被測物發



圖 4：RGB 發光二極體模組

圖片來源：互聯網

射超音波，並讓收音器藉由接收反射波，以確認被測物是否存在，以及與被測物之距離的元件。(圖 5)



圖 5：超音波感測器

圖片來源：互聯網

麥克風模組，適用聲音輸入觸發裝置動作或是當作聲音輸入源使用，該元件可以檢測音量的大小。(圖 6)



圖 6：麥克風模組

圖片來源：互聯網

智能小燈的製作

1. 連線結構

筆者通過連線將各個電子元件連接到 Arduino 中，（因簡化連線，在此圖中省略電阻部份，以及真實情況連線下不會共用 5V 接口），而該硬體結構如圖 7 所示：

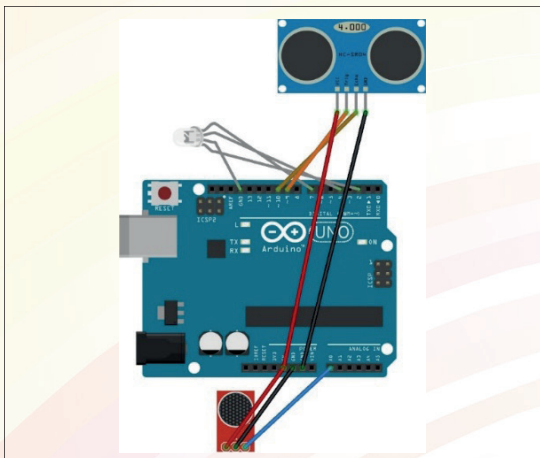


圖 7：智能小燈硬體結構圖

表 1：Arduino 與元件的連線

RGB 發光二極體模組	Arduino
R	2 接口
G	4 接口
B	7 接口
GND	GND 接口
超音波感應器	Arduino
Trig	9 接口
Echo	10 接口
Vcc	5V 接口
GND	GND 接口
麥克風模組	Arduino
A0	A0 接口
+	5V 接口
GND	GND 接口

2. 外型製作

通過以下步驟製作智能小燈的外型，利用紙杯作為材料，增加趣味及實用性，並激發學生產品創作能力。

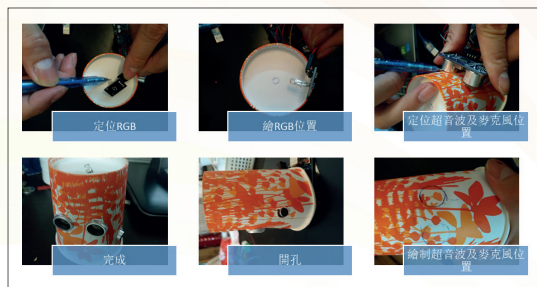


圖 8：智能小燈製作流程

3. 撰寫代碼



圖 9：智能小燈代碼設計

4. 代碼解釋

以上代碼是將 Arduino 的 2 號，4 號及 7 號數位接口，處於低電位，令對應的

發光二極管處於關燈狀態，將麥克風接收到的音量從模擬訊號接口 A0 傳回，儲存在變數 b 中，將超音波感應器感測物件的距離傳回，並儲存到變數 a 中，如果變數 b 大於 28（感應聲量大於 28）或 a 小於 50（距離小於 50），將 2 號數位位置高電位，令對應紅色 LED 開啟，否則，2 號數位位置低電位，令對應紅色 LED 關上。

小結

筆者介紹了智能小燈的製作流程，並進行了教學，在課堂上學生通過實作智能小燈，可以認識到 Arduino 板的結構，各個電子元的功用，通過 mblock 工具，對智能小燈進行編程控制。最後，通過動手製作小燈外型，激發學生的創作興趣，並繼續通過實例形式進行 STEM 教學，提高學生動手解決生活的問題能力，達致 STEM 創作的目的。👨🔧

參考文獻

張家盛（2018）。mBlock+ Arduino 創客遊戲程式設計。臺北市：深石。

楊明豐（2014）。Arduino 最佳入門與應用—打造互動設計輕鬆學。臺北市：碁峰。

澳門教育暨青年局資訊科技教育網。取自 <https://portal.dsej.gov.mo/webdsejspace/site/itedu/index.jsp>

韓孝述（2016年11月16日）。STEM 初探之三：何謂素養？。取自 <https://edtalkqsip.org/wp/?p=1212>

陳國勳

聖保祿學校電腦科教師