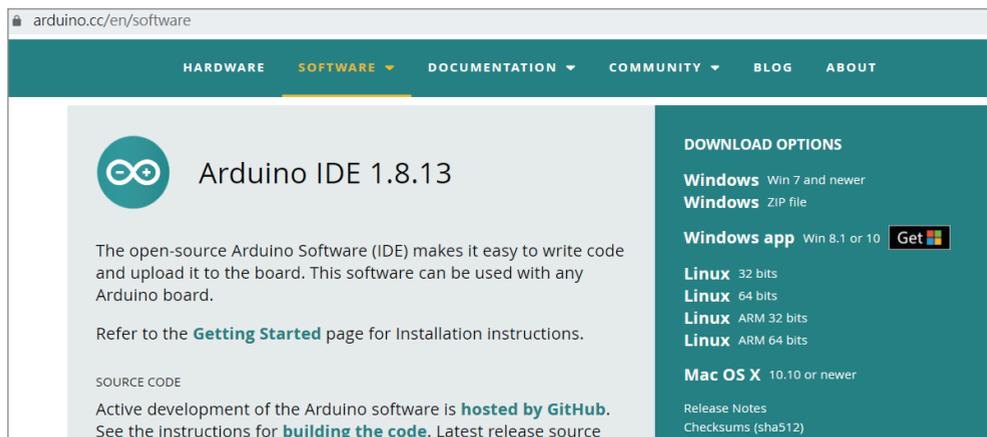


第2單元

開發環境的認識與操作

► 軟體下載與安裝

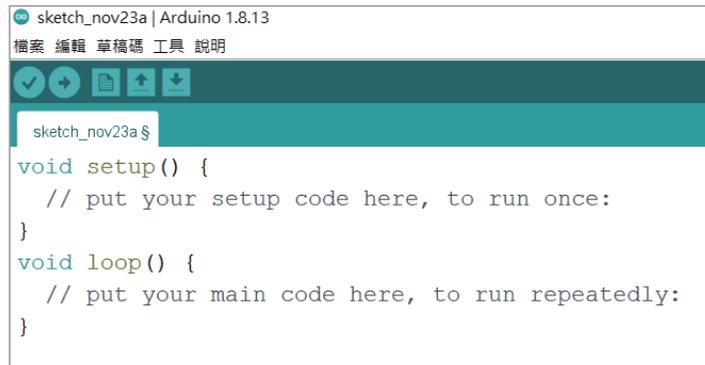
所有傳統的單晶片，都要自備類似記事本的編輯器，編寫程式、存檔、離開，然後使用其所提供的編譯程式，若有錯誤則要繼續開啓記事本修改，再編譯，直到完全正確。然後還要購買燒錄器，將程式燒到單晶片。但是 Arduino 就神了，竟然有免費整合編輯視窗，整合以上編輯、編譯、燒錄（上傳）於單一視窗，此稱為整合編輯程式（IDE, Integrated Development Environment 的縮寫）。請於 Arduino 官網點選『SOFTWARE/DOWNLOADS』，畫面如下，請點選『Windows installer for windows xp and up』，即可下載最新執行檔（*.exe）。接著，請開啓檔案總管，至下載區按兩下該執行檔，即可安裝。



The screenshot shows the Arduino IDE 1.8.13 download page. The page has a dark teal header with navigation links: HARDWARE, SOFTWARE (selected), DOCUMENTATION, COMMUNITY, BLOG, and ABOUT. The main content area features the Arduino logo and the title "Arduino IDE 1.8.13". Below the title, there is a paragraph describing the IDE as open-source software that makes it easy to write code and upload it to the board. A link to the "Getting Started" page is provided for installation instructions. There is also a "SOURCE CODE" section mentioning that active development is hosted by GitHub. On the right side, there is a "DOWNLOAD OPTIONS" section with a list of download links for Windows, Linux, and Mac OS X. The Windows section includes links for "Windows Win 7 and newer" (ZIP file) and "Windows app Win 8.1 or 10" (with a "Get" button). The Linux section includes links for "Linux 32 bits", "Linux 64 bits", "Linux ARM 32 bits", and "Linux ARM 64 bits". The Mac OS X section includes a link for "Mac OS X 10.10 or newer". At the bottom of the download options, there are links for "Release Notes" and "Checksums (sha512)".

► IDE 畫面

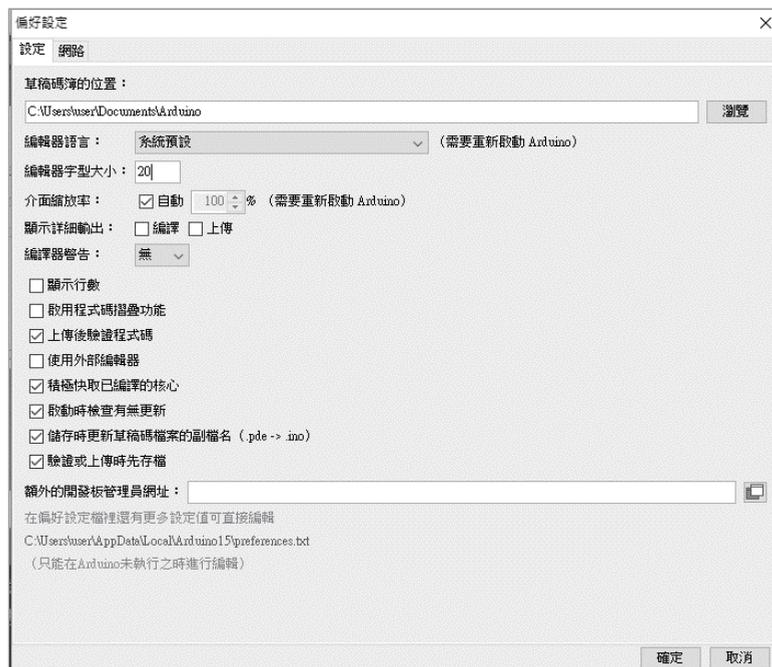
下圖是開啓 Arduino IDE 畫面。



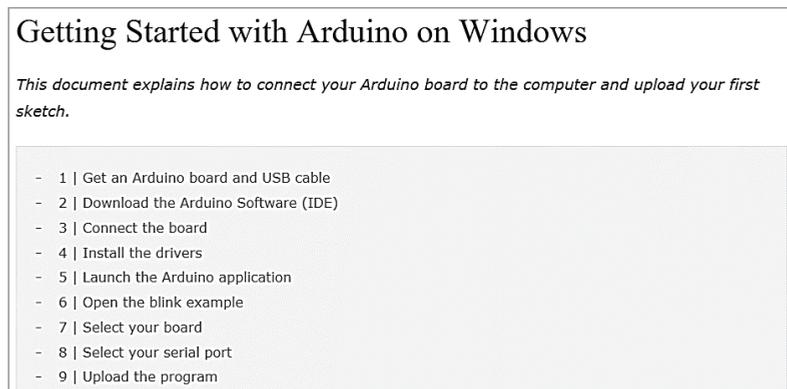
```
sketch_nov23a | Arduino 1.8.13
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
sketch_nov23a §
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

► 功能表的語言設定

理論上安裝後，功能表的語言會依據作業系統的語言自動完成設定，但若不是您所要的語言，請於功能表點選『檔案 / 偏好設定』，如下圖，即可點選您要的語言。



下圖是點選功能表的『說明 / 入門手冊』，畫面如下圖：



■ 單晶微控板使用步驟

Arduino 的單晶微控板使用步驟分別是插入微控板、點選開發板型號、點選通訊埠編號、取得開發版資訊，分別說明如下：

1. 插入微控板

請依照指示，將微控板 USB 插頭插入電腦 USB 插座。請留意微控板右上角電源指示燈是否亮起。

2. 點選開發板型號

請點選功能表的『工具 / 開發板資訊』即可點選您所使用的微控板型號。(請依照您的微控板型號點選，筆者是點選『Arduino/Genuino Mega or Mega 2560』)

3. 點選通訊埠編號

請點選功能表的『工具 / 序列埠』即可點選您所使用的序列埠編號(備註：系統會出現可用編號 com1 或 com2,3,4,5 等讓您點選)。

4. 取得開發版資訊

請點選功能表的『工具 / 開發版資訊』即可取得您的微控板資訊。若出現下圖，才表示以上設定就緒，才能上傳程式。（實驗的中途，若改插入別人的微控板，那也要重覆以上步驟，直到看到下圖，才表示有抓到此微控板，才能上傳程式。）

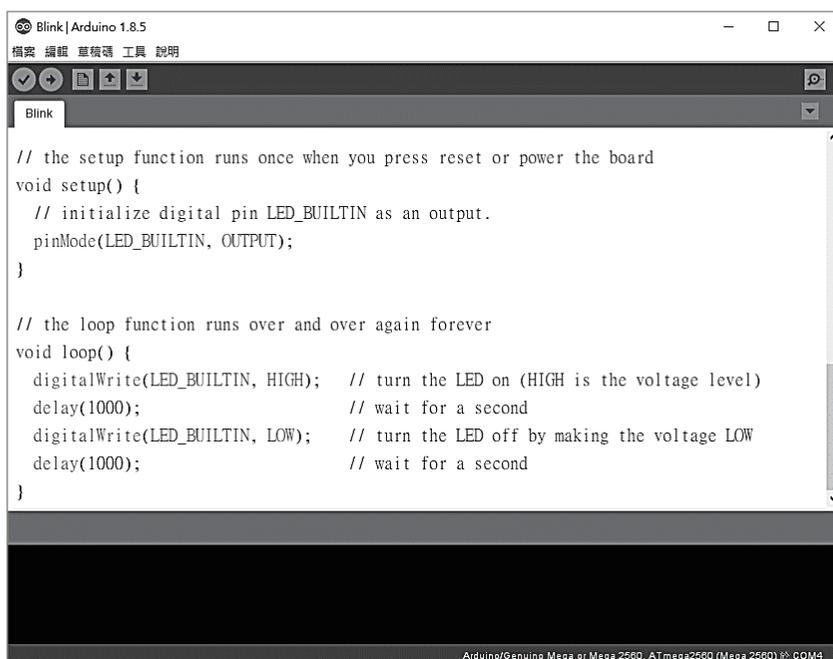


▶ 自我測試

Arduino 有內植一顆 LED，腳位編號是 13，整合開發環境安裝後，內部也含一個自我測試程式，以下說明如何自我測試，自我測試成功，那就表示此塊微控板是好的，且電腦與微控板可以一起工作。進行單晶片控制都要這樣一步一步來，這樣當問題發生時，才能一步一步除錯，逐漸縮小錯誤範圍。

1. 開啓自我測試程式

下圖是開啓測試程式 Blink（請點選功能表的『檔案 / 開啓』，預設路徑是 C:/ProgramFiles(x86)/Arduino/examples/01. Basics/Blink），其功能是直接使用微控板預植的 LED（不管什麼板 UNO、MEGA…等），都是腳位 13，以常數『LED_BUILTIN』表示），並令其明滅閃爍各一秒。

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "Blink | Arduino 1.8.5". The menu bar includes "檔案", "編輯", "上傳", "工具", and "說明". The toolbar contains icons for "驗證" (Verify), "上傳" (Upload), "預覽" (Preview), and "幫助" (Help). The main text area displays the following C++ code:

```
// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
```

The status bar at the bottom indicates "Arduino/Genuino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) @ COM4".

2. 驗證程式

按一下工具列的『驗證』按鈕 ，即可編譯程式。

3. 上傳程式

按一下工具列的『上傳』按鈕 ，即可上傳程式到微控板（上傳又稱為燒錄）。上傳結束將會自動執行程式，請觀察微控板上所預植 LED 是否明滅（此顆 LED 就在腳位 13 旁）。

補充說明

1. `setup()` 函式僅在程式一開始時執行一次。所以通常放置執行程式的初始設定、或程式執行後只執行一次的指令。
2. `loop()` 函式則會重複不斷的被執行，所以就放置一些需要反覆執行的指令。
3. `delay()` 函式是程式延遲程式。因為指派 LED 亮，總要停留一點時間，使用者才有機會看到。

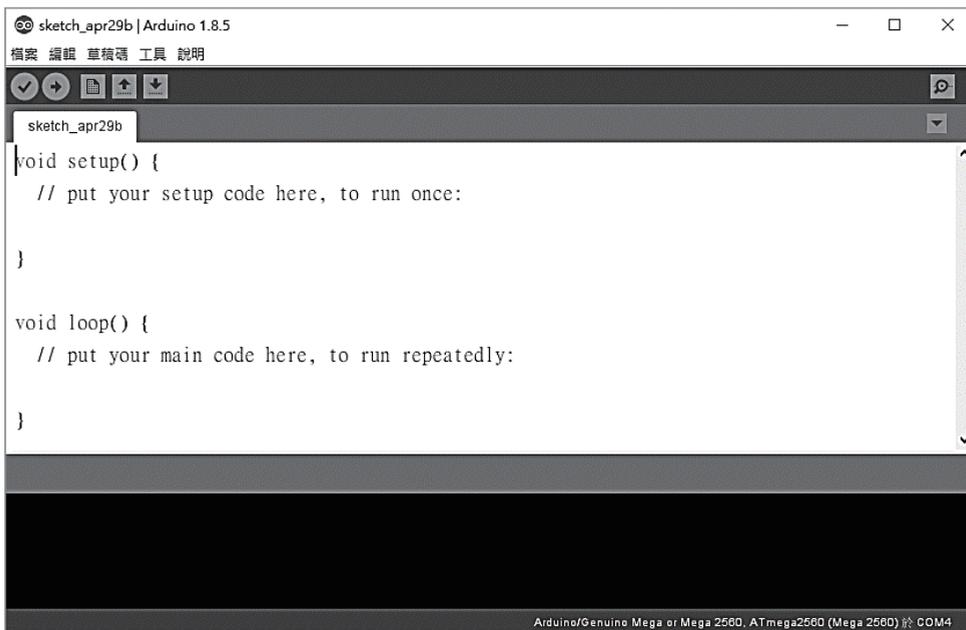
4. 雙斜線『//』稱為註解，僅給人看，電腦不予編譯，沒有鍵入也沒關係。

範例 2a

請設計一程式，讓內建 LED 明亮 1.5 秒，滅掉 0.5 秒。

操作步驟

1. 開新檔案。開新檔案，出現程式樣版如下：(點選功能表的『檔案 / 新增』或工具列的『新增』圖項。

A screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "sketch_apr29b | Arduino 1.8.5". The menu bar includes "檔案", "編輯", "草稿碼", "工具", and "說明". The toolbar shows icons for opening, saving, and other functions. The main text area contains the following code:

```
void setup() {  
  // put your setup code here, to run once:  
  
}  
  
void loop() {  
  // put your main code here, to run repeatedly:  
  
}
```

The status bar at the bottom indicates "Arduino/Genuino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) 於 COM4".

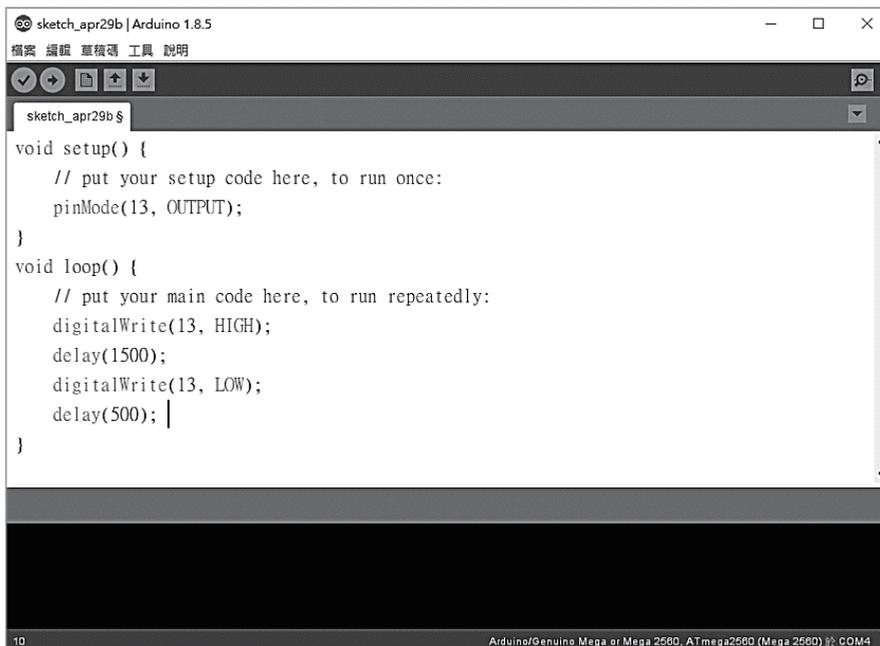
2. 請將以下程式填入 `setup(){} 大括號` 裡面。請留意大小寫要一致，打完 `pinMode`，`pinMode` 會自動變紅色字體；打完 `OUTPUT`，`OUTPUT` 會自動變綠色字體，若沒自動變色，那表示您拚字錯誤。還有，分號 (;) 是半形的，也不能漏打。

```
pinMode(13, OUTPUT);
```

3. 請將以下程式填入 `loop(){} 大括號` 裡面。

```
digitalWrite(13, HIGH);  
delay(1500);  
digitalWrite(13, LOW);  
delay(500);
```

4. 完成後，如下圖。



5. 存檔。
- (1) 點選功能表『檔案/另存新檔』，並自行設定路徑。本書預設路徑是 `d:\ad`，且再以各章名稱分類，例如，`ch01,ch02` 等。
 - (2) 檔名僅輸入主檔名就好，副檔名預設為『`ino`』，請不要輸入。

- (3) 輸入檔名後，系統會自動以檔名建立資料夾。例如，檔名若為 `blink`，那會先自動建立 `blink` 資料夾，再以 `blink.ino` 為檔名，儲存在 `blink` 資料夾內。



6. 驗證。(若有錯誤，請自行修改)
7. 上傳。請觀察執行結果。

自我練習

1. 請鍵入以下程式，並觀察執行結果。(請比較程式放在 `setup()` 與 `loop()` 的不同)

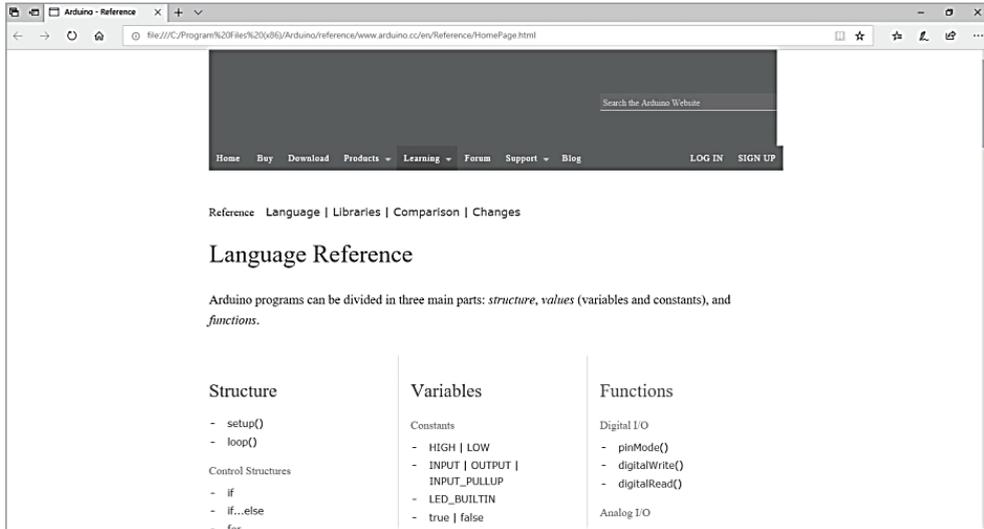
```
void setup() {  
    pinMode(13, OUTPUT);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay(1500);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay(500);  
}  
void loop() {}//絕不能省略
```

2. 假設有一個燈號亮 3 秒，接著熄滅 0.5 秒，亮 0.5 秒閃爍 3 次，最後熄滅 1 秒，重複以上動作，請寫程式完成（請用預植編號 13 的 LED 即可）。

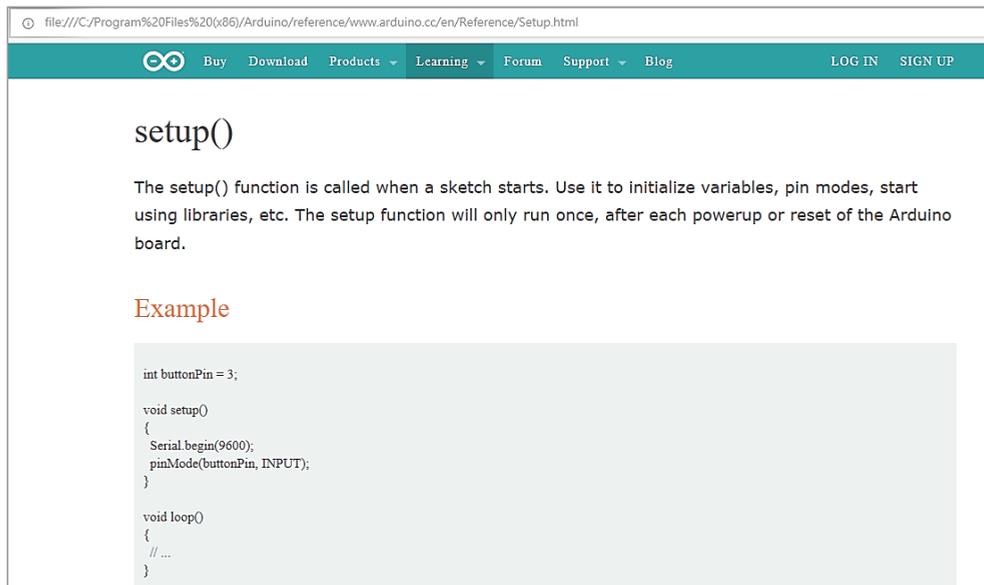
線上使用手冊

Arduino 的線上使用手冊以兩種方式存在，分別是安裝時就放到使用者硬碟的『說明/參考文件』與官網的『RESOURCE/REFERENCE』，兩者內容大致相同，但官網隨時更新，且我認為較詳細。以下是開啓硬碟使用手冊的步驟：點選 Arduino IDE 功

能表的『說明 / 參考文件』畫面如下圖，這就是 Arduino 所提供的軟體指令手冊，不論指令分類、指令解說、範例等都很詳細，請讀者自行探索。



於上圖點選 `setup()`，畫面如下圖，出現 `setup()` 的解說。



下圖是點選 Arduino 官網的『RESOURCE/REFERENCE』的參考文件，此參考文件隨時更新，請讀者自行探索。

