

<http://ppt.cc/aqFN>



Arduino

Class 1

主講人：鄧偉華、孫振凱



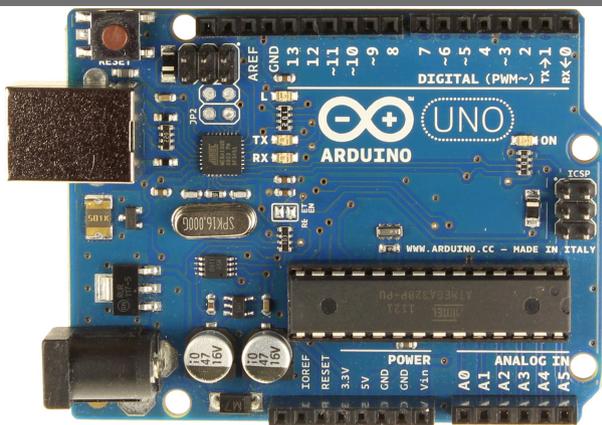
國家高速網路計算中心

Outline

- 一、 Arduino 開發板介紹。
- 二、 感測器介紹。
- 三、 建立開發環境。
- 四、 數位信號輸入、輸出控制。
- 五、 類比信號輸入、輸出控制。
- 六、 透過 UART 與 PC 交換資料。

Arduino 開發板介紹

Arduino hardware + Arduino software + Open Source platform / forum

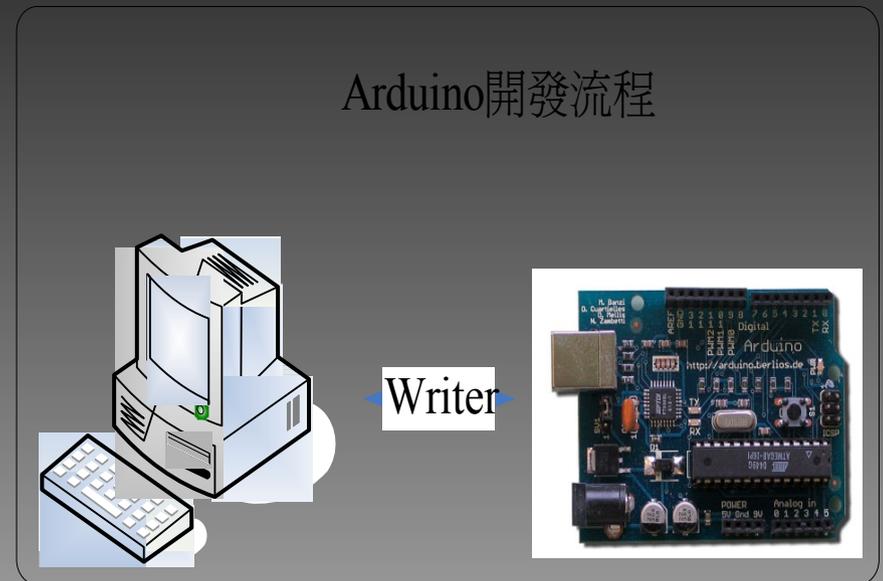
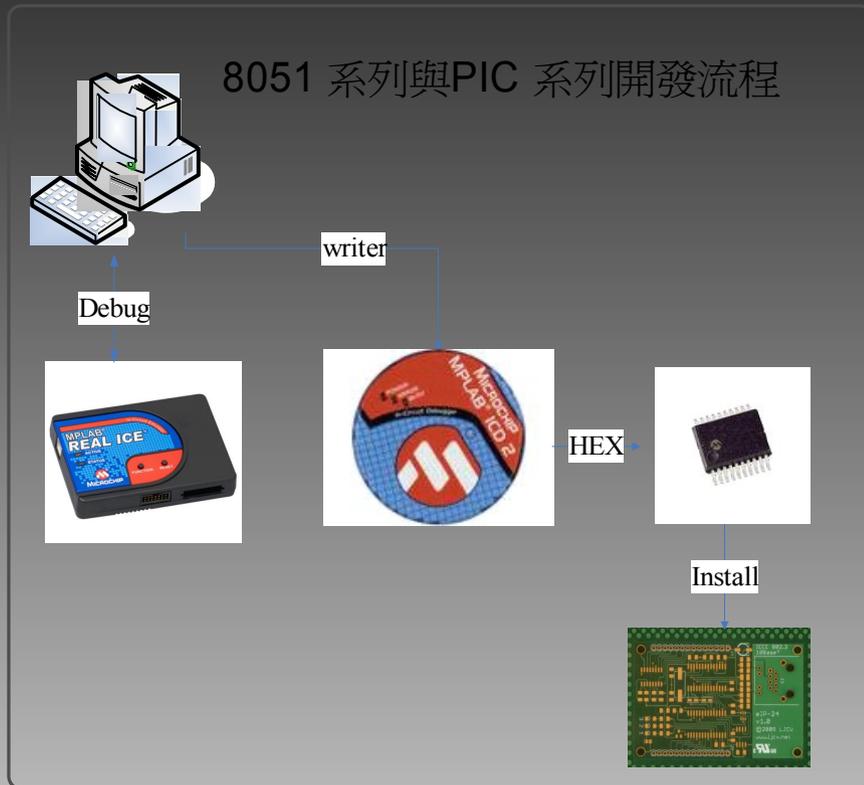


```
example_8_2_Xbee_ClientB_broadcast_16key | Ard...
File Edit Sketch Tools Help
example_8_2_Xbee_ClientB_broadcast_16key
/*
 * Client 從廣播接收訊號，[node][val]
 * B1 : 當 B node 收到後，會閃 LED 燈 1 次並回傳 1
 * B2 : 當 B node 收到後，會閃 LED 燈 2 次並回傳 2
 * C1 : 當 C node 收到後，會閃 LED 燈 1 次並回傳 1
 */
#include <NewSoftSerial.h>
#define node_A_sh 13A200
#define node_A_sl 403D0190
#define node_B_sl 403D018A
#define node_C_sl 403D01D0

// set pin 9 as RX
uint8_t ssPX = 0;
1
```



Arduino 與傳統 MCU 開發差別

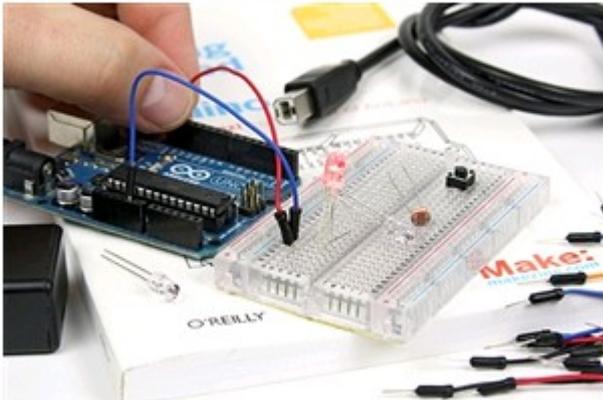


	傳統開發	Arduino
開發時程	長	短
所需設備	多且貴	便宜 (just USB)
語言難度	難	易
Debug tool	強大	無

Arduino Starter Kit Price

[Home](#) > [Browse All Products](#) > [Arduino & Microcontrollers](#) >

Getting Started with Arduino Kit v3.0



+ Larger Photo

Email a Friend

Our Price: ~~\$64.99~~

Availability: Usually Ships in 24 to 48 Hours

Product Code: MSGSA

Choose your options...

- Accessories: Add a MakerShield [Add \$12.00]
 Add Getting Started with Arduino 2nd Edition [Add \$1

Qty:

ADD TO CART ▶

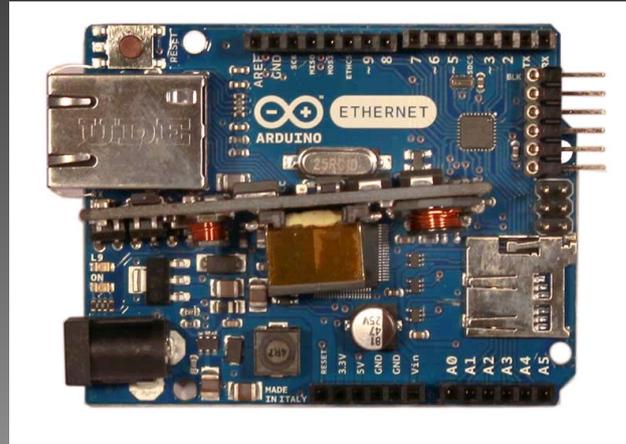
+ Add To Wish List

Arduino Duemilanove/UNO Boards

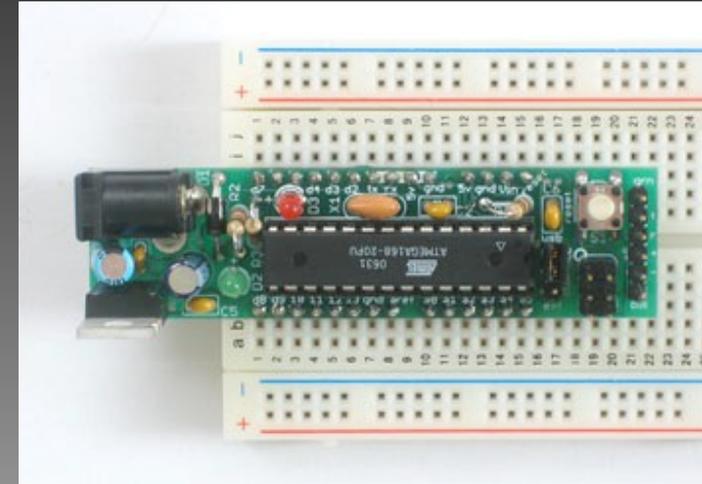
Diecimila



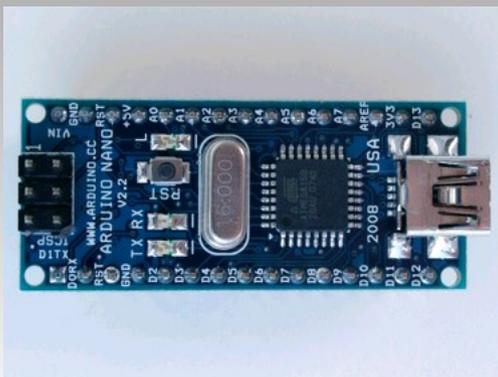
Ethernet



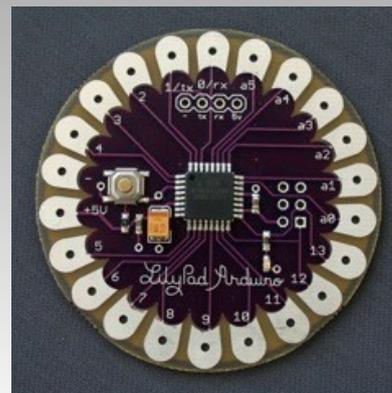
Boduino



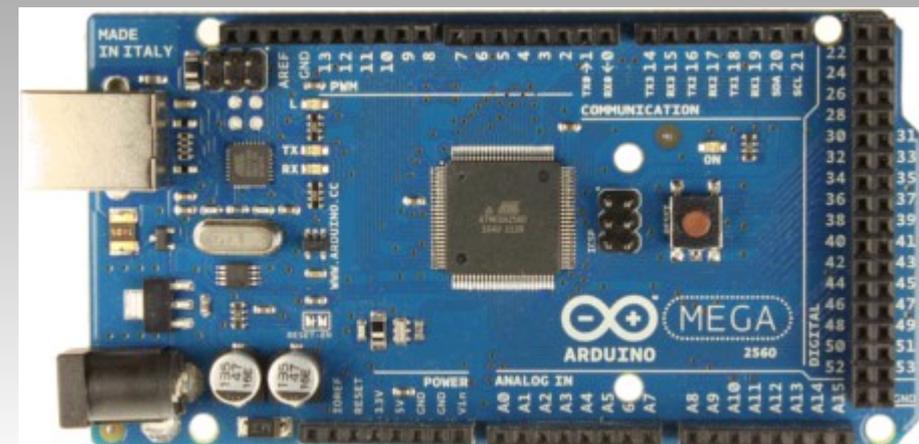
Nano



LilyPad



Mega

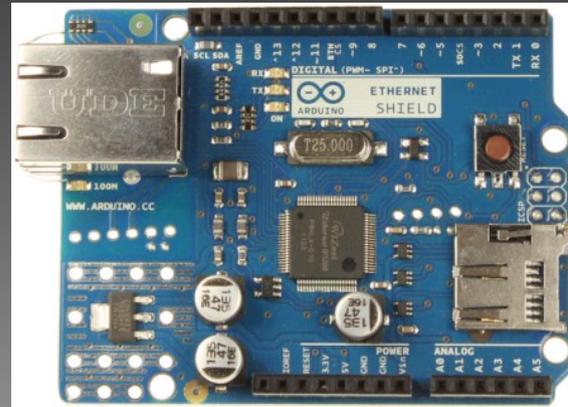


Arduino Duemilanove/UNO Shields

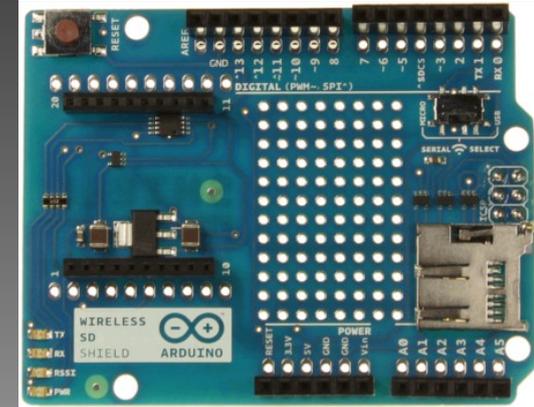
GSM



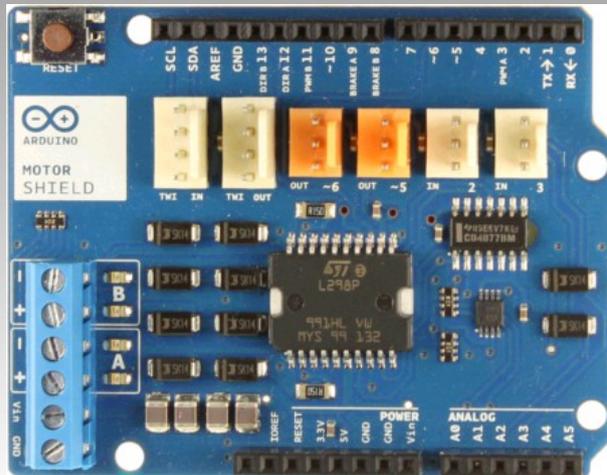
Ethernet



WiFi



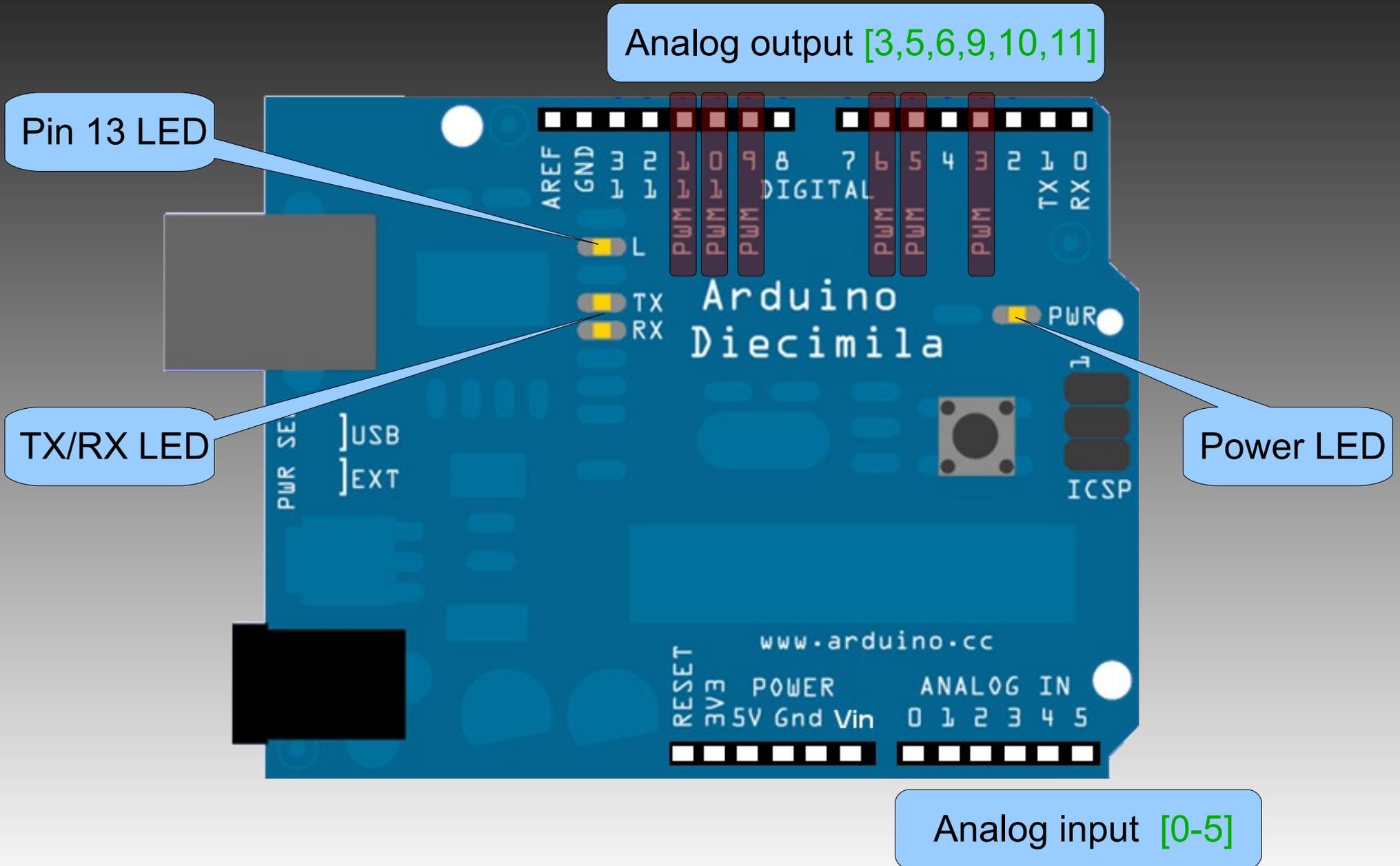
Motor



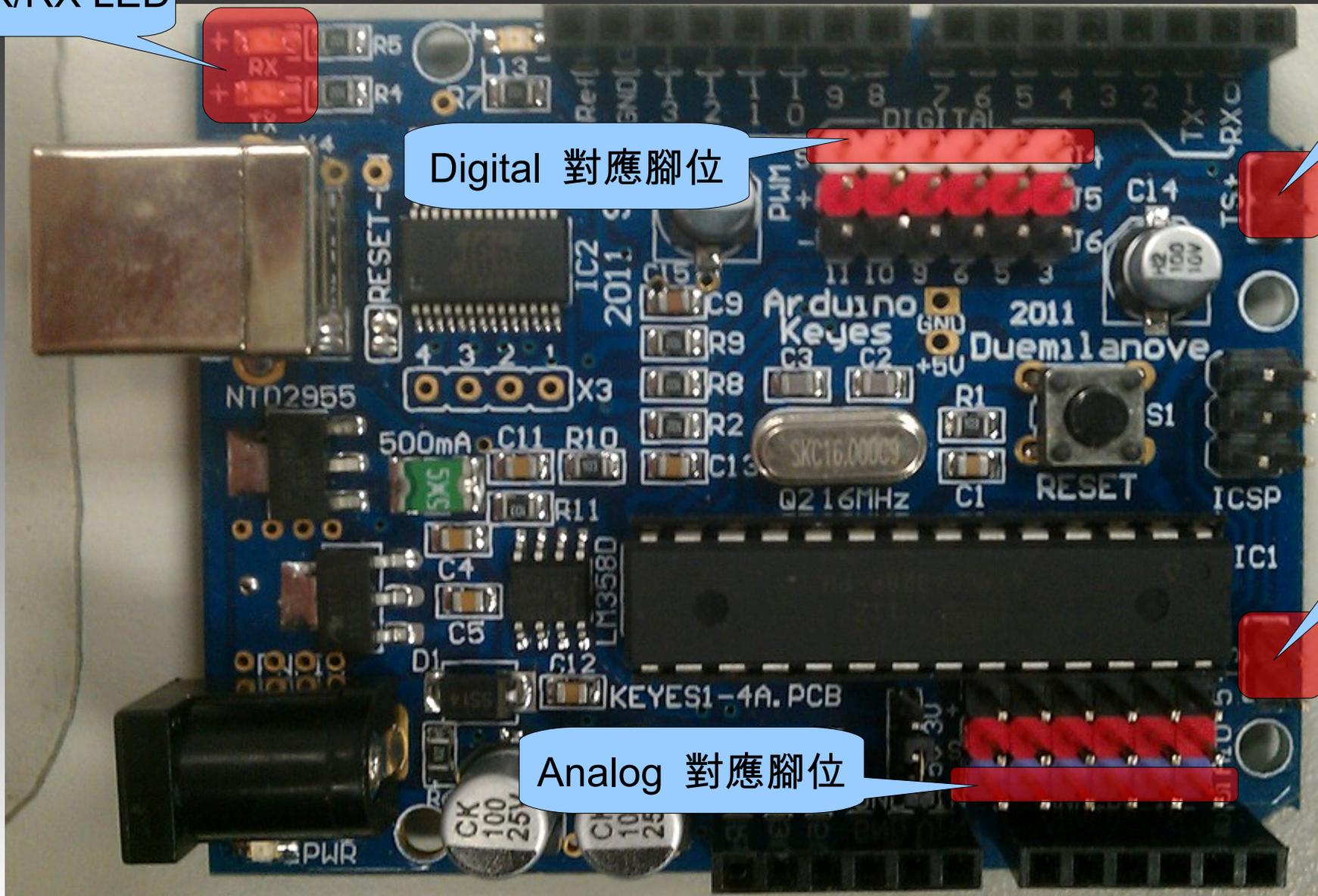
RS485



Arduino Duemilanove/UNO



Arduino 相容板



TX/RX LED



Digital 對應腳位



5V



GND



Analog 對應腳位



Arduino Duemilanove/UNO

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	16 KB (ATmega168) or 32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) or 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 bytes (ATmega168) or 1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

感測器介紹

開關：按鍵開關、繼電器、敲擊、傾斜、觸摸。

光電轉換：光敏電組、紅外線、光遮斷、避障、尋線、PIR。

壓電、磁力轉換：壓電元件、麥克風。

氣體偵測元件：CO₂/CO 氣體感測器。

溫度轉換：熱敏電組。

位移轉換：3G sensor。

馬達：伺服馬達、步進馬達。

測距：紅外線、超音波

建立開發環境

Step 1 : 取得 Arduino 。

Step 2 : 下載 Arduino software 並解壓縮。

<http://arduino.googlecode.com/files/arduino-0022.zip>

Step 3 : 插入 USB B-type plug 。

Step 4 : 安裝 FTDI USB driver

`\arduino-1.0.2\drivers`

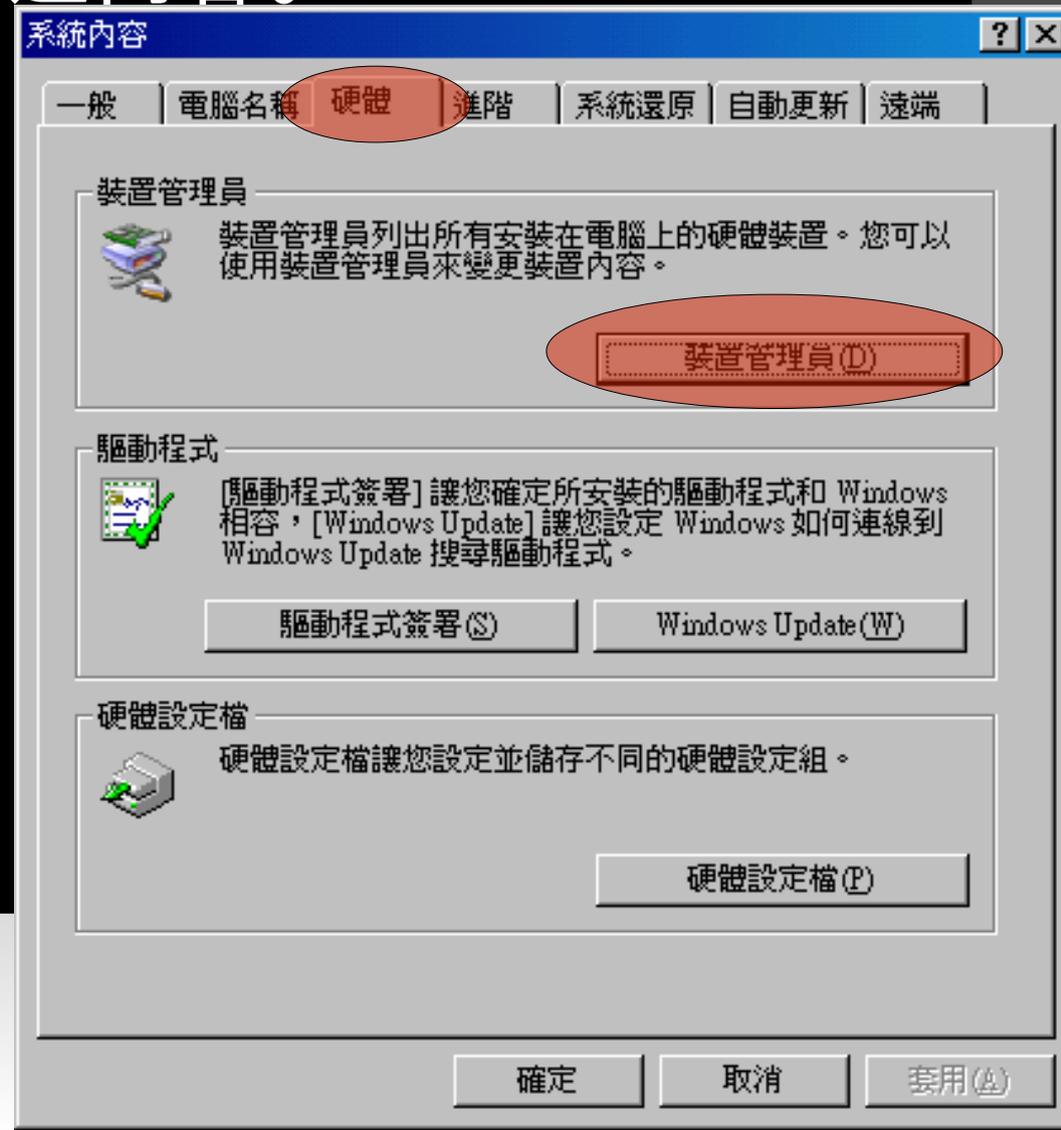


查出 Arduino 使用的 port

「我的電腦」按右鍵，選內容。

選「硬體」標籤。

選「裝置管理員」。

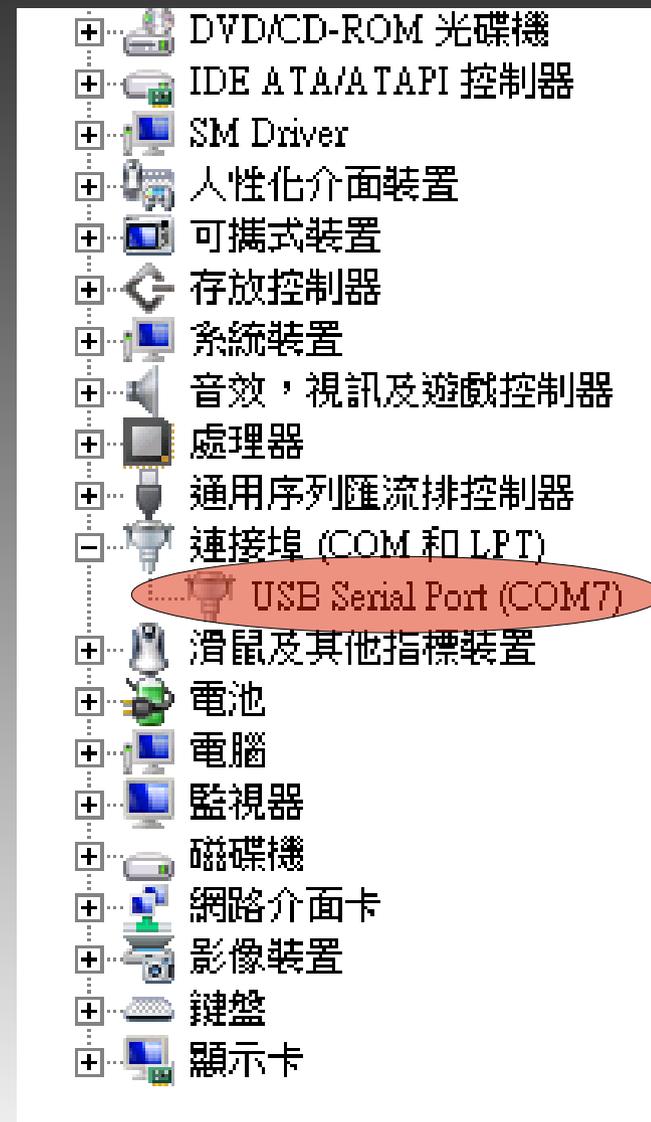


查出 Arduino 使用的 port

點開「連接埠 (COM 和 LPT)。

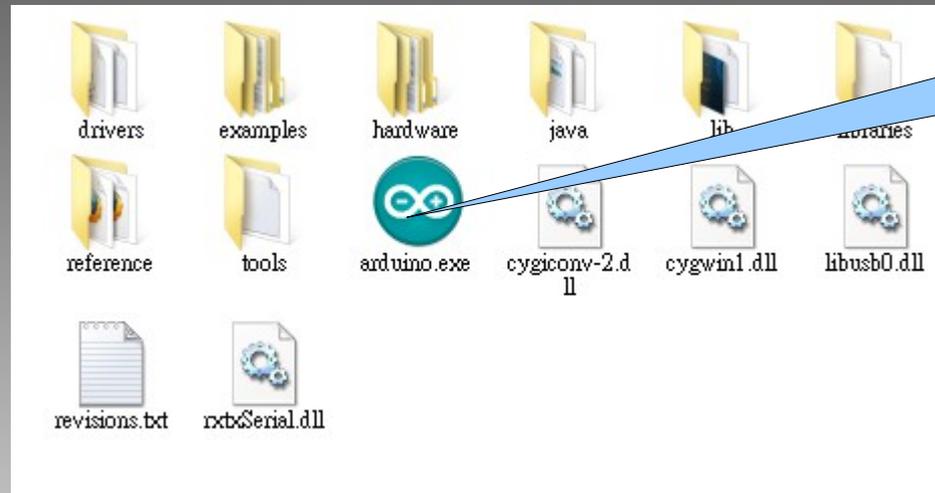
尋找「USB Serial Port COMXX」。

此次範例為 COM7



執行 Arduino software

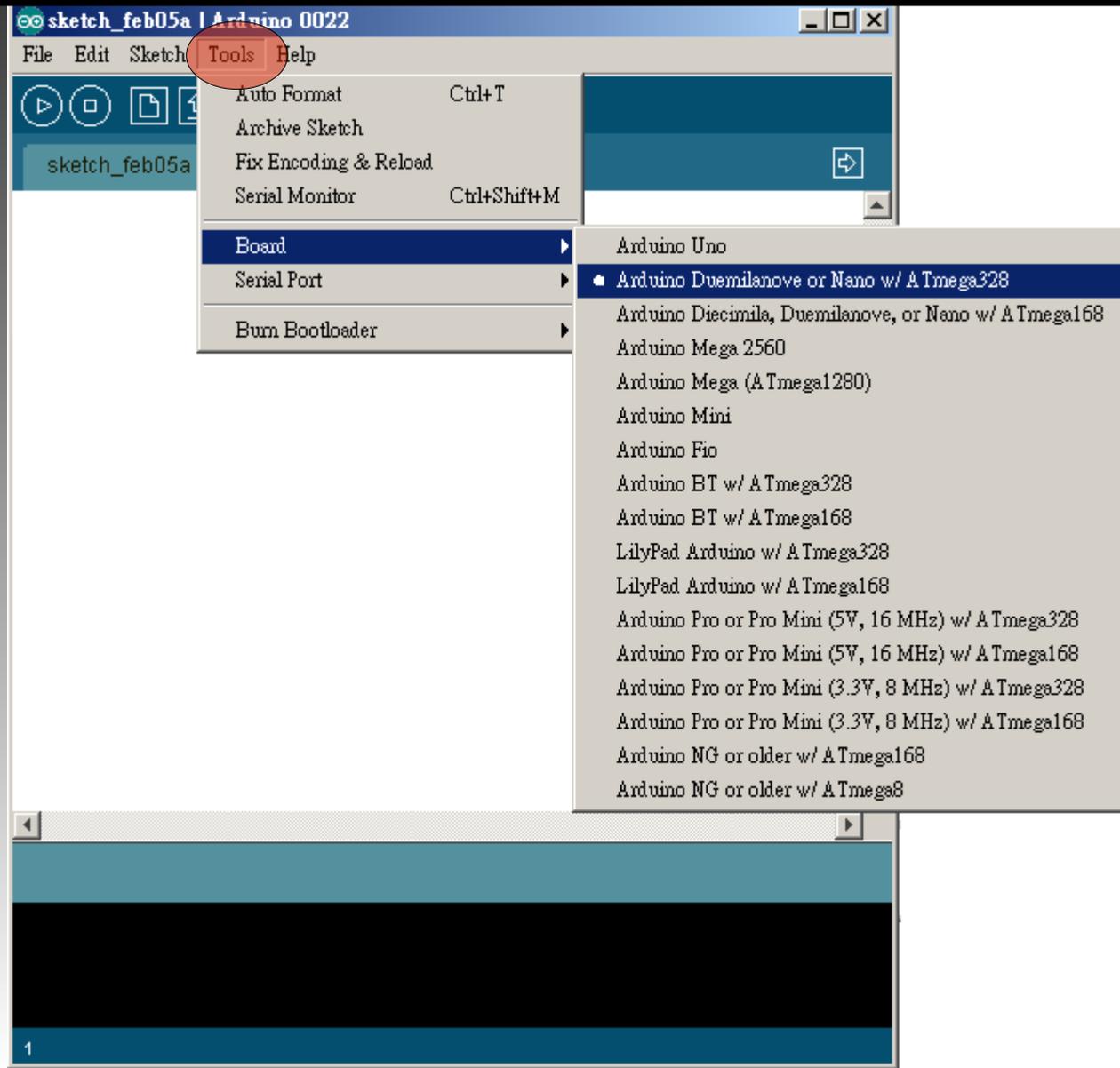
執行 `arduino.exe` 。



點兩下

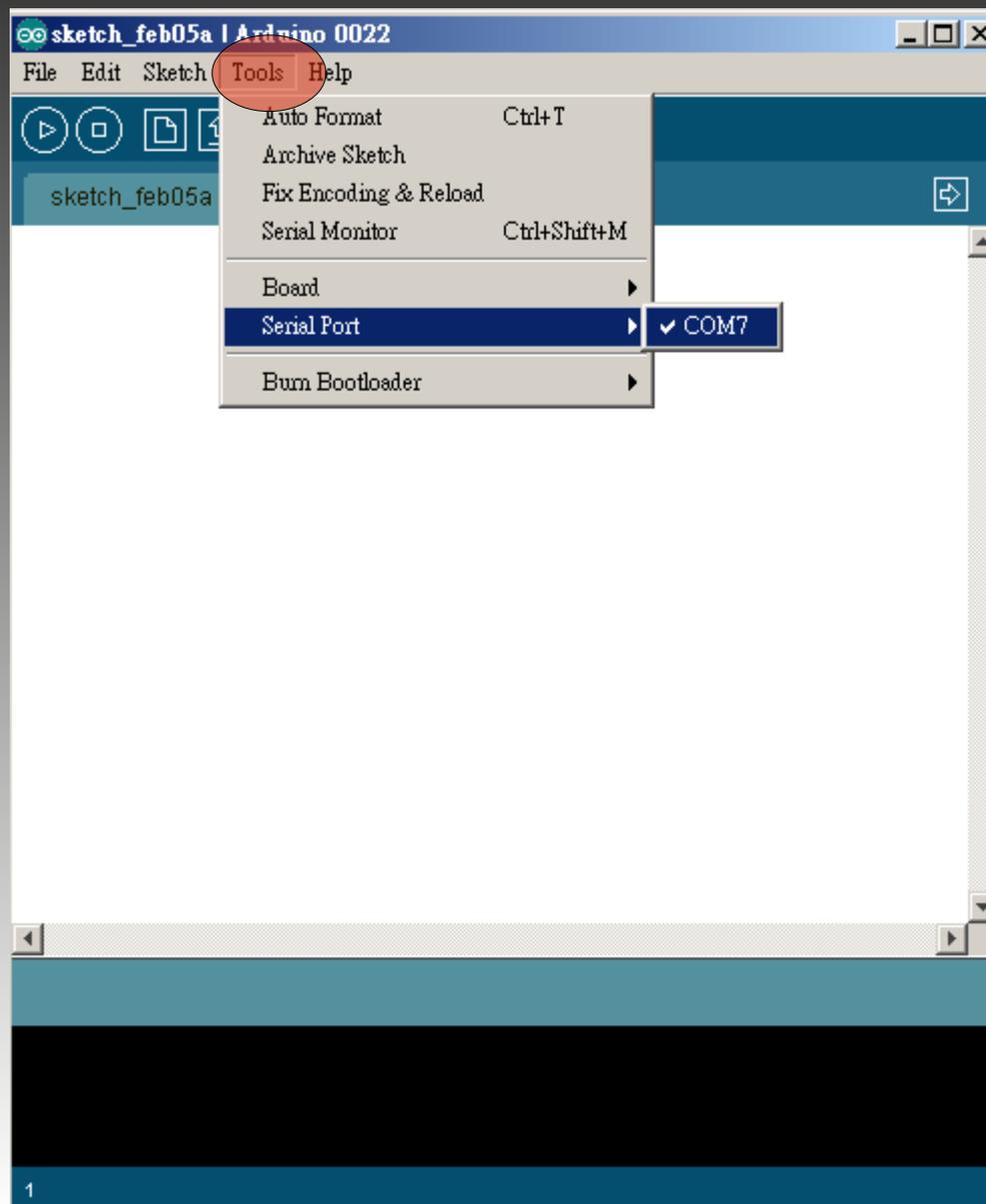
選擇你所使用的板子：

「 Tools 」 → 「 Board 」 → 「 Arduino Duemilanove or Nano w/ ATmega328 」



選擇你所使用的 Port :

「 Tools 」 → 「 Serial Port 」 → 「 COM7 」



Arduino software 介面

Verify
驗證程式碼
有無錯誤

Stop
停止驗證或
燒錄程式碼

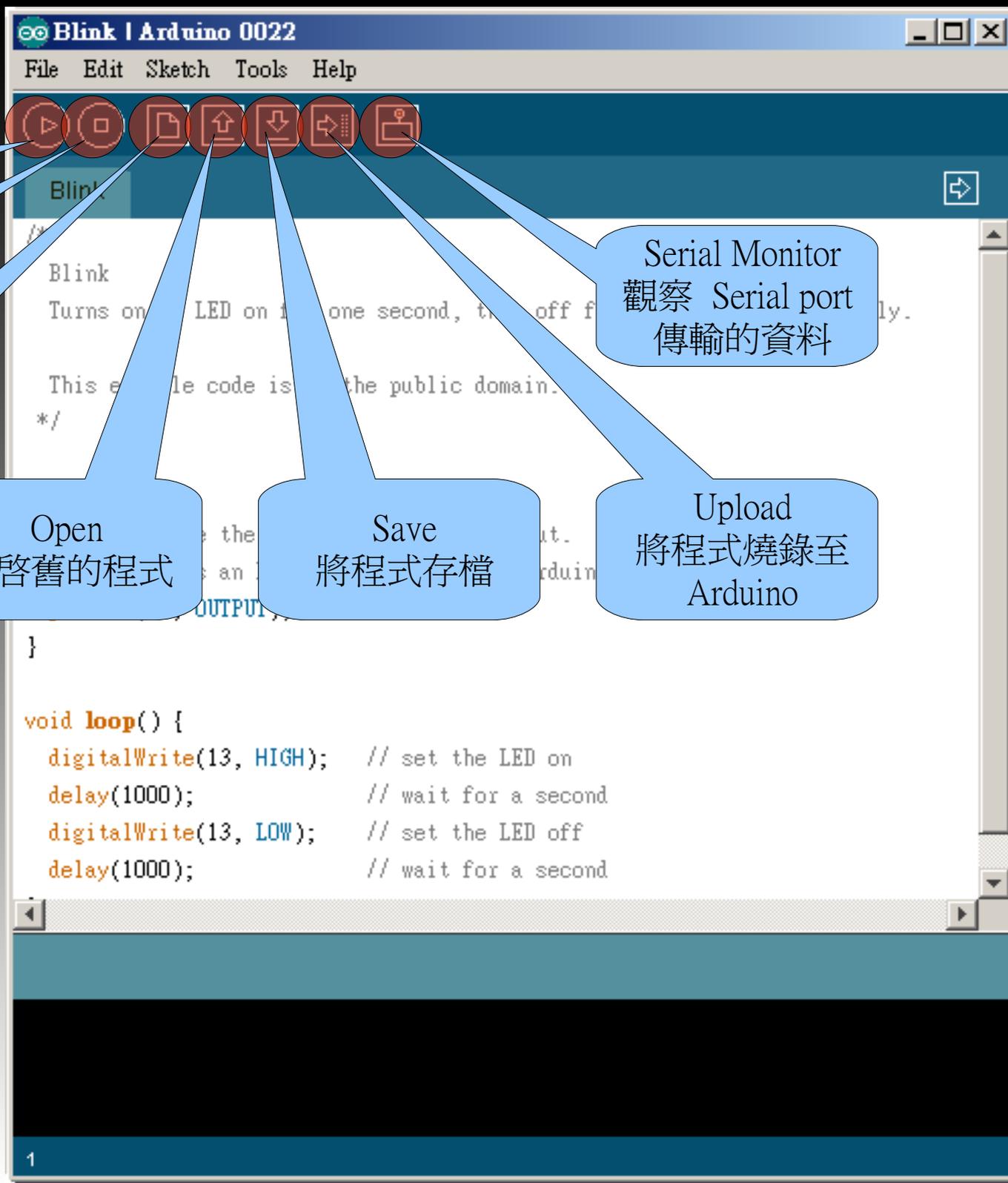
New
開啓新的程式

Open
開啓舊的程式

Save
將程式存檔

Serial Monitor
觀察 Serial port
傳輸的資料

Upload
將程式燒錄至
Arduino

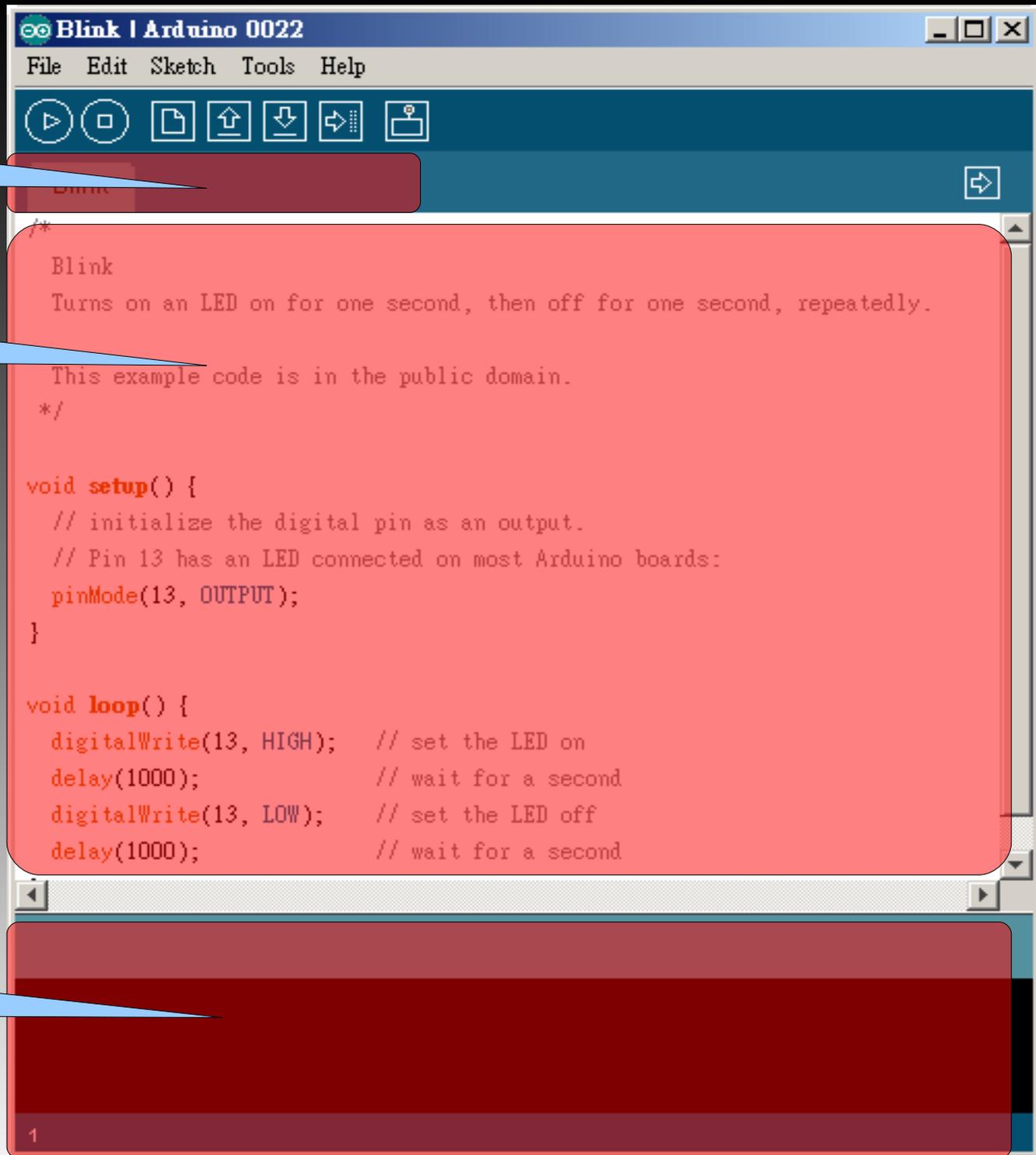


Arduino software 介面

編輯的檔名
及
引入的函式庫

程式編輯區

狀態回報
顯示編譯情形
及錯誤訊息



第一個程式

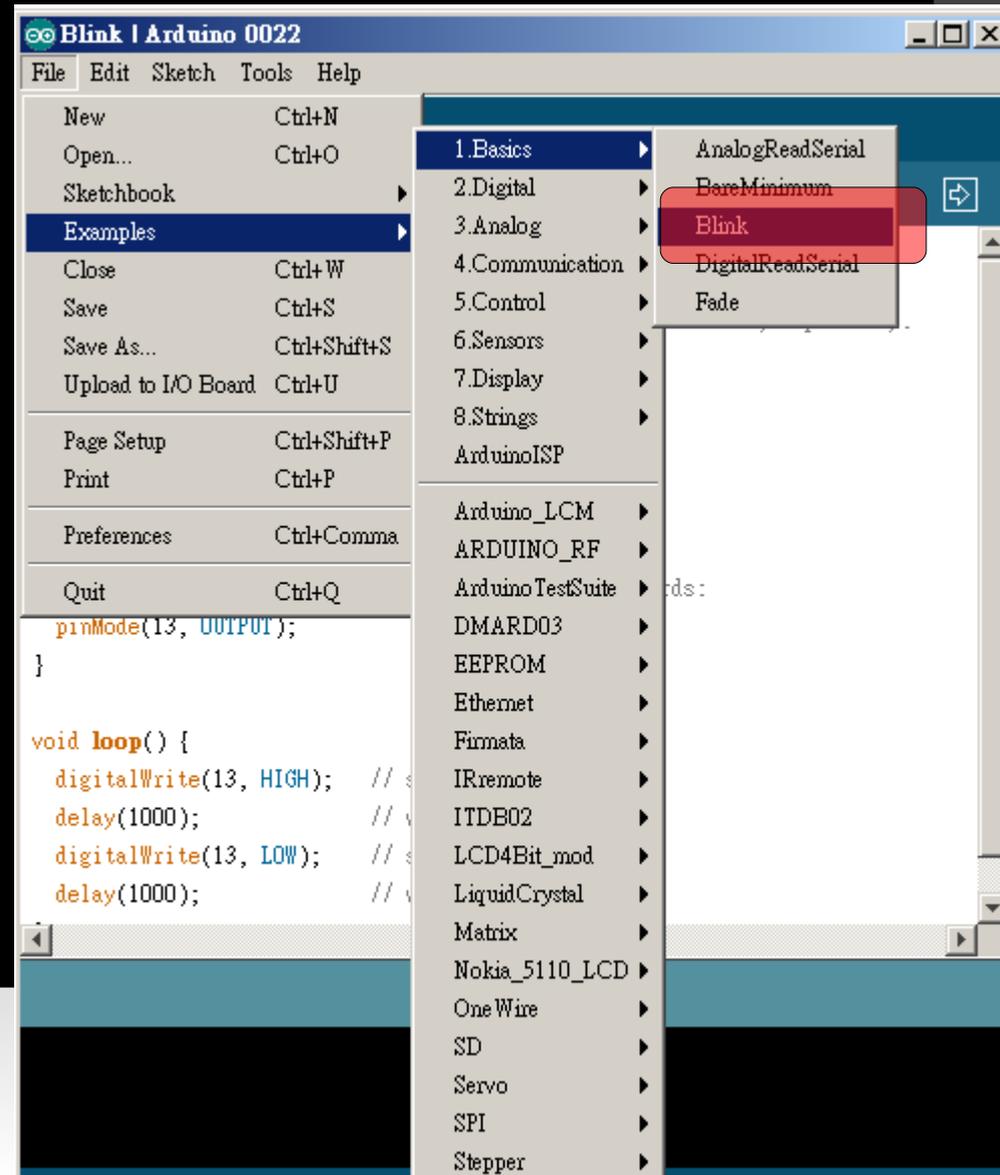
讓 PIN 13 的 LED 一閃一閃亮晶晶。



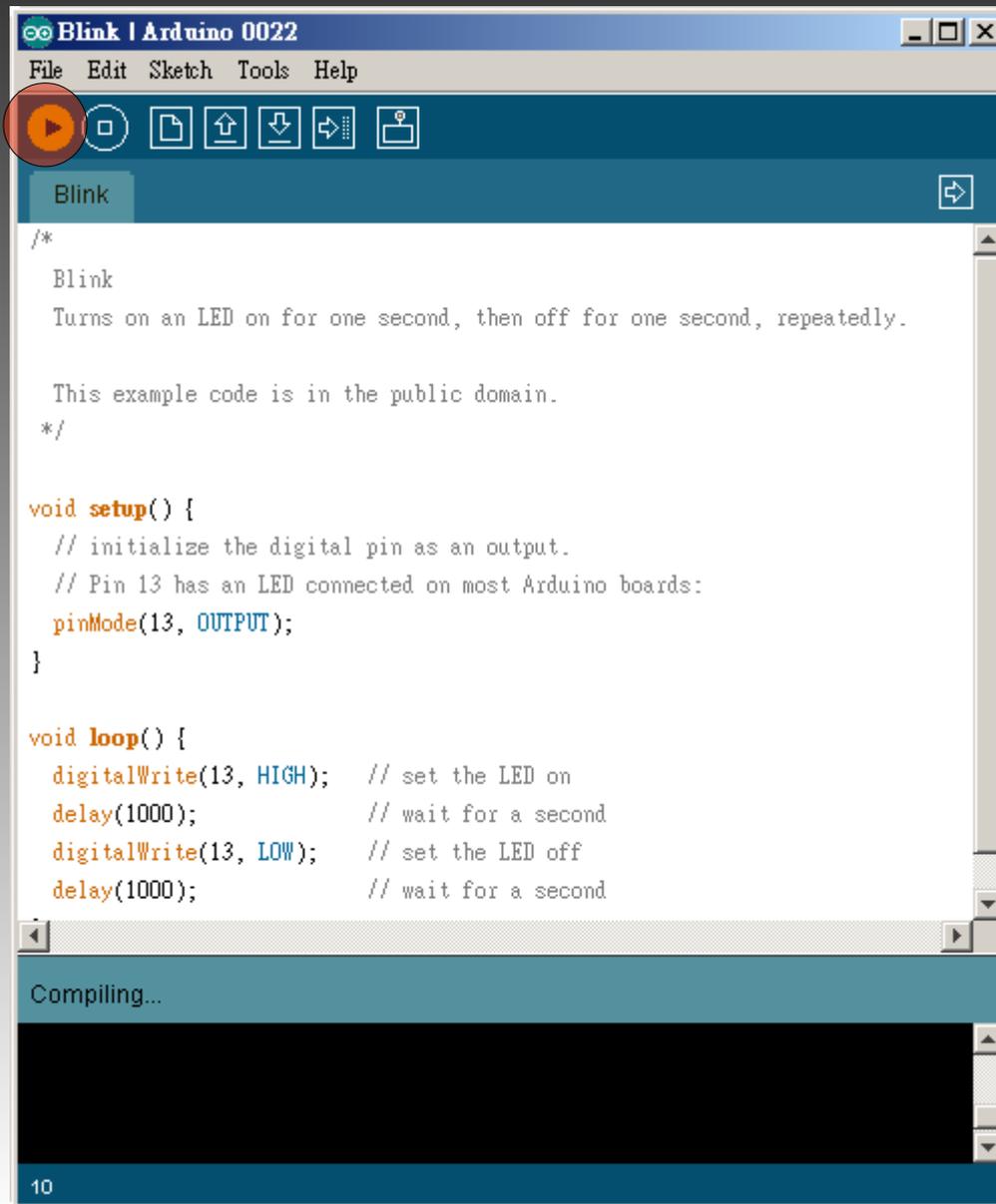
載入程式碼

File → Examples

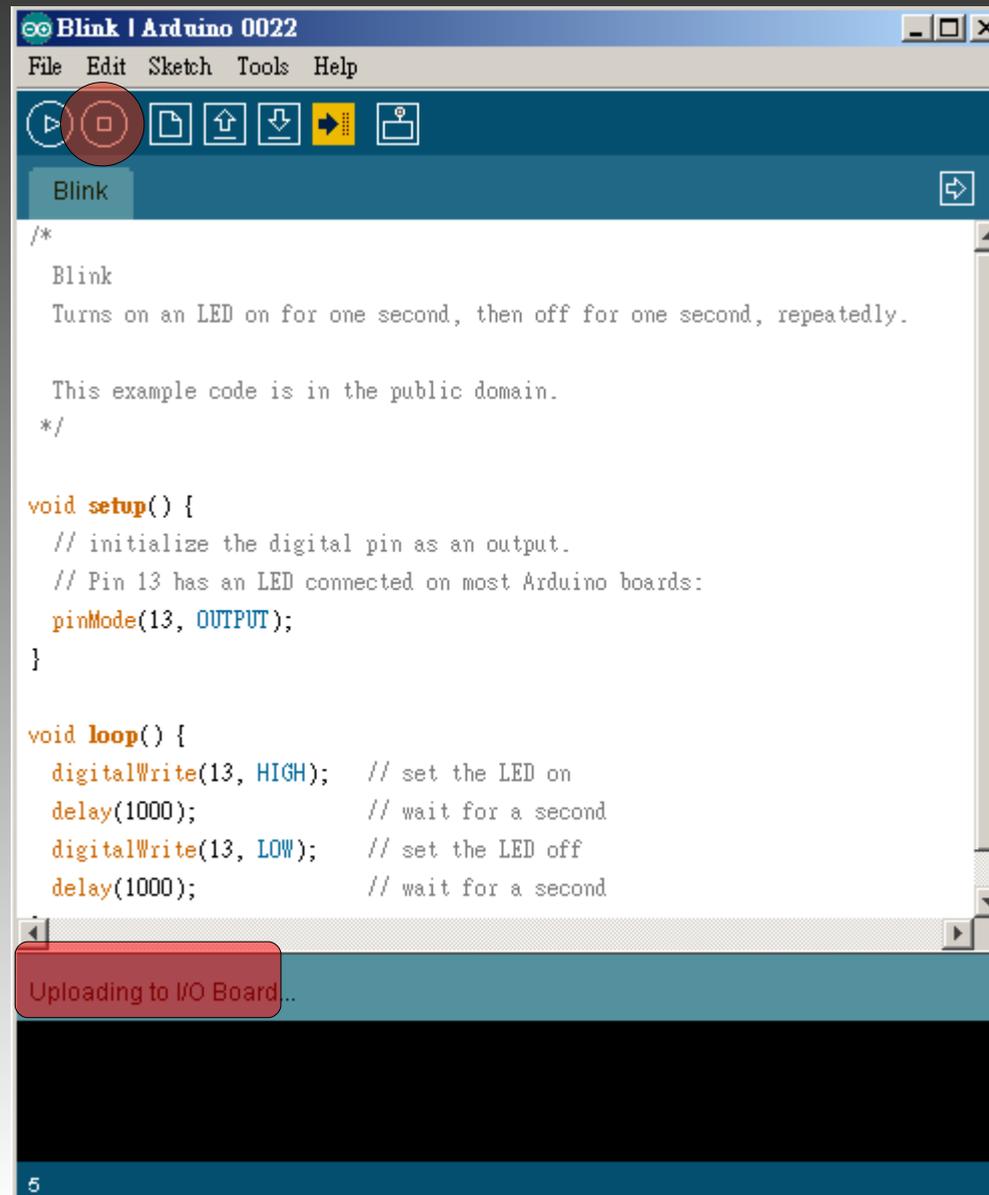
→ Basics → Blink



Verify



Upload



Uploading

Arduino 相容板
TX/RX 持續閃爍

Arduino UNO
TX/RX 持續閃爍



Uploading 完成

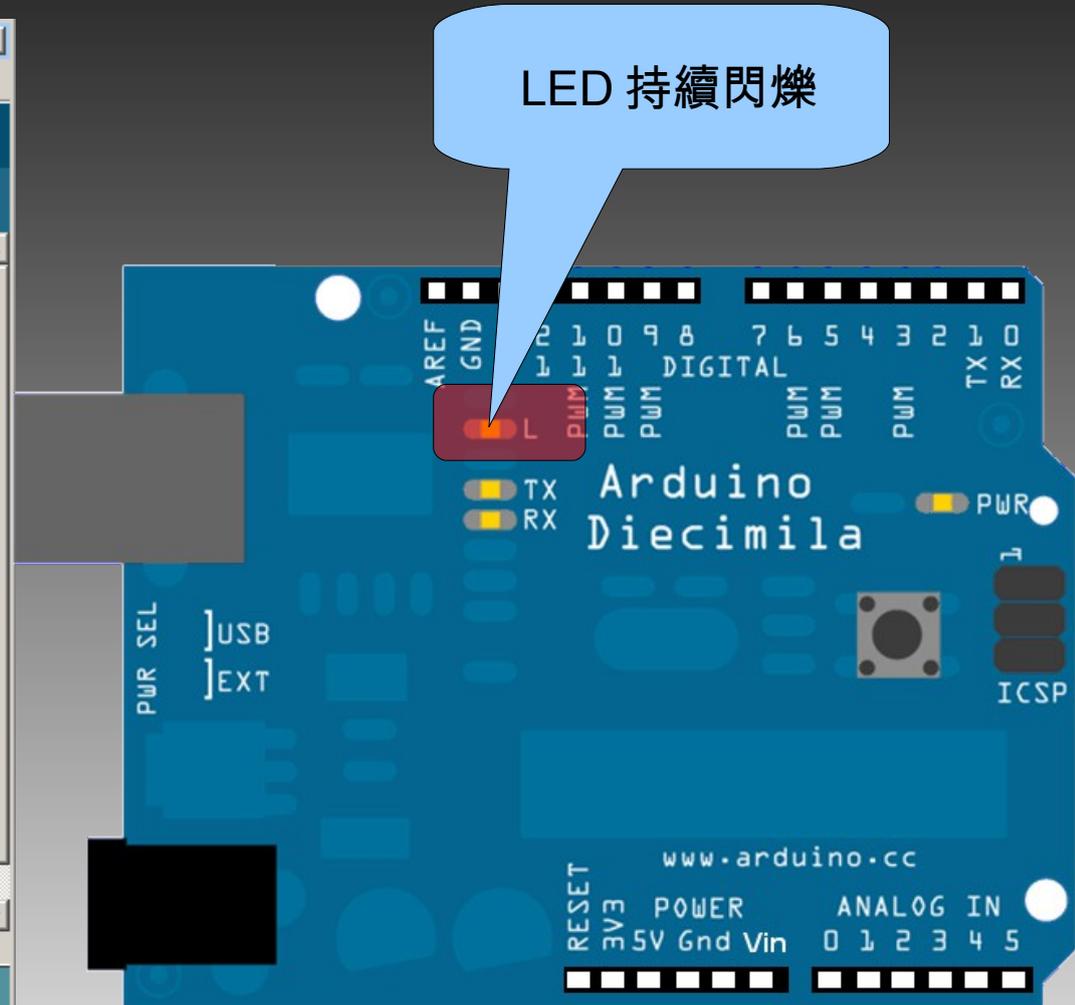
```
Arduino IDE - Blink | Arduino 0022
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

  This example code is in the public domain.
  */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}

Uploading to I/O Board...
5
```



程式解說

```
int led = 13;           // 將 LED 腳立設為 13
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(led, OUTPUT); // 將 LED 設為 OUTPUT
```

```
}
```

只執行一次，初始化

```
void loop()
```

```
{
```

```
  digitalWrite(led, HIGH); // 將 LED 輸出 HIGH(5V)
```

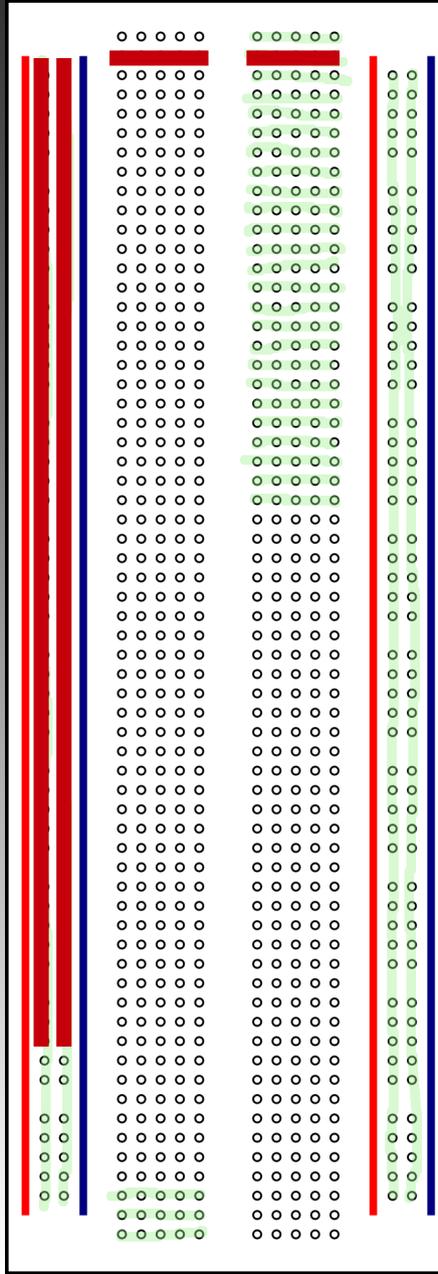
```
  delay(1000);             // 等待 1000 ms
```

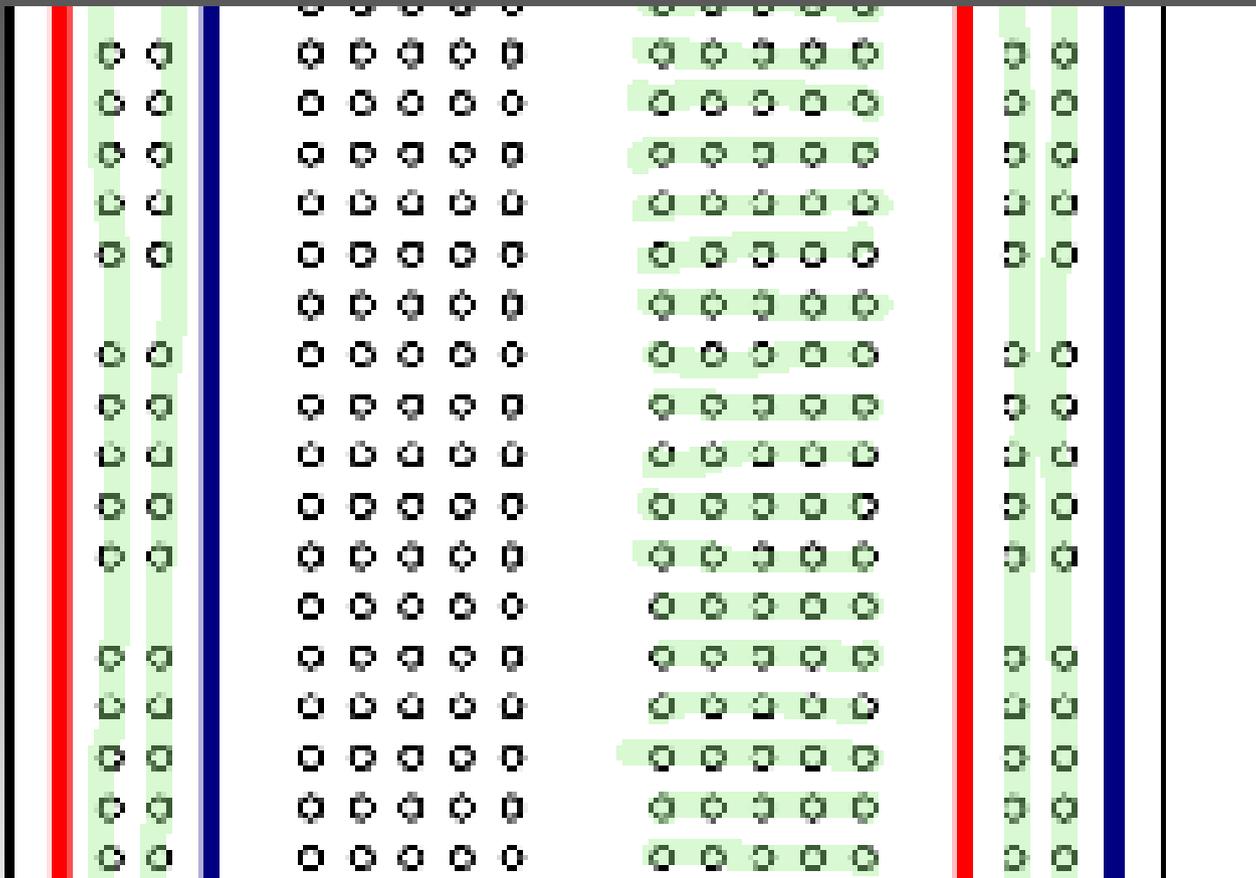
```
  digitalWrite(led, LOW); // 將 LED 輸出 LOW(0V)
```

```
  delay(1000);            // 等待 1000 ms
```

重複執行

麵包板介紹 breadboard





數位信號介紹 (Digital Signal)

數位信號輸入、輸出控制

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

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

```
digitalRead(pin)
```

數位信號輸（出）入

`pinMode(pin, mode)` : 設定 `pin` 腳的數位輸出 `mode` 為 `(OUTPUT)` 或數位輸入 `(INPUT)`。

Example :

```
pinMode(2, OUTPUT);  
pinMode(4, INPUT);
```

數位信號輸（出）入

`digitalWrite(pin, value)` : 設定 `pin` 腳的 `value` 為 `HIGH` 或 `LOW`。

Example :

```
digitalWrite(2, HIGH);
```

```
digitalWrite(4, LOW);
```

數位信號輸（出）入 - 練習 1

一、點亮 1 顆 LED ， 1 秒後關閉。

●、○

二、點亮 4 顆 LED ， 1 秒後關閉。

●●●●、○○○○

三、讓七段顯示器顯示一個數字。

數位信號輸（出）入 - 練習 1

- 一、材料：使用 LED 及 300 歐姆電阻。
- 二、材料：使用 LED 組 及排阻。

數位信號輸（出）入 - 練習 2

用最少的指令寫出霹靂車前面的掃描燈。

●●○○、 ○●●○、 ○○●●、
○○●●、 ○●●○、 ●●○○

數位信號輸（出）入 - 練習 2

- 一、材料：使用 LED 及 300 歐姆電阻。
- 二、材料：使用 8 組 LED 及排阻。

數位信號輸（出）入

`digitalRead(pin)` : 讀取 `pin` 腳的 `value` 為 `HIGH` 或 `LOW` 。

Example :

```
int val = digitalRead(2);
```

數位信號輸 (出) 入 - 練習 3

- 一、使用按鍵開關，按一下點亮 LED，再按一下關閉 LED。
- 二、使用按鍵開關，使七段顯示器輪流顯示 0 ~ 9 位數。
- 三、使用指撥開關，讀取開關的狀態，並將結果顯示在對應的 LED (1 開關對 1LED、1 開關對多 LED、多開關對 1 LED)。
- 四、使用指撥開關，使七段顯示器顯示對應數字。

練習 3：使用指撥開關，讀取開關的狀態，並將結果顯示在對應的 LED（1 開關對 1 LED、1 開關對多 LED、多開關對 1 LED）。

設定：

Pin	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Input Output	I	I	I	I	O	O	O	O	O	O	O	O
元件	指撥開關				LED							
對應												
一對一	1	2	3	4	1	2	3	4				
一對多	1	2	3	4	1	1	2	2	3	3	4	4
多對一	1	2	3	4	1	12	123	1234	234	34	4	

數位信號輸（出）入 - 練習 4

- 一、材料：使用 LED 及 300 歐姆電阻。
- 二、材料：使用 8 組 LED 及排阻。

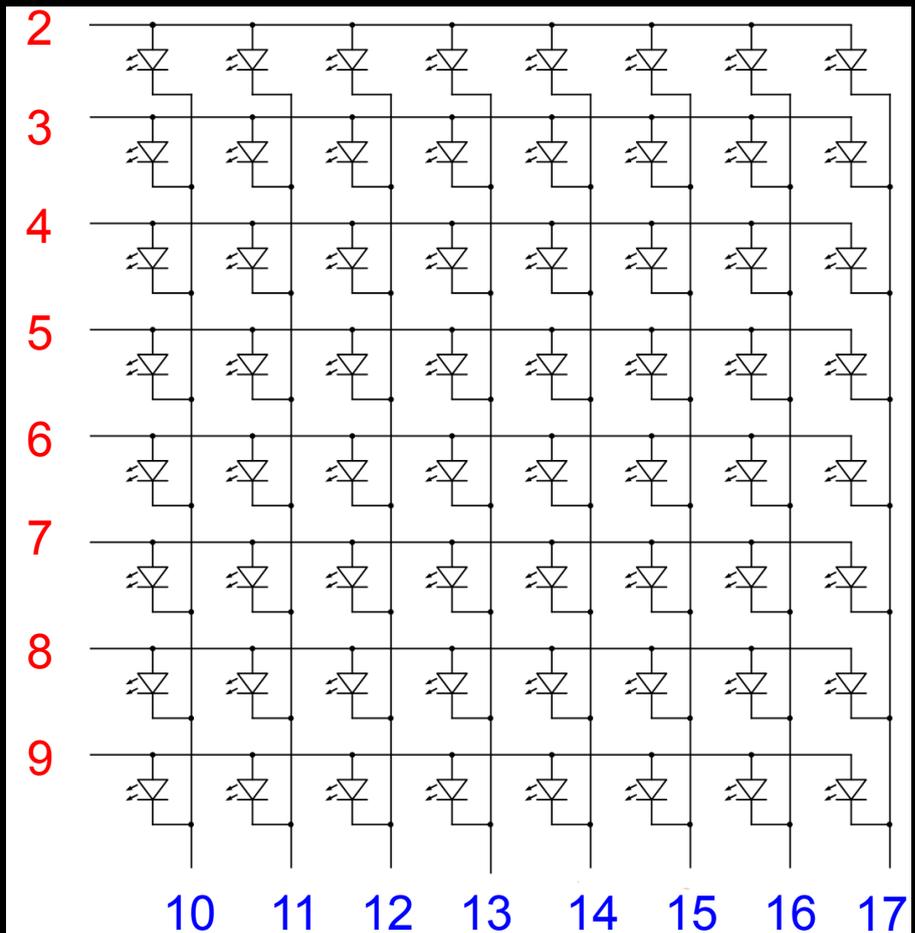
數位信號輸 (出) 入 - 練習 5

M x N LED 矩陣控制 :

英文 : 5x7

中文 : 16x16

資料線 + 掃描線



類比訊號介紹 (Analog Signal)

類比信號輸入、輸出控制

```
analogWrite(pin, value)
```

```
int analogRead(pin)
```

類比信號輸（出）入

`analogWrite(pin, value)` : 設定 `pin(3,5,6,9,10,11)` 腳的 `value` 為 `0 ~ 255`。

Example :

```
analogWrite(3, 100);
```

```
analogWrite(4, 200);
```

類比信號輸（出）入 - 練習 1

- 一、使用 LED 顯示紅、綠、藍。
- 二、使用 LED 顯示出彩虹的彩色。

類比信號輸（出）入 - 練習 1

一、控制 LED 亮度，一顆由亮漸暗，一顆由暗漸亮。

二、材料：使用 RGB LED 。

類比信號輸 (出) 入

AnalogRead(pin) : 設取 `analog pin(0,1,2,3,4,5)` 腳的電壓值 (0 ~ 5V) , 並回傳整數值 (0 ~ 1024)



Example :

```
analogRead(0);
```

類比信號輸（出）入 - 練習 2

一、讀取溫度感測器的數值，並以 10 顆 LED 表示讀取的值，精度為 100。

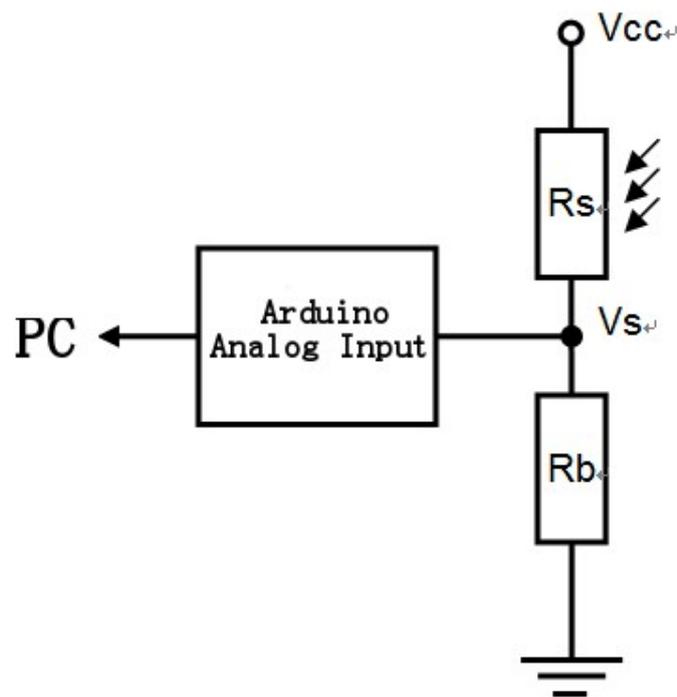
二、分別設取 X-Y 軸搖桿類比資料，並以 10 顆 LED 表示讀取的值，精度為 100。

三、使用光敏電阻讀取亮度。

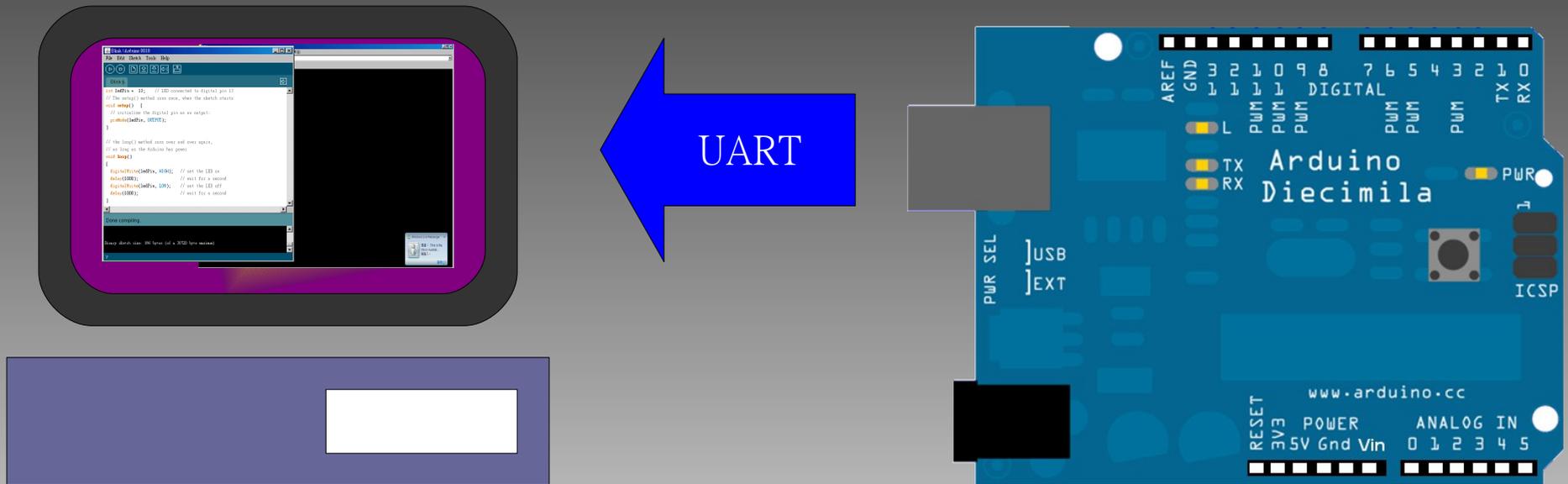
Led 顆數	代表數值	Led 顆數	代表數值
0	0	6	501 ~ 600
1	0 ~ 100	7	601 ~ 700
2	101 ~ 200	8	701 ~ 800
3	201 ~ 300	9	801 ~ 900
4	301 ~ 400	10	901 ~ 1023
5	401 ~ 500		

類比信號輸（出）入 - 練習 2

- 一、材料：使用溫度感測器。
- 二、材料：使用 X-Y 軸搖桿、LED。
- 三、材料：光敏電阻、15K 歐姆電阻。



透過 UART 與 PC 交換資料



透過 UART 與 PC 傳送資料

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);           // 設定鮑率為 9600
}

void loop()
{
  Serial.println( analogRead(0) ); // 將 analog pin 0 傳至 PC
  delay(200);
}
```

讀取 Serial port
資料

The screenshot shows the Arduino IDE interface. The main window is titled "sketch_mar25a | Arduino 0018" and has a menu bar with "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with several icons, including a "Serial Monitor" icon which is circled in red. The Serial Monitor window is open, showing a list of numbers: 417, 539, 483, 333, 392, 528, 496, 357, 375, 495, 492, 367, 347, 510, and 480. The window title is "COM17" and it has a "Send" button. At the bottom right of the Serial Monitor window, the baud rate is set to "9600 baud".

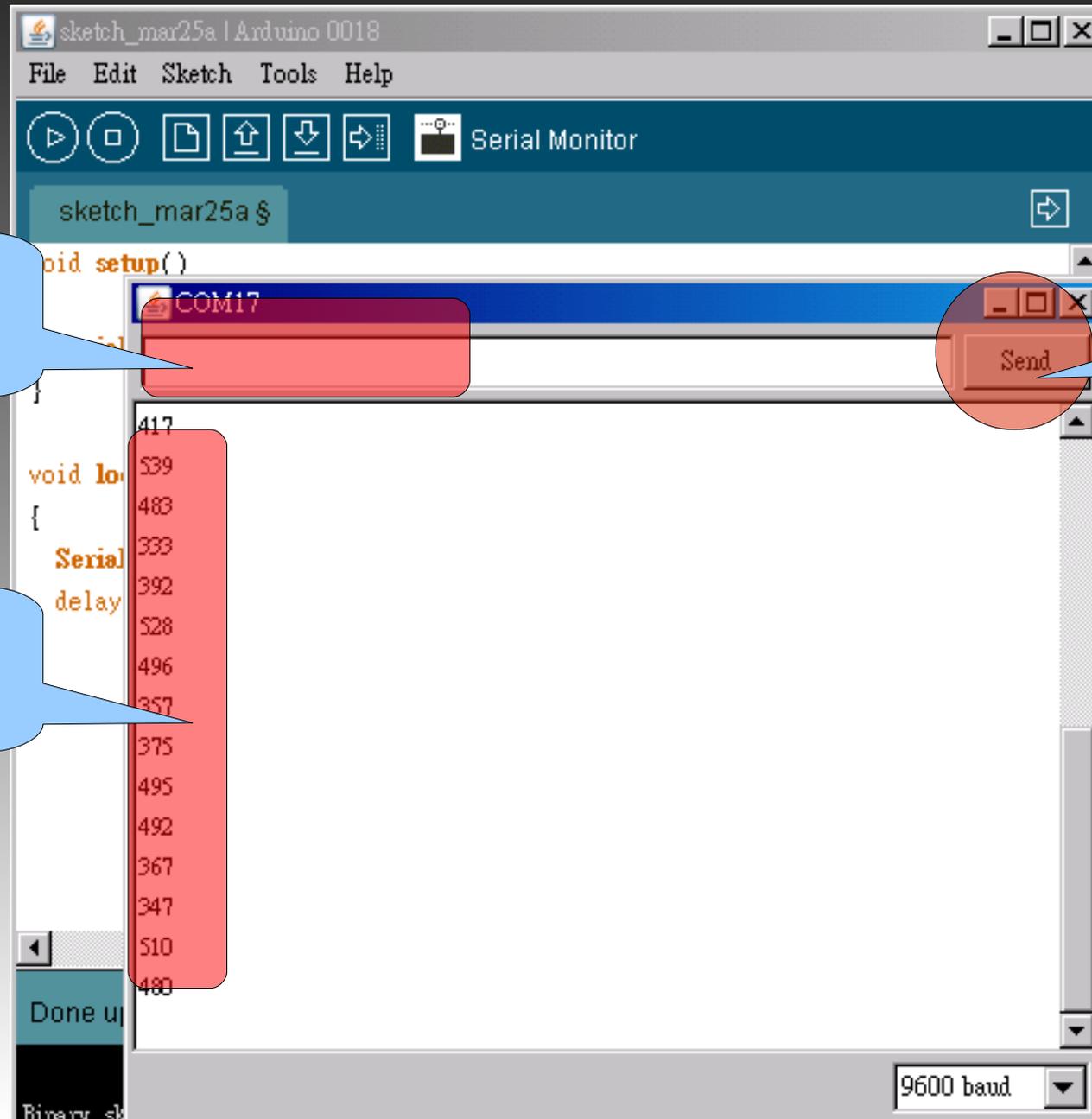
設定 Serial port
Baud rate

9600 baud

透過 UART 接收資料

```
int led = 13;
int val;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);           // 設定鮑率為 9600
}
void loop()
{
  if (Serial.available() )     // 如果 UART 有資料？
  {
    val = Serial.read();       // 讀取 UART 資料
    Serial.println(val);
  }
}
```

透過 UART 送收資料



輸入資料

接收資料

傳送資料

透過 UART 接收資料 - 練習 1

- 一、將按鍵開關狀態傳回 PC。
- 二、將指撥開關狀態傳回 PC。
- 三、將光敏電阻狀態傳回 PC。
- 四、將 X-Y 軸搖桿狀態傳回 PC。

透過 UART 接收資料 - 練習 2

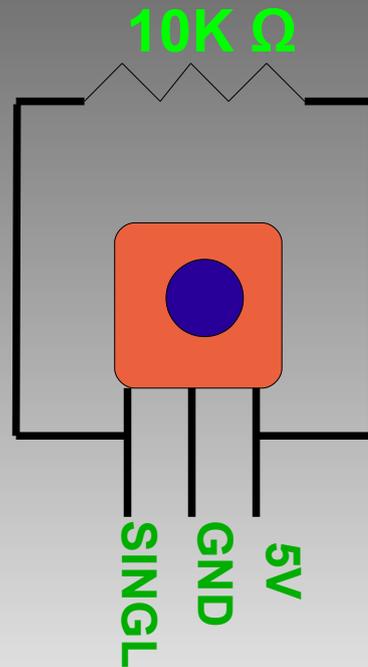
- 一、輸入數字 1 ~ 8，並點亮相同數量之 LED。
- 二、輸入數字 1 ~ 8，並點亮相同數量之 LED 組，並使用 File → Examples → Digital → toneMelody 及蜂鳴器發出聲音。
- 三、輸入數字 0 ~ 9，並將結果顯示在七段顯示器

IR 紅外線傳輸

Infrared transfer : 產生 700nm 以上的紅外線波長。

IR 紅外線傳輸

- Infrared Receiver : Input 37.5KHz ~ 38.5KHz 紅外線脈衝。



練習產生 38KHz 脈衝

```
byte pin = 12;

void setup()
{
  pinMode(pin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(pin, HIGH);
  // 填入程式碼

  digitalWrite(pin, LOW);
  // 填入程式碼
}
```

練習接收紅外線訊號

提示： Infrared Receiver 會將收到的紅外線轉為數位訊號由 single 傳回。

練習

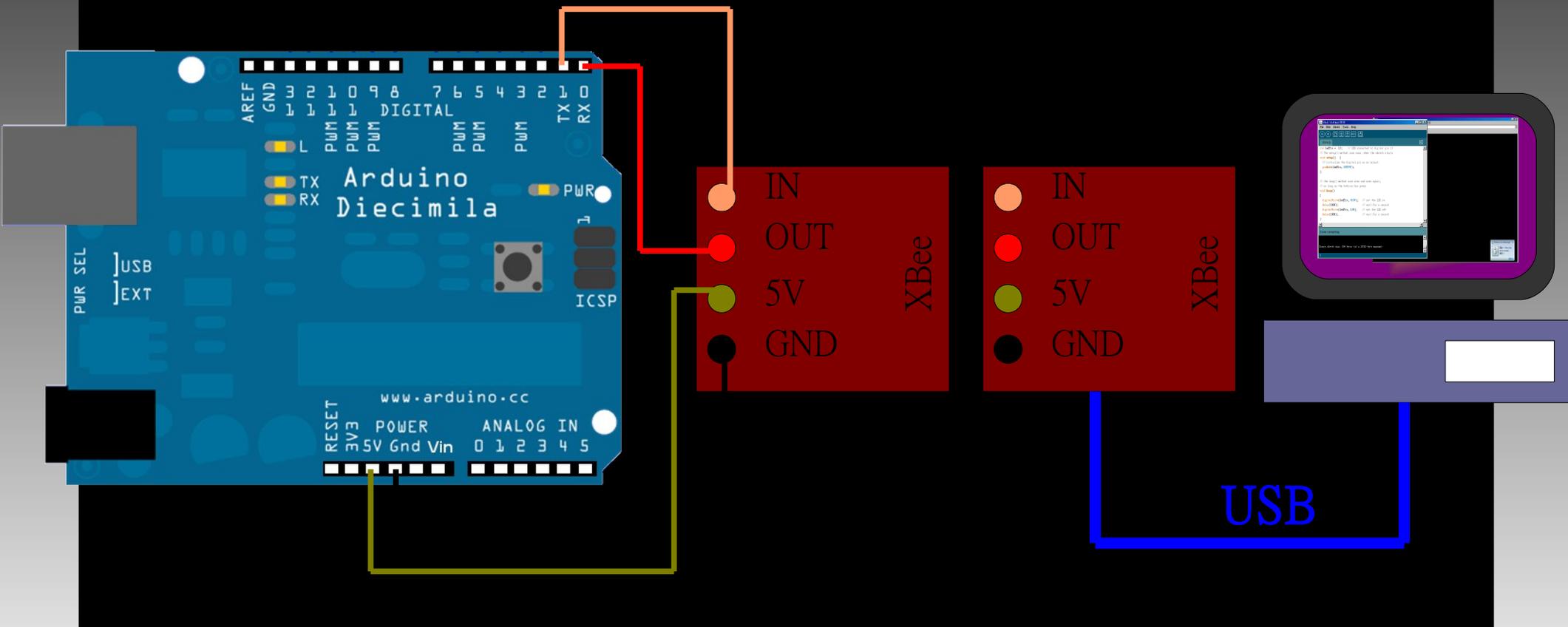
如何使用現有的東西控制 LED 開關。

透過 Arduino 本身的 I/O pin。

透過 PC 控制。

透過 Xbee 傳送資料

透過 UART 傳輸



Reference

<http://arduino.cc>