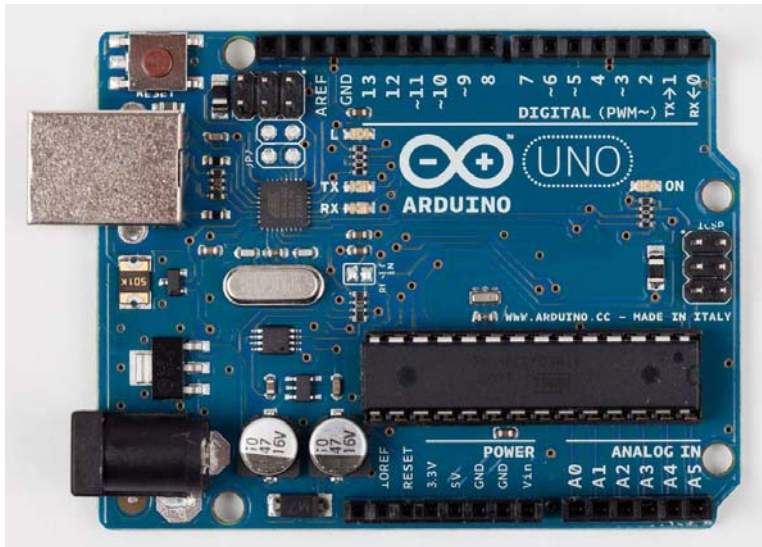


108微課程-

Arduino程式化自動控制原理與操作



適合同學：

1. 對機械電機資工有興趣
2. 對寫程式有興趣

上課須自備隨身碟

Arduino的功能

- 可以接上各種電子裝置
LED、喇叭、馬達、開關、溫濕度感測器
紅外線發射與接收器、**LCD** 顯示裝置，
Ethernet, WiFi, XBee, Bluetooth, RFID,
GPS 等各種通訊模組。
- 加上程式做出各樣的自動控制應用
溫度感測器控制風扇的運轉、
可變電阻控制燈光的明暗、控制馬達的轉速、
紅外線遙控家電、控制機械手臂或機器人

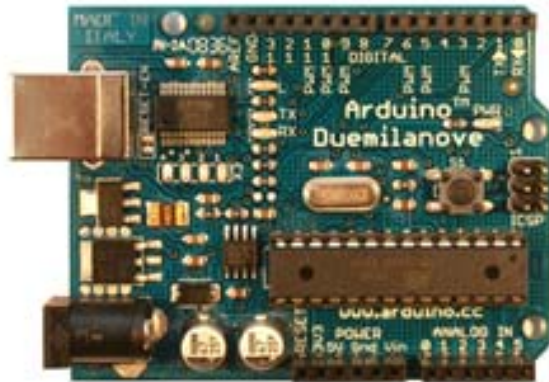
不同版本的Arduino



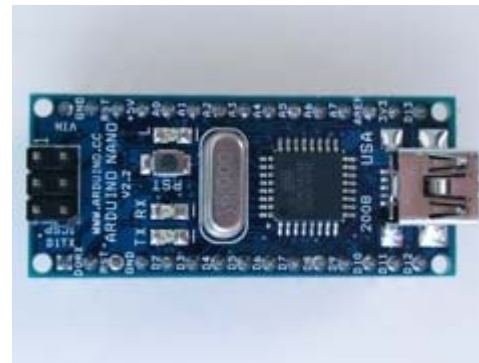
UNO



Mega

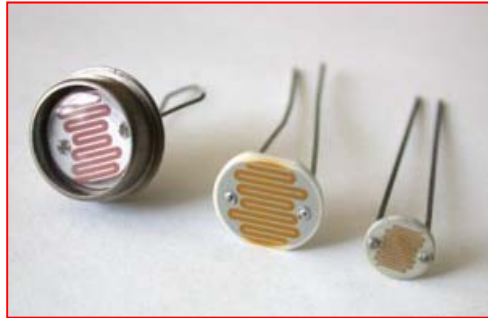


Duemilanove

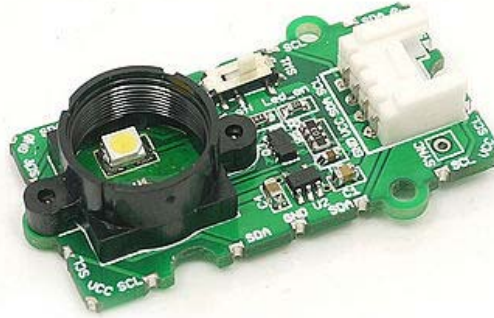


Nano

Sensors 感應器



Photocell (light sensor)



Color sensor



Rotation sensor
(potentiometer)



Joystick



Sound Sensor



Water Sensor

Sensors 感應器



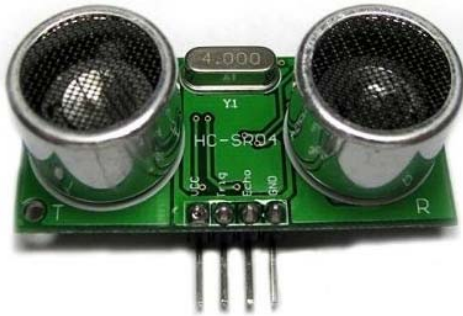
Temperature/Humidity



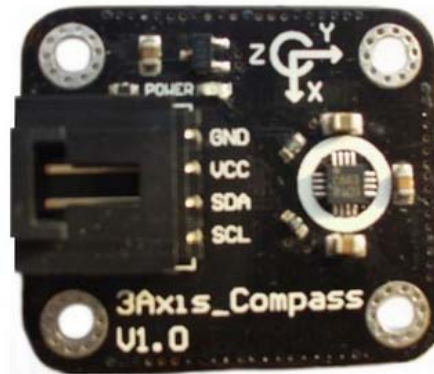
Sharp IR Sensor



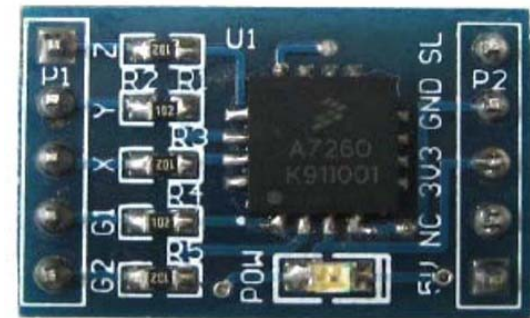
PIR



Ultrasonic

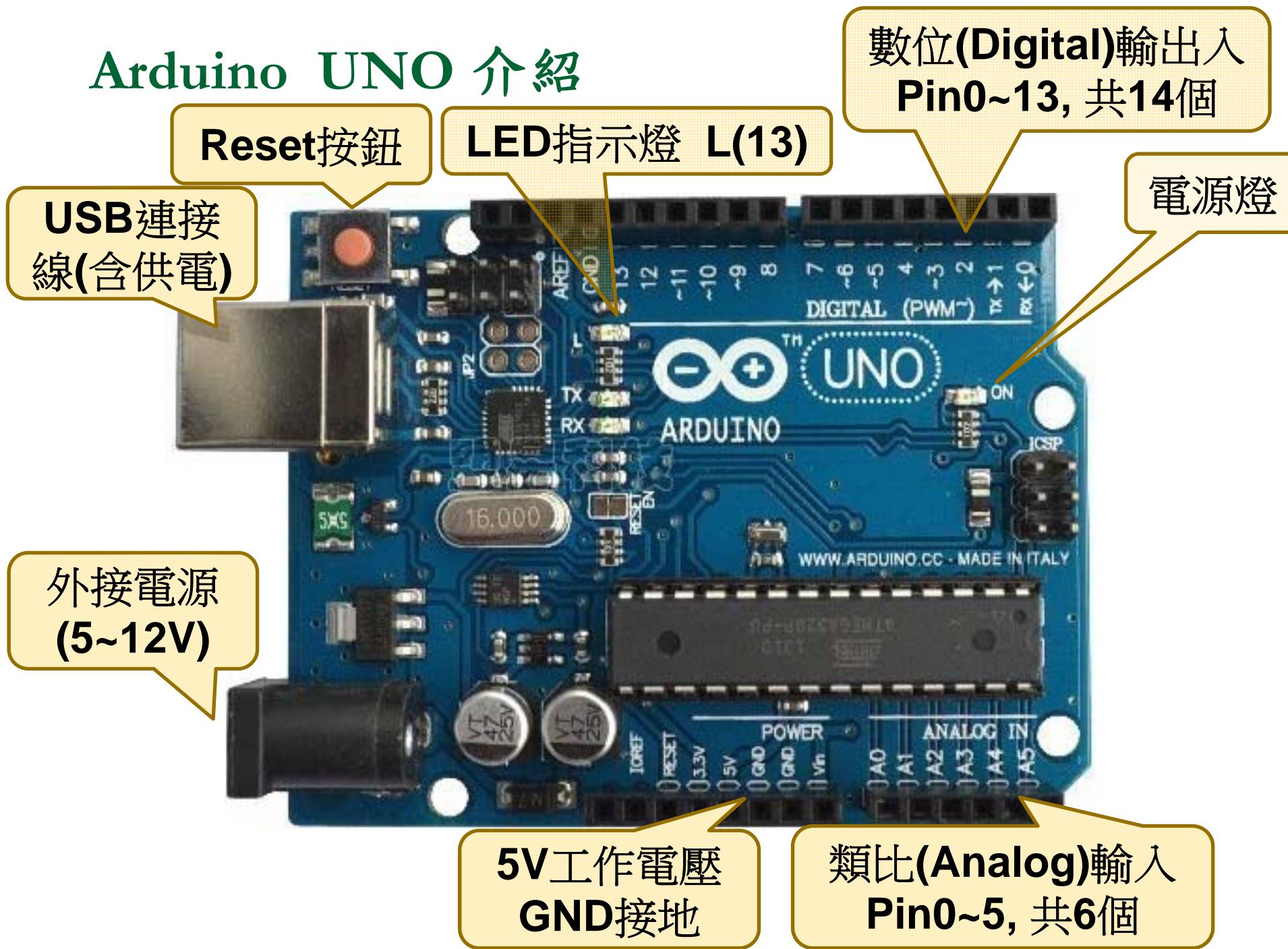


Compass (電子羅盤)



Tri-Axis Accelerometer
(三軸加速度計)

Arduino UNO 介紹



Reset按鈕

LED指示燈 L(13)

數位(Digital)輸出入
Pin0~13, 共14個

電源燈

USB連接線(含供電)

外接電源
(5~12V)

5V工作電壓
GND接地

類比(Analog)輸入
Pin0~5, 共6個

將Arduino與電腦連接 1/2

這次上課使用UNO

```
Blink | Arduino 1.6.9
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
自動格式化 Ctrl+T
封存草稿碼
修正編碼並重新載入
序列埠監控視窗 Ctrl+Shift+M
序列繪圖家 Ctrl+Shift+L
ArduBlock
板子: "Arduino Mega ADK"
序列埠: "COM8 (Arduino Mega ADK)"
Get Board Info
燒錄器: "AVRISP mkII"
燒錄Bootloader
1 void set
2 {
3   pinMode
4 }
5 void loop
6 {
7   digitalWrite(13, HIGH); //把燈打開
8   delay(1000); //暫停1秒
9   digitalWrite(13, LOW); //把燈關上
10  delay(1000); //暫停1秒
11 }
Arduino Mega ADK on COM8
```

- 板子管理員...
- Arduino AVR板
- Arduino Yún
- Arduino/Genuino Uno
- Arduino Duemilanove or Diecimila
- Arduino Nano
- Arduino/Genuino Mega or Mega 2560
- Arduino Mega ADK
- Arduino Leonardo
- Arduino/Genuino Micro
- Arduino Esplora
- Arduino Mini
- Arduino Ethernet
- Arduino Fio
- Arduino BT
- LilyPad Arduino USB
- LilyPad Arduino
- Arduino Pro or Pro Mini
- Arduino NG or older
- Arduino Robot Control
- Arduino Robot Motor
- Arduino Gemma
- Arduino ARM (32位元) 板
- Arduino Due (Programming Port)
- Arduino Due (Native USB Port)

將Arduino與電腦連接2/2

The screenshot shows the Arduino IDE interface for a project named 'Blink'. The 'Tools' menu is open, and the 'Serial Port' option is selected, showing a submenu with 'COM8 (Arduino Mega ADK)' highlighted. The code in the editor is as follows:

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
4 }
5 void loop()
6 {
7   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); //把燈打開
8   delay(1000); //暫停1秒
9   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); //把燈關上
10  delay(1000); //暫停1秒
11 }
```

At the bottom of the IDE, the status bar indicates 'Arduino Mega ADK on COM8'.

這次上課使用UNO

將Arduino與電腦連接 3/3



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the 'Tools' menu open. The 'Get Board Info' option is highlighted. The code in the background is a simple blink program for an Arduino Mega ADK.

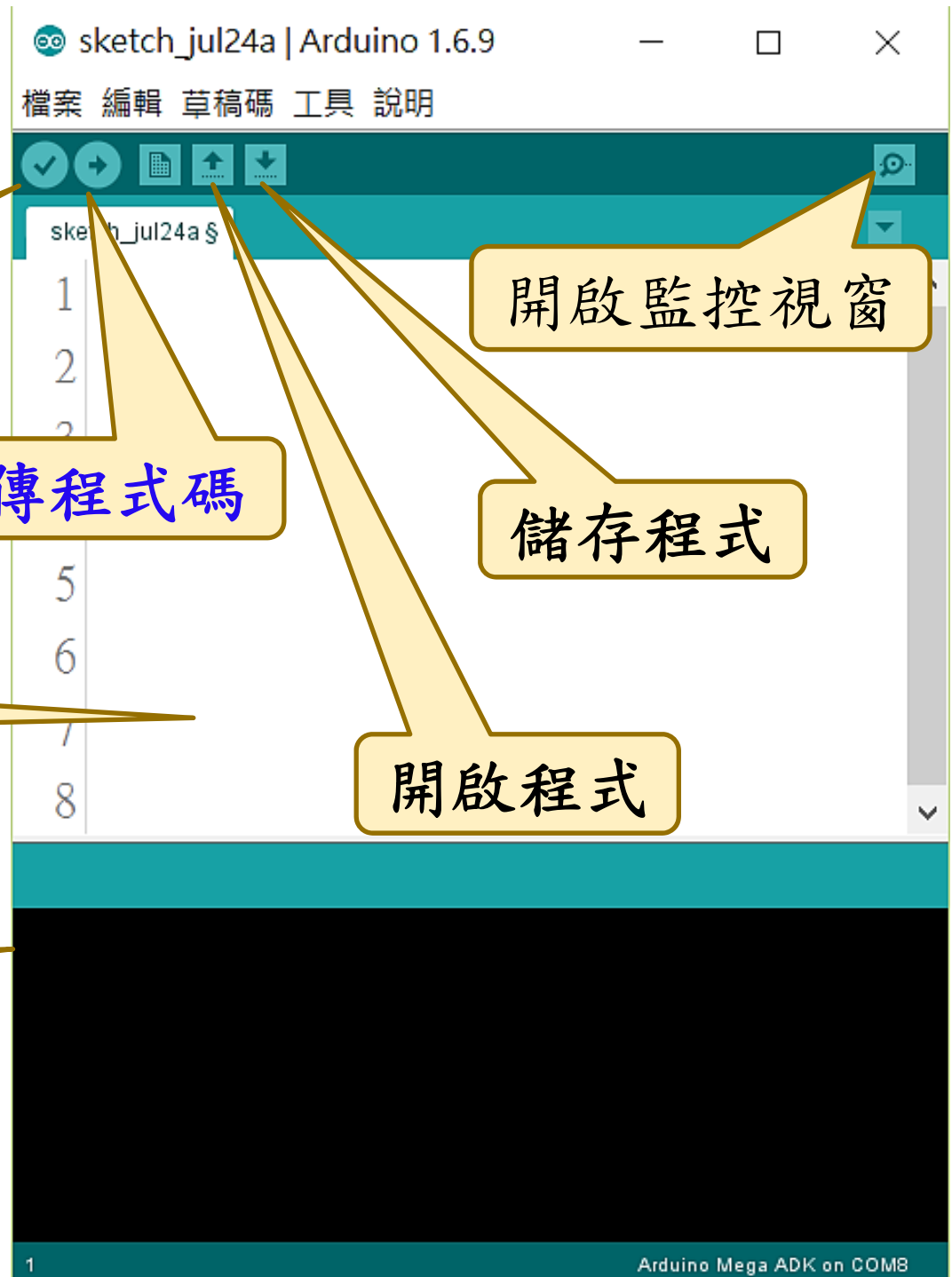
```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5 void loop()
6 {
7   digitalWrite(13, HIGH); //把燈打開
8   delay(1000);           //暫停1秒
9   digitalWrite(13, LOW); //把燈關上
10  delay(1000);           //暫停1秒
11 }
```

At the bottom of the IDE, the status bar displays: Arduino Mega ADK on COM8

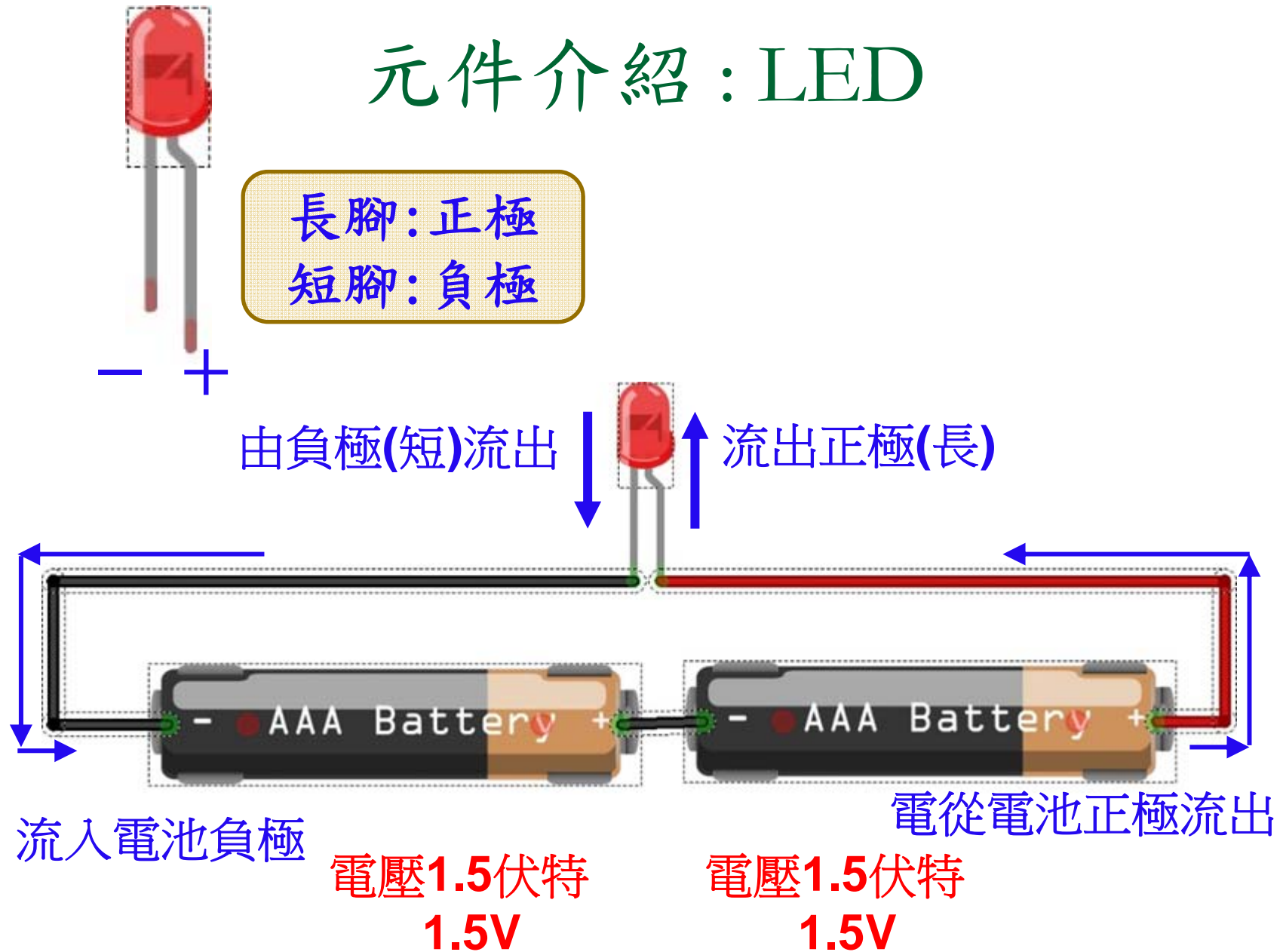
檢查控制板資訊

控制板正確連接

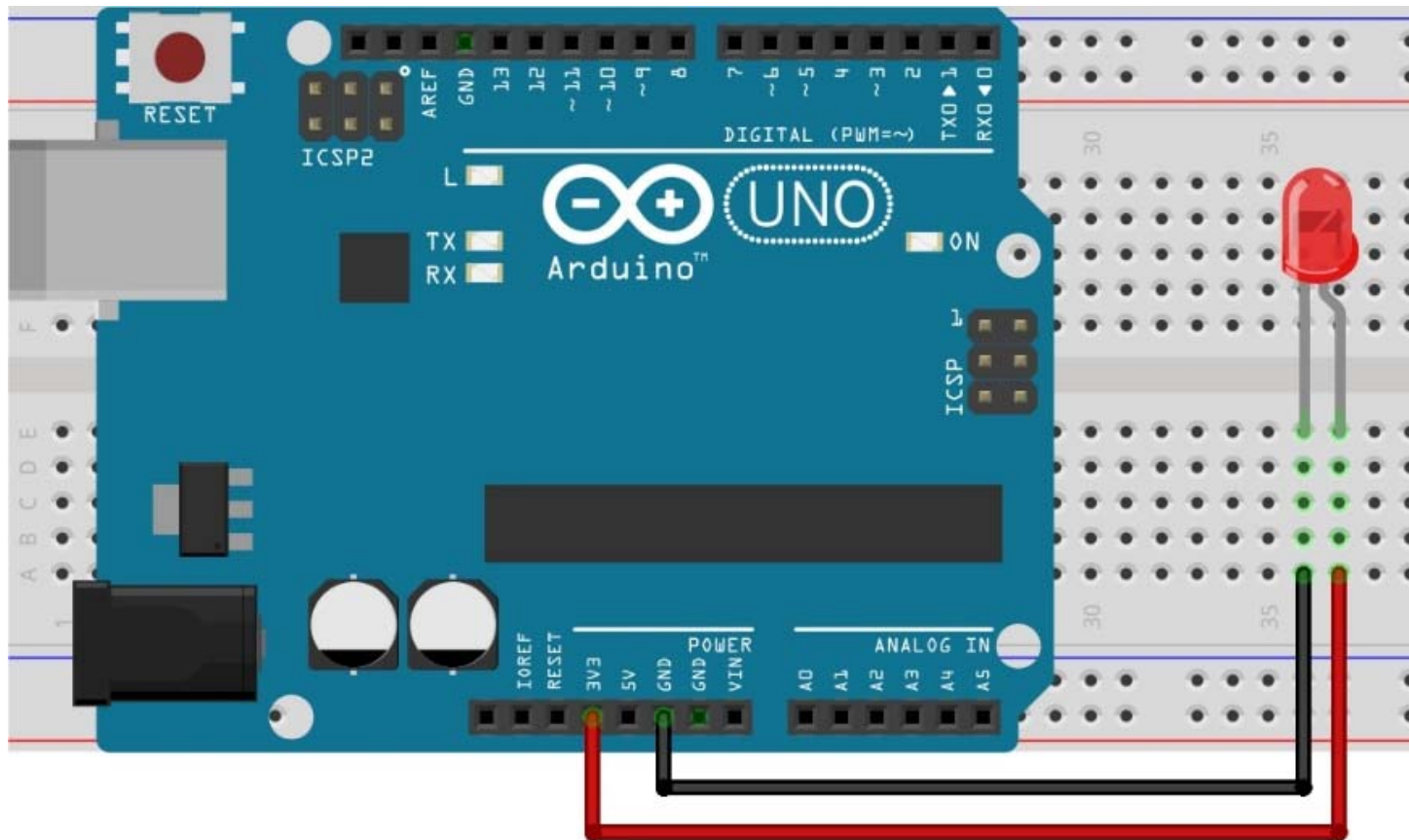
Arduino 程式碼視窗軟體功能



元件介紹：LED



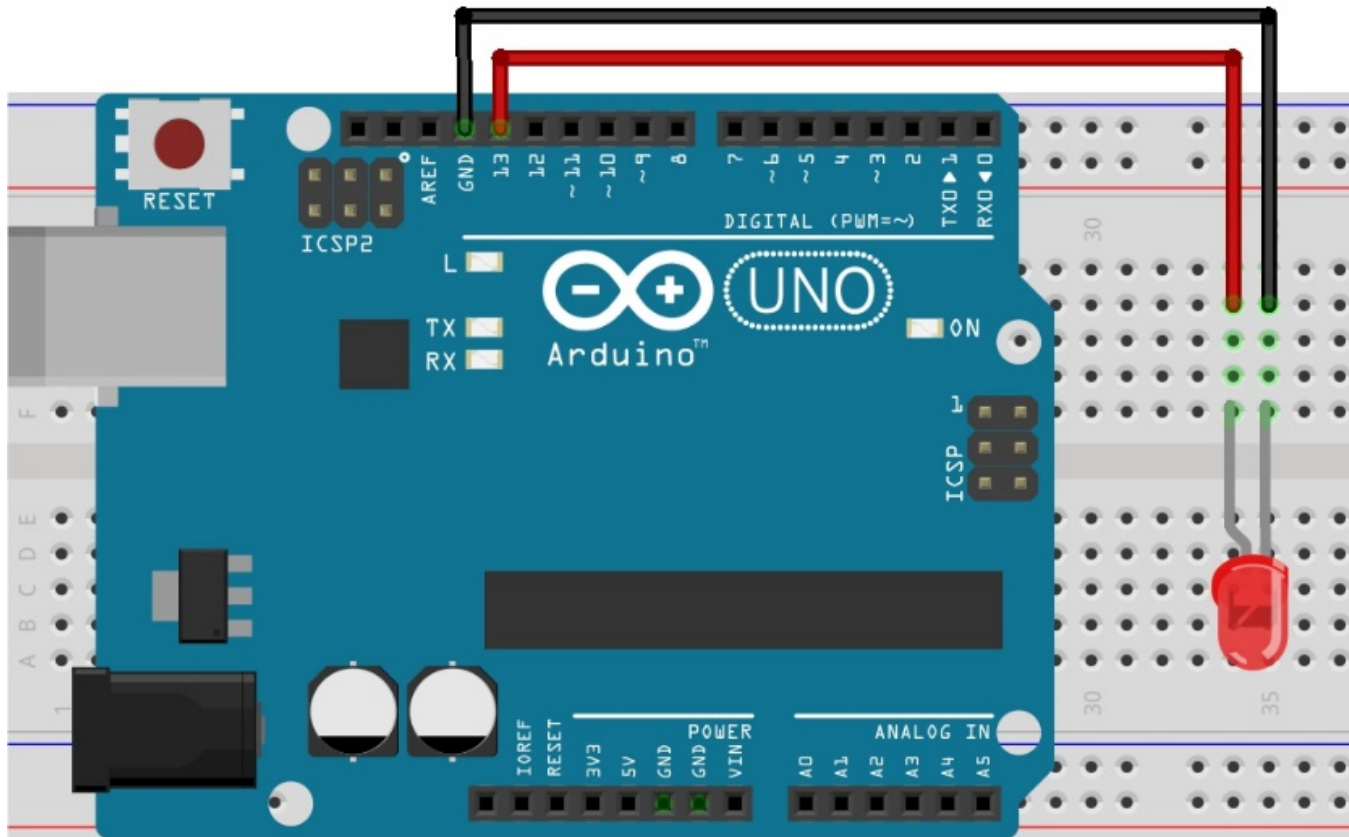
使用Arduino的電源讓LED發光



LED正極(長)接3.3V伏特
負極(短)接GND(接地)

若接5V會導致LED燒毀

第一個程式：控制LED發光^{1/3}



LED正極(長)接在13腳位，負極(短)接GND

問題:如何把開關打開?

開啟Blink上傳

第一個程式：控制LED發光^{3/3}

Blink | Arduino 1.6.9

檔案 編輯 草稿碼 工具 說明



Blink

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT); //設定13腳位輸出
4 }
5 void loop()
6 {
7   digitalWrite(13, HIGH); //把燈打開
8   delay(1000); //暫停1秒
9   digitalWrite(13, LOW); //把燈關上
10  delay(1000); //暫停1秒
11 }
```

上傳程式碼後LED開始發光

上傳完畢。

草稿碼使用了 1,554 bytes (0%) 的程式儲存空間。上限為 253,952 bytes。

全域變數使用了 9 bytes (0%) 的動態記憶體，剩餘 8,183 bytes 給區域變數。上限為 8,192 bytes。

Arduino程式語言架構1/2

sketch_jul29a | Arduino 1.6.10

檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

```
sketch_jul29a $  
1 void setup()  
2 {  
3   // put your setup code here, to run once:  
4   此區程式碼，只執行一次  
5 }  
6  
7 void loop()  
8 {  
9   // put your main code here, to run repeatedly:  
10  此區程式碼，會不斷重複執行  
11 }
```

大括弧{ }中夾程式碼

// put your setup code here, to run once:

此區程式碼，只執行一次

機器啟動後就不會停止，除非斷電

// put your main code here, to run repeatedly:

此區程式碼，會不斷重複執行

Arduino程式語言架構2/2

Blink_ | Arduino 1.6.9

檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

這個區域程式
只執行一次

這個區域程式
會反覆執行

```
Blink_
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT); //設定13腳位輸出
4 }
5 void loop()
6 {
7   digitalWrite(13, HIGH); //LED亮燈
8   delay(1000); //暫停1秒
9   digitalWrite(13, LOW); //LED熄滅
10  delay(1000); //暫停1秒
11 }
```

中文註解

//設定13腳位輸出

//LED亮燈

//暫停1秒

//LED熄滅

//暫停1秒

改變時間長短

Arduino程式指令說明

指令名稱 (參數1, 參數2)

pinMode (腳位, OUTPUT或INPUT)

→OUTPUT : 輸出

→INPUT : 輸入

digitalWrite (腳位, HIGH或LOW)

→HIGH 高電位:通電

→LOW 低電位:不通電

delay (數字) - 暫停

→delay(1000)-暫停1秒

→delay(2000)-暫停2秒

delay(1) → 暫停1毫秒

delayMicrosecond(1) → 暫停1微秒

1毫秒 = 1000微秒

```
1 void setup()  
2 {  
3   pinMode(13, OUTPUT);  
4 }  
5 void loop()  
6 {  
7   digitalWrite(13, HIGH);  
8   delay(1000);  
9   digitalWrite(13, LOW);  
10  delay(1000);  
11 }
```

在程式中為什麼
用1000表示1秒?

分號與大括弧的用法

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5 void loop()
6 {
7   digitalWrite(13, HIGH);
8   delay(1000);
9   digitalWrite(13, LOW);
10  delay(1000);
11 }
```

原本11行的程式碼可以改寫成2行

大括弧 { 所有執行執行指令 }

分號將每一個指令分開

Arduino程式語言常見錯誤

```
1 void setup()  
2 {  
3   pinMode(13, OUTPUT);  
4 }  
5 void loop()  
6 {  
7   digitalWrite(13, HIGH);  
8   delay(1000);  
9   digitalWrite(13, LOW);  
10  delay(1000);  
11 }
```

漏掉大括弧

漏掉分號

指令字母大小寫錯誤

練習修改程式1：
如何讓2個LED輪流閃爍？

括弧內漏掉逗號