

## 推 薦 序

**結緣、開放** – 近年來本人多次參與指導學生參加「田間機器人競賽」，其中機器人的製作部分，結合了機構設計、感測系統規劃設計、以及控制策略實現等技術，讓學生可以落實理論、又不失趣味性。2012 年底，看到 Arduino 在各領域的應用如雨後春筍般普遍，我開始上網搜尋相關資訊。為了讓學生能完整地瞭解 Arduino，進而可以應用到機器人的製作上，在計畫補助經費支持下，我著手規劃相關課程；過程中很偶然地知悉一位年輕的 Arduino 玩家，也就是 Arduino 專書作者的「孫駿榮」老師。於是，很冒昧地寫封電子信函給孫老師，探詢他是否願意前來系上短期授課，孫老師很爽快地答應，就這樣與孫老師結緣，並連續兩年邀請孫老師到系上授課。Arduino 是一個開放源碼的硬體平台，其效應如磁吸般集結普羅大眾開發的軟硬體，再藉助資源公開而快速散布發展，可以預期它的未來將無可限量。

**互動、集成** – 孫老師累積多年實務經驗，不斷升級更新 Arduino 相關的技術內容。這本書以 ArduBlock 為編程工具，更將撰寫程式的工作簡化成只須「抓放圖塊」的遊戲。本人在拜讀孫老師初稿後，立刻下載 ArduBlock，依據內容所列的步驟，一步一步地「抓放圖塊」、「設定參數」，很輕易地完成一個 Arduino 程式。使用 ArduBlock，毋須 C 程式語言設計的背景，憑藉著清楚的邏輯概念，程式的撰寫將宛如排拼圖般，將一塊塊圖塊拼湊完成後，上傳到 Arduino，即可進行預設的感測或控制作業。本書從「數位輸出輸入」、「通訊」、「類比輸出輸入」，到「各式常用的感測器、馬達」等內容，做了言簡意賅的介紹，讀者可以按圖索驥，以實作互動方式邊寫邊驗證程式，相信很快就可以自行建構出一個機電整合的系統。

林聖泉

於台中市

國立中興大學 生物產業機電工程學系教授

## CH1 認識 Arduino 話說從頭

介紹現在最熱門的開放式硬體平台 Arduino，以及事前的準備工作。

- 1-1 Arduino 1-02
- 1-2 Arduino 準備好了，你呢？ 1-06
- 1-3 周邊電路規劃 1-08
- 1-4 第一次動手 1-12

## CH2 圖形化控制介面 ArduBlock

數位訊號是 DIY 專案中最簡單，但也是最常被運用到的。透過 ArduBlock 圖形化的編輯環境，讓 Maker 可以輕輕鬆鬆就進入 Arduino 的繽紛世界。

- 2-1 視覺化設計環境 ArduBlock 2-04
- 2-2 ArduBlock 的第一個程式 2-09
- 2-3 控制多顆 LED 燈光 2-18
- 實作 2-1 多顆 LED 控制 2-18
- 實作 2-2 依照條件控制多顆 LED 2-23
- 實作 2-3 多顆 LED 跑馬燈 2-28

實作-2-4	利用指撥開關控制多顆 LED	2-33
實作-2-5	利用指撥開關控制 LED 狀態變化	2-38
實作-2-6	利用按鍵開關控制 LED	2-39
實作-2-7	七段顯示器	2-42
實作-2-8	按鈕控制七段顯示器	2-50

## ◦ CH3 通訊 ◦

讓 Arduino 能有對外傳送訊息的能力，可以幫助我們了解 Arduino 目前的情況，也可以針對不同的條件提供不同的訊息顯示。

3-1	什麼是 RS-232 串列通訊？	3-02
3-2	Arduino 中的串列埠	3-04
實作-3-1	Arduino 上傳訊息	3-06
實作-3-2	LED 閃爍範例加上狀態訊息輸出	3-10
實作-3-3	Arduino 接收電腦端訊息	3-12
實作-3-4	透過電腦端訊息控制 Arduino	3-14
實作-3-5	透過電腦端訊息控制七段顯示器	3-16
3-3	LCD 液晶顯示器	3-17
實作-3-6	顯示電腦端訊息在 LCD	3-18
3-4	Arduino 私房儲存空間	3-20
實作-3-7	不能說的秘密	3-21
實作-3-8	密碼鎖	3-23

## CH4 類比訊號

類比訊號是最貼近人們的一種訊號變化，Arduino 內建六個類比接腳，讓我們可以感受到外界隨時的環境變化。

4-1	電壓訊號的量測	4-03
4-2	可變電阻	4-04
實作-4-1	變化多端的可變電阻	4-05
實作-4-2	可隨意操作的 LED 控制	4-09
4-3	溫度量測	4-13
實作-4-3	LM35 溫度量測讀取	4-13
實作-4-4	TMP36 溫度量測讀取	4-17
4-4	光影的變化	4-21
實作-4-5	光影變化	4-21
4-5	尋找萬磁王	4-26
實作-4-6	南極還是北極	4-28
實作-4-7	自製轉速計	4-31
4-6	最遠的距離	4-35
實作-4-8	距離猜猜看 1 進階	4-36
實作-4-9	距離猜猜看 2 進階	4-39
實作-4-10	距離猜猜看 3 進階	4-41

## ◦ CH5 特殊輸出 ◦

經由更多電路的組合，我們可以操控的東西也就越來越多，學習複雜的電路組成，才可以為專案注入更多活力。

5-1	脈衝寬度調變 PWM	5-02
實作-5-1	七彩奪目	5-04
5-2	天籟美聲??	5-12
實作-5-2	絕對不是天籟美聲	5-12
5-3	馬力充沛	5-17
實作-5-3	步進馬達	5-21
實作-5-4	伺服馬達	5-29
實作-5-5	控制伺服馬達	5-32
實作-5-6	自動涼風扇 進階	5-35
實作-5-7	馬達扭扭樂 進階	5-39
實作-5-8	馬達扭扭樂 進階	5-42
實作-5-9	馬力加倍 進階	5-46
實作-5-10	閃閃惹人愛 進階	5-49
實作-5-11	一眼明瞭 進階	5-56

附錄 A **Arduino 線上模擬**

附錄 B **各章節元件整理表**

**B-1** 零件整理

**B-02**

**B-2** 認識元件

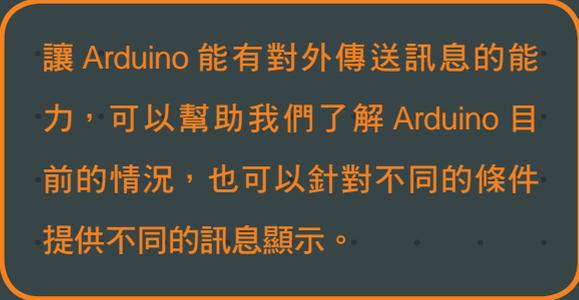
**B-04**

附錄 C **ArduBlock 功能方塊與  
程式對照表**



# CH3

## 通訊



讓 Arduino 能有對外傳送訊息的能力，可以幫助我們了解 Arduino 目前的情況，也可以針對不同的條件提供不同的訊息顯示。



碁峯

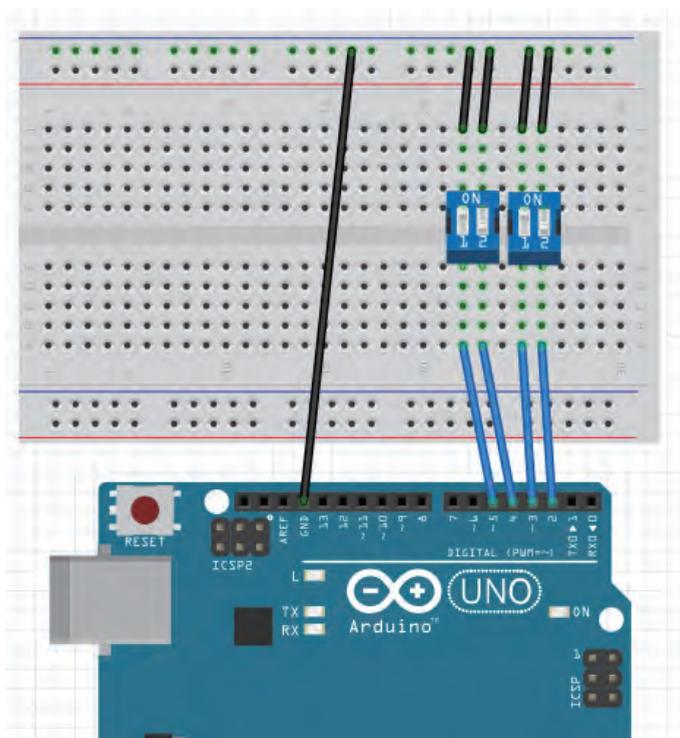
[www.gotop.com.tw](http://www.gotop.com.tw)

### 3-8 實作 ◦ 密碼鎖

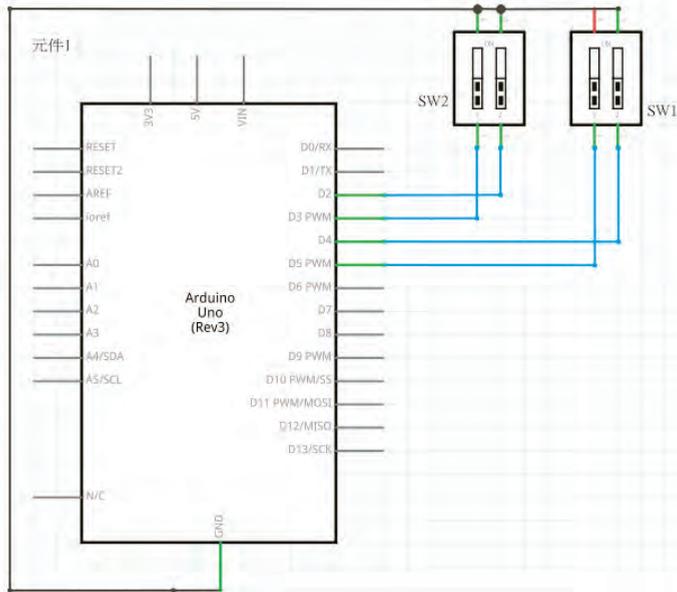
#### ◦ 所需元件

- + Arduino ..... 1 片
- + 麵包板 ..... 1 片
- + 指撥開關（4 Pin） ... 1 個
- + 連接線 ..... 數條

#### ◦ 電路接線



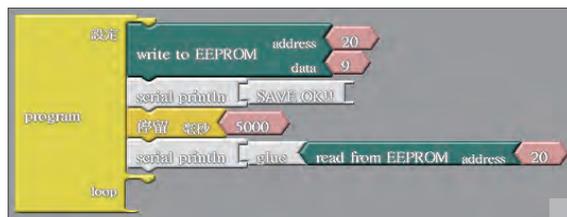
◦ 圖3-28 密碼鎖硬體配置圖



● 圖3-29 密碼鎖電路圖

我們要用四隻接腳的指撥開關來當作密碼的輸入，以二進位表示。Arduino的Pin2如果為高電位則代表數字1，Pin3如果為高電位則代表數字2，Pin3如果為高電位則代表數字4，Pin5如果為高電位則代表數字8。程式會將Arduino的四個接腳分別表示的數字加總起來，若能符合Arduino中的數字即表示正確。

因此，首先我們必須先使用剛剛學到的讀寫方式，將心中想的一個數字寫入EEPROM中，因為我們只用四隻接腳的指撥開關，因此數字必須介於15到0之間，在此選擇9。EEPROM儲存位址設定為20。



● 圖3-30 預先設定密碼

程式一開始別忘記提升電壓，讓預設初值為1：



● 圖3-31 初始設定

接著判斷每個接腳的狀態，並定義一個參數填上正確的數值：



● 圖3-32 接腳設定數值

一一讀取狀態完畢後加總，就可以與EEPROM中的資料比對，若數值相符，顯示Welcome，若數值不符則顯示ERROR。這邊只用文字訊息顯示，其實也可以利用此架構來控制燈光或程式是否要繼續執行…等，我們的程式就可以有更多的變化了。



● 圖3-33 密碼判斷



### 重點小提醒

- Maker們自己要注意指撥開關是要從左到右，還是從右到左，跟範例的結果就會有差異唷。