

Microcomputer Control

Lecture 4

Arduino程式撰寫與實驗 – LED亮滅控制

Chih-Chiang Chen

ccchenevan@mail.ncku.edu.tw

2021

Arduino程式基本架構

- Arduino程式的基本架構是由**setup**函數與**loop**函數所構成，如下所示：

```
void setup()  
{  
  
}  
  
void loop()  
{  
  
}
```

- setup函數裡的程式碼只會在Arduino控制板接上電源啟動後被執行一次，之後則再也不執行。
- loop函數裡的程式碼會在(一次性)執行完setup函數裡的程式碼後開始不斷地重複執行，直到Arduino控制板的電源被切斷。

設定數位信號輸出/輸入接腳

- 編號0-13即為Arduino控制板的數位信號輸出/輸入接腳，每支接腳之操作電壓為0-5伏特，操作電流為0-40毫安培。
- 當想要使得Arduino控制板的某一個數位信號接腳用來“釋放”數位信號時，要將該接腳設為“輸出”。
- 當想要使得Arduino控制板的某一個數位信號接腳用來“汲取”數位信號時，要將該接腳設為“輸入”。
- 設定數位信號輸出/輸入接腳為“輸入”或“輸出”要使用下列函數：

```
pinMode(pin, mode);
```

其中

- **pin**：填入想要設定之接腳編號，即0-13其中之一者，其資料型態為整數。
- **mode**：
 - 資料型態為整數(或布林)，但只能輸入已被內建設定好的整數變數，分別為INPUT、OUTPUT與INPUT_PULLUP三個。(我們不需要知道這三個整數變數被設定成多少)
 - 當希望設定接腳為輸入時，填入INPUT，此時該接腳具有內組 100×10^6 歐姆之內阻。另外，當該接腳沒有信號輸入時，此接腳會自動視為接地(具0伏特)，被視為LOW。
 - 當希望設定接腳為輸入時，填入INPUT_PULLUP，此時該接腳具有內組 100×10^6 歐姆之內阻。另外，當該接腳沒有信號輸入時，此接腳會自動視為連接電源(具5伏特)，被視為HIGH。
 - 當希望設定接腳為輸出時，填入OUTPUT。
- 因為規劃編號0-13接腳只需要做一次，所以pinMode函數一般都放在setup函數裡面。

INPUT之數位信號接腳

- 當某一數位信號接腳已透過pinMode函數設定為“INPUT”時，我們可透過下列函數來讀取該接腳之輸入信號：

```
y = digitalRead(pin);
```

其中pin為在pinMode函數設定為“INPUT”之接腳之編號，其資料型態為整數，而回傳值y其資料型態可為整數或布林(需自行宣告)。

- 函數digitalRead會讀取給定之編號接腳的信號：
 - 當該接腳的輸入電壓大於2.5伏特時，digitalRead函數將會回傳“y = 1”，即此輸入信號被視為具5伏特。
 - 當該接腳的輸入電壓小於等於2.5伏特時，digitalRead函數將會回傳“y = 0”，即此輸入信號被視為具0伏特。

OUTPUT之數位信號接腳

- 當某一數位信號接腳已透過pinMode函數設定為“OUTPUT”時，我們可透過下列函數來設定該接腳之輸出信號：

```
digitalWrite(pin, value);
```

其中pin為在pinMode函數設定為“OUTPUT”之接腳之編號，其資料型態為整數；value為預計在該接腳輸出之數位信號值，其資料型態為布林，但只能輸入已被內建設定好的布林變數，分別為HIGH(或1或true)及LOW(或0或false)。

- 當該接腳的value被設定成HIGH或1或true時，digitalWrite函數將會對該隻接腳輸出的5伏特電壓，而操作電流為0-40毫安培。
- 當該接腳的value被設定成LOW或0或false時，digitalWrite函數將會對該隻接腳輸出的0伏特電壓(即接地)，而操作電流為0-40毫安培。

延遲

- Arduino UNO控制板的核心為ATmega328P晶片，其具有16MHz的工作時脈(頻率)，意即每個時脈的週期約 0.0625×10^{-6} 秒。
- 每一行Arduino程式基本上都能在1個時脈或2個時脈內被執行完成。
- 因為某些控制目的，我們經常會要求Arduino控制板的核心“慢一點”或“等一下”。這樣的動做我們可以在撰寫Arduino程式中來“告訴”Arduino核心，即使用函數：

```
delay(time);
```

其中time為想要延遲的時間，單位為毫秒(10^{-3})，其資料型態為正長整數(unsigned long)(範圍為0-4294967295)。

- 我們亦可使用函數：

```
delayMicroseconds(time);
```

其中time為想要延遲的時間，單位為微秒(10^{-6})，其資料型態為正長整數(unsigned long)(範圍為0-4294967295)。

實驗

● Source Code:

```
(1)      void setup() {  
(2)          pinMode(13, OUTPUT);  
(3)      }  
(4)  
(5)      void loop() {  
(6)          digitalWrite(13, HIGH);  
(7)          delay(1000);  
(8)          digitalWrite(13, LOW);  
(9)          delay(1000);  
(10)     }
```

● Principle:

1. 程式碼(1): 開始setup函數
2. 程式碼(2): 透過pinMode函數將數位信號接腳13設定為“OUTPUT”模式
3. 程式碼(3): 結束setup函數
4. 程式碼(5): 開始loop函數
5. 程式碼(6): 透過digitalWrite函數將數位信號接腳13設定為“HIGH”
6. 程式碼(7): 透過delay函數使得Ardunio控制板執行1000毫秒之延遲
7. 程式碼(8): 透過digitalWrite函數將數位信號接腳13設定為“LOW”
8. 程式碼(9): 透過delay函數使得Ardunio控制板執行1000毫秒之延遲
9. 程式碼(10): 結束loop函數