

Arduino 2

劉士達
Shih-Ta Liu
2009/04/13



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Outline

- Arduino 語法
- Arduino + Flash
- Arduino + Max/MSP
- Arduino + Virtools
- Arduino + 超音波 + 紅外線
- Arduino + ADXL330
- Arduino + 小型喇叭
- Arduino + 繼電器 + 直流馬達
- Arduino + 7段LED顯示器 + Max7219



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Arduino 語法

- 掌握Arduino語法的三個學習關鍵
 - Variables (變數)
 - Structure (結構)
 - Functions (函式, 方法)
- 類別庫 Libraries運用(最後面的實作會講)



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Variables (變數)

- 資料型態

- Boolean , true or false
- Char , 'a', 'b', 'c'
- Byte , B10010011
- Int , -32,768 ~ 32,767
- Unsigned int , 0 ~ 65,535
- Long , -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
- Unsigned long , 0 ~ 4,294,967,295



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

資料型態

- Float 單精度浮點數, $10^{-38} \sim 10^{38}$
- Double 雙精度浮點數, $10^{-308} \sim 10^{308}$
- String , “I’m Arduino”
- Array , `char A[8] = {'a', 'r', 'd', 'u', 'i', 'n', 'o'}`
- Void , `void setup()`



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

常數

- HIGH / LOW
- INPUT / OUTPUT
- True / false



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Arduino Structure

- 了解Arduino語法基本結構

```
Int x=0; //變數
```

```
void setup()  
{
```

← 當Arduino啟動時須設定的參數

```
}
```

```
void loop()  
{
```

← 當Arduino啟動後，會一直執行的工作

```
}
```



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

控制結構

- If...else
- Switch...case
- For
- While
- Do...while
- Break
- return



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

If...else

```
Int x=0; //宣告變數(全域變數)
void setup()
{

}

void loop()
{
  x+=1;  //不斷的累加1  x = x + 1
  if(x>100){
    digitalWrite(13,HIGH);
  }else{
    digitalWrite(13,LOW);
  }
}
```



Switch...case

```
Int x=0; //宣告變數(全域變數)
void setup()
{

}

void loop()
{
  x+=1; //不斷的累加1  x = x + 1 , x++ 意義都一樣
  switch(x){
    case 100:
      digitalWrite(13,HIGH);
    case 200:
      digitalWrite(12,HIGH);
    case 300:
      digitalWrite(11,HIGH);
    default:
      //可有可無，若有，當不合以上條件時執行
  }
}
```



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

For

```
void setup()  
{
```

```
}
```

```
void loop()  
{
```

```
    for(int x=0; x<= 255; x++){ //這裡的x就是屬於區域變數
```

```
        analogWrite(10, x); //x++代表每次累加1
```

```
    } //x+2代表每次累加2
```

```
} //x-- 代表每次累減1
```



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

```
Int x=0; //宣告變數(全域變數)
```

```
void setup()  
{
```

```
}
```

```
void loop()  
{
```

```
    while( x<= 200){ //先判斷條件是否到達, 若沒有則執行  
        x ++;        //x++代表每次累加1
```

```
    }
```

```
}
```



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Do...while

```
Int x=0; //宣告變數(全域變數)
void setup()
{

}

void loop()
{
    do{                                //先執行
        x ++;                          //x++代表每次累加1
    } while (x <100); //執行完之後才檢查是否達到條件
}
```



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

```
void setup()
{

}

void loop()
{
    for(int x=0; x<= 255; x++){ //這裡的x就是屬於區域變數
        if(x == 100){
            break;                // 當迴圈跑到100 強制跳出
        }else{
            analogWrite(10, x);
        }
    }
}
```



return

自定義方法

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

```
void loop()  
{  
    show();  
}
```

//呼叫show()方法

```
int show(){  
    return 1;  
}
```

//宣告一個回傳int值的show方法
//當被執行時, 回傳值 1

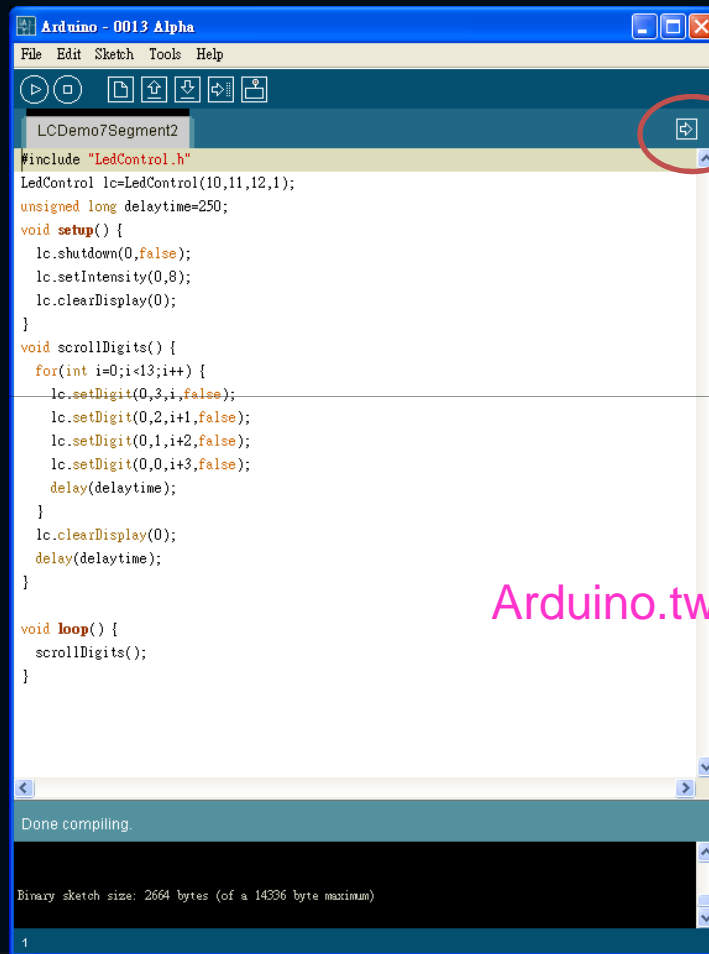


有參數的方法

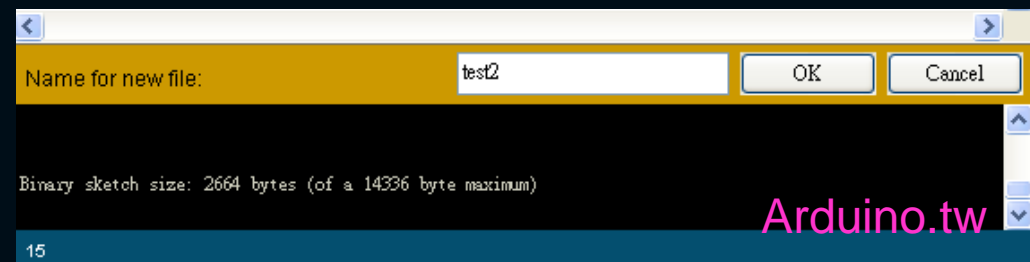
```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
    show(1, true, 'ken');    //呼叫show()方法
}
void show(int Id, boolean State, char Name){
    //執行參數
    if(State){
        Serial.print(Name);
    }else{
        Serial.print(Id);
    }
}
```



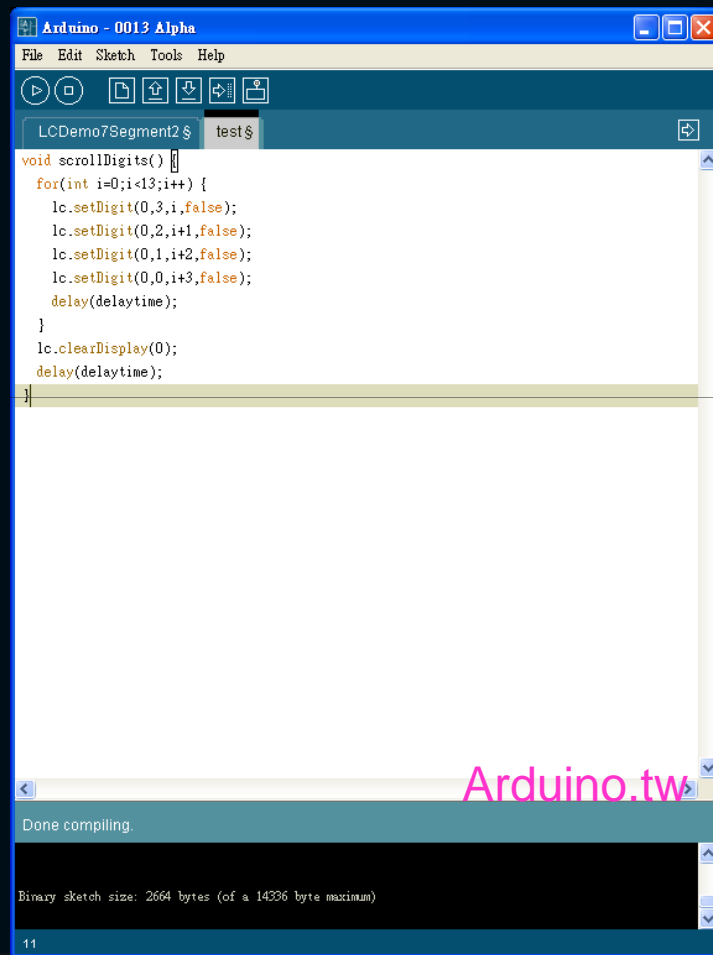
將方法分成頁籤



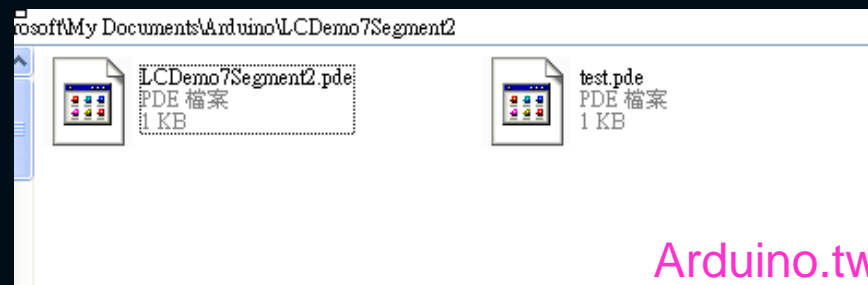
按下右上角的圖案後，
會出現New Tab的選項
按下之後輸入任意新的
頁籤檔名。



將方法分成頁籤



如此就能將複雜的方法分成好幾個頁籤，方便管理與撰寫程式碼，此外，Arduino程式也會自動將頁籤分成好幾個*.pde檔案。



Arduino.tw



Functions

- Arduino的Functions主要分成七類
 - Digital
 - Analog
 - Time
 - Math (有需要才用)
 - Bits/Bytes (有需要才用)
 - Interrupts (有需要才用)
 - Serial Communication
- 以及額外的Libraries



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Digital I/O

- pinMode(**pin**, **mode**)
 - 主要是初始化要指定的pin的狀態，mode參數必須是OUTPUT或是INPUT，使用時須放在void setup()當中。
- digitalWrite(**pin**, **value**)
- **int** digitalRead(**pin**)
 - 讀取或寫入所指定的pin數值
 - digitalRead所讀取回來的值是整數型態int



```
int ledPin = 13;  
void setup()  
{  
    pinMode(ledPin, OUTPUT);  
}  
void loop()  
{  
    digitalWrite(ledPin, HIGH);  
    digitalWrite(ledPin, LOW);  
}
```



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Analog I/O

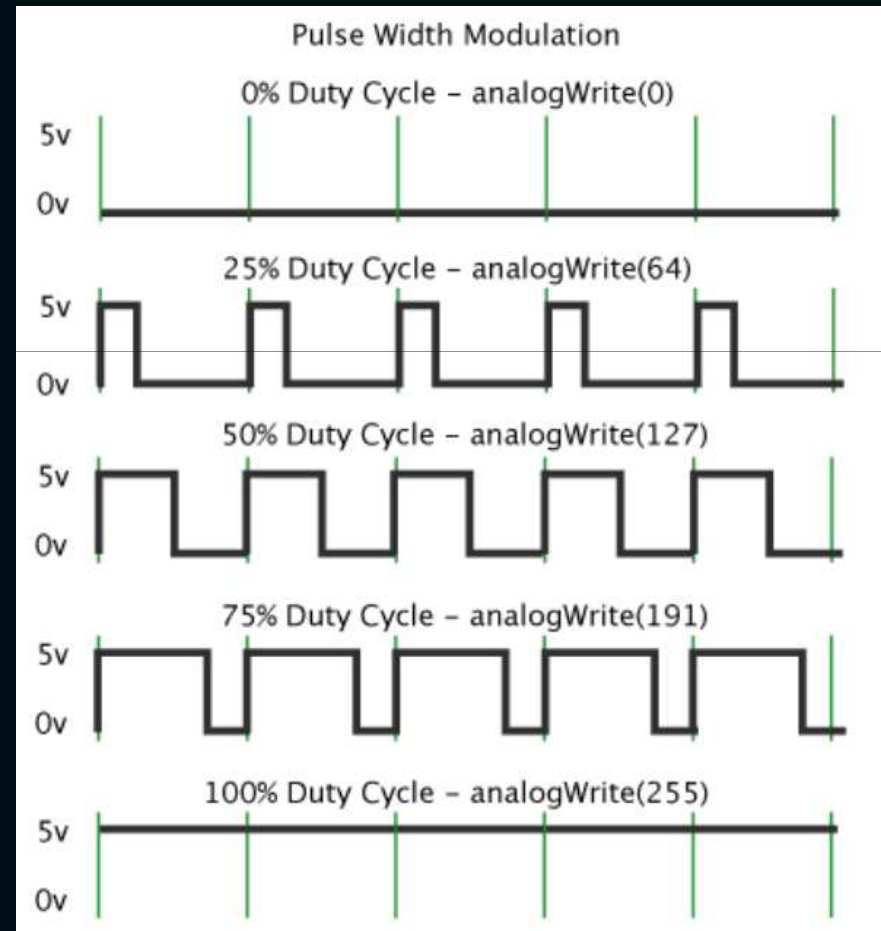
- `int analogRead(pin)`
 - 回傳所指定的pin腳位轉換成爲0~1023的整數數值。Arduino的ADC轉換解析度爲10-bit，且Arduino會自動根據電壓的大小自動切割每個數值單位，Ex: $5V/1024 = 0.0049V$ 約每4.9mV(毫伏)爲一個數值。1V = 1000mV



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Analog I/O

- `analogWrite(pin, value)`
 - 此function主要運用在脈波調變寬度模式(Pulse Width Modulation, PWM)輸出。利用Arduino內部的計數器提供精確的計時能力，提供8-bit的PWM位元寬度，最大值達255(FF)，頻率約在510Hz。



```
int value = 0;
int ledpin = 9
void setup() {

}
void loop() {
  for(value = 0 ; value <= 255; value+=5) {
    analogWrite(ledpin, value);
    delay(30);
  }
  for(value = 255; value >=0; value-=5) {
    analogWrite(ledpin, value);
    delay(30);
  }
}
```



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Time

- `delay(ms)`
 - 延遲程式迴圈的運作，ms的單位為千分之一秒，(毫秒)，因此要延遲一秒需填入1000。
- `dealyMicroseconds(us)`
 - 延遲百萬分之一秒(微秒)，微秒是對毫秒需要更細的時間切割所使用，此function的最大值為16383。



Math

- 數學類別又分成幾個部分
 - `min(x, y)`取兩數間最小值
 - `max(x, y)`取兩數間最大值
 - `abs(x)`取x的絕對值
 - `sqrt(x)`取平方根



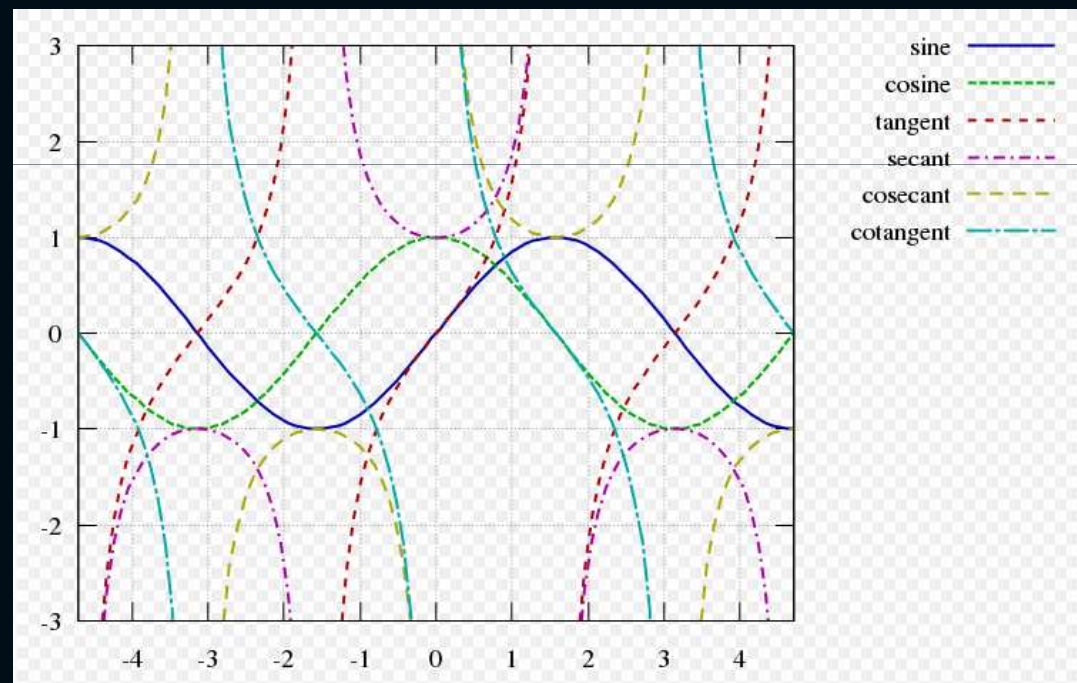
Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

三角函數

以下的radians皆須輸入float，回傳的值為雙精度浮點數double，值介於-1 ~ 1之間

- Sin(radians) 正弦
- Cos(radians) 餘弦
- Tan(radians) 正切



Random

- `randomSeed(seed)`
 - 每次隨機根據seed值產生一個整數，僅限用於Setup()當中，每次程式啟動時產生一次。
- `long random(max)`
 - 根據max值產生0~max的亂數值
- `long random(min, max)`
 - 根據min~max產生一個亂數值



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

```
long randNumber;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  randomSeed(analogRead(0));
}

void loop() {
  // print a random number from 0 to 299
  randNumber = random(300);
  Serial.println(randNumber);

  // print a random number from 10 to 19
  randNumber = random(10, 20);
  Serial.println(randNumber);

  delay(50);
}
```

Arduino.tw



Serial Communication

- `Serial.begin(speed)`
- `Int Serial.available()`
- `Int Serial.read()`
- `Serial.print(data)`
- `Serial.println(data)`



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Serial.begin

- 此function主要使用在setup()當中，設定RS232序列埠的baud rate speed (鮑率)，一般設定為9600。其他也可以設定600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, ...等等。需看接收資料的設備設定為多少？



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Serial.available/read

- `Serial.available`主要運用來判斷序列埠是否有資料進來，若有資料，則會回傳大於0的數值。
- `Serial.read`是當資料進來之後，將緩衝區內的數值讀入變數當中，所讀取的資料型態，一般都是以整數型態呈現，此整數是對應ASCII碼，最大到255(FF)，Ex: 65 = A, 97 = a

<http://www.cs.utk.edu/~pham/ascii.html>



Serial.print/println

- 兩者之間只差在ln會自動加上ASCII 13, Carriage return(Enter)。
- Serial.print(a, DEC)
 - 輸出a的值以10進制顯示
- Serial.print(a, HEX)
 - 輸出a的值以16進制顯示
- Serial.print(a, OCT)
 - 輸出a的值以8進制顯示
- Serial.print(a, BIN)
 - 輸出a的值以2進制顯示
- Serial.print(a, BYTE)
 - 輸出a的值以位元組顯示
- Serial.print(str)
 - 輸出字串顯示



```
int incomingByte = 0;  // for incoming serial data

void setup() {
    Serial.begin(9600);    // opens serial port, sets data rate to 9600 bps
}

void loop() {

    // send data only when you receive data:
    if (Serial.available() > 0) {
        // read the incoming byte:
        incomingByte = Serial.read();

        // say what you got:
        Serial.print("I received: ");
        Serial.println(incomingByte, DEC);
    }
}
```

Arduino.tw



Arduino + Flash

- Step 1

```
int alog = 2; //類比PORT
int val = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop () {
  val = analogRead(alog);
  Serial.println(val);      //送出數值給flash
  Serial.print(0, BYTE);   //送出一個0byte給XML,結束傳送資料
  delay(val);
}
```

Arduino.tw



Arduino + Flash

- Step 2
 - 執行 serproxy.exe



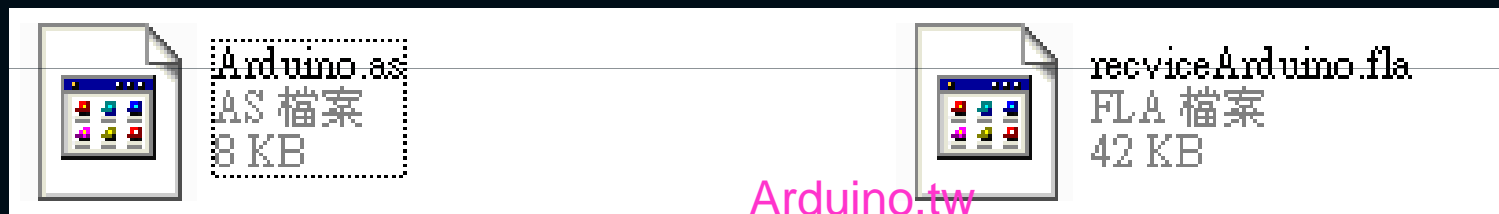
<http://www.lspace.nildram.co.uk/files/serproxy-0.1.1-win32.zip>



Arduino + Flash

- Step 3

– 開啓範例檔案，注意Arduino.as檔須放在一起。



Arduino + Max/Msp

- 運用Serial物件即可

serial

Send and receive characters from serial ports and cards

To write data to a serial port, the serial object accepts either a list of numbers or individual characters. To read data, send a bang to the serial object.

65 84 13 send AT(return) to your modem

bang will cause received characters to be printed in Max window, and a count of read characters to be sent from the right outlet, prepended by 'read'

print 'print' will send a list of available ports from the right outlet, preceded by the symbols 'port'. A port/port letter combination will also be displayed in the Max window

2400 baud \$1 getbaud 8 databits \$1 getdatabits 1 stopbits \$1 getstopbits

set/report parity setting

no parity \$1 getparity

set/report use of DTR

dtr \$1 getdtr

0 chunk \$1

If chunk > 1, serial will attempt to gather data read from the port into lists of size (chunk). The final list output may be of a different size, depending on the available data.

serial a 2400 The right outlet is for status messages and a "print" message port list

print data print status

see also: spell match vdp

Arguments are: 1. letter abbreviation for port or port name -- a is the first logical port in your computer, b is the second, etc. (default a);
2. baud rate (default 4800);
3. data bits (default 8);
4. stop bits (default 1);
5. parity (default 0 (no));



Arduino + Max/Msp

- Arduino端的程式

```
int incomingByte = 0;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        incomingByte = Serial.read();
        Serial.print("I received: ");
        Serial.println(incomingByte, DEC);
        if(incomingByte == '65'){ //接受到MAX/MSP傳來的字串A
            //執行語法
        }
        Serial.print("I'm Arduino"); //傳送字串到MAX/MSP
    }
}
```



Arduino + Virtools

- Step 1 - 將ArduinoToVirtools.dll放到
C:\Program Files\Virtools\Virtools
4.0\BuildingBlocks
- <http://arduino.tw/?p=178>
- <http://arduino.tw/?p=41>



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Arduino + Virtools

- Step 2 – 將arduino的程式寫入晶片當中



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Arduino + Virtools

- Step 3 – 執行Virtools，並將Arduino BB放入程式當中。



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

實作課程

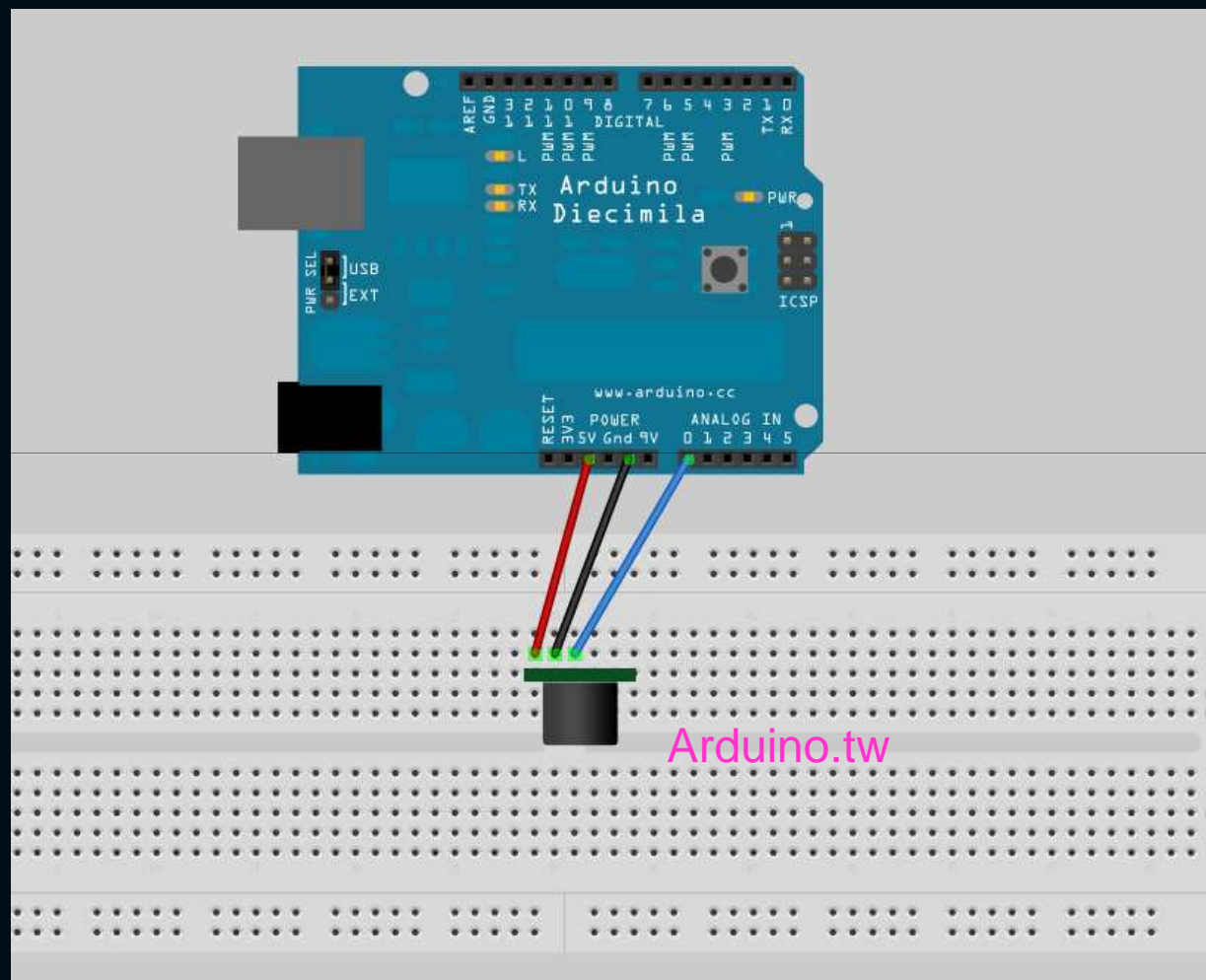
- Arduino + 超音波 + 紅外線
- Arduino + ADXL330
- Arduino + 小型喇叭
- Arduino + 繼電器 + 直流馬達
- Arduino + 7段LED顯示器 + Max7219

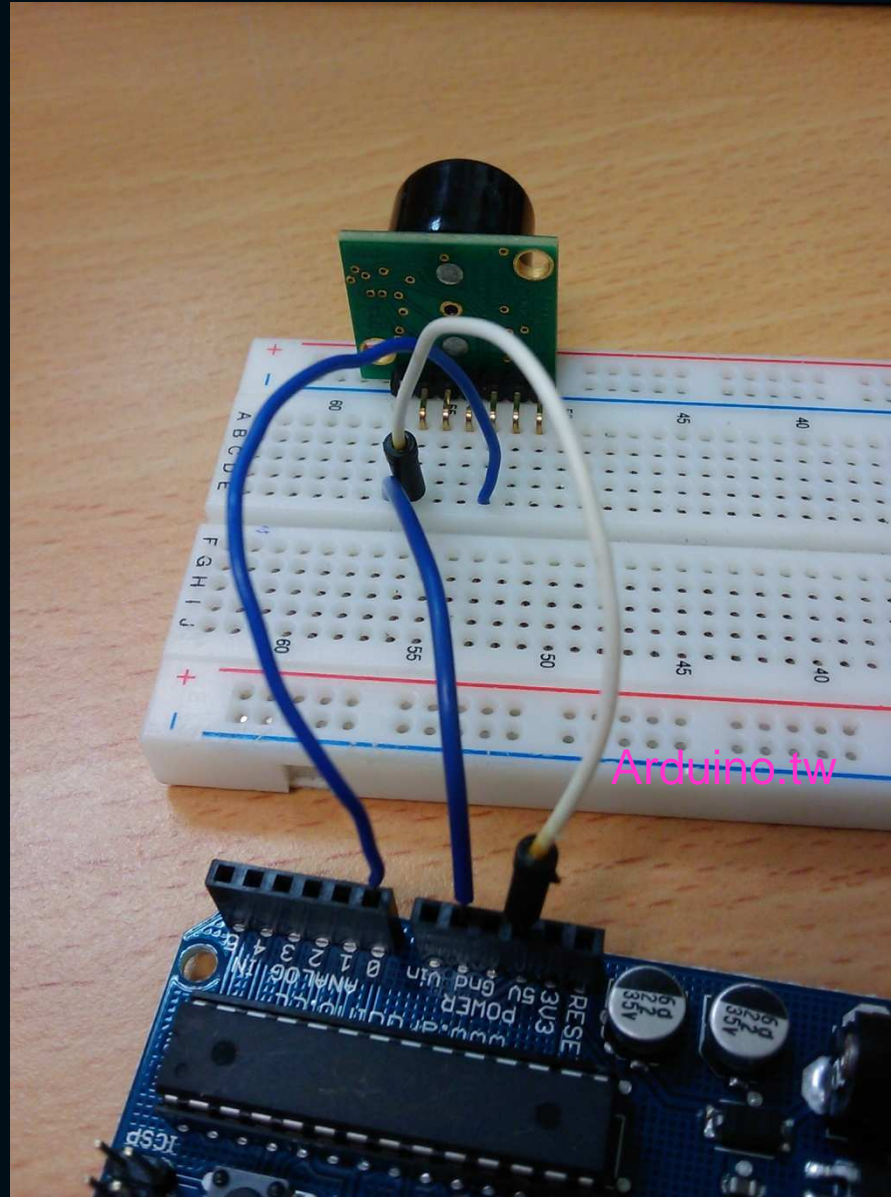


Arduino.TW

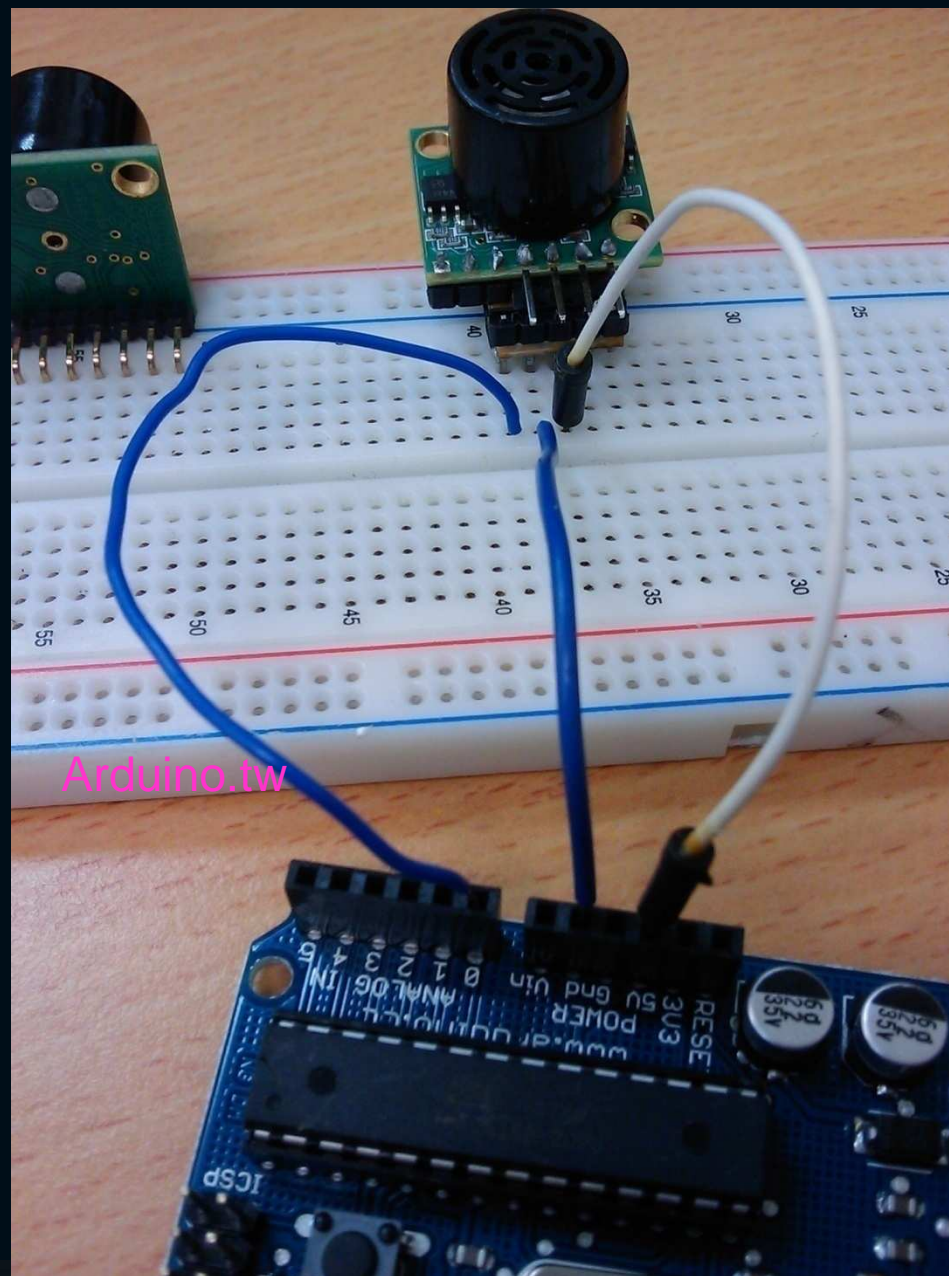
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

超音波EZ-1 + Arduino





Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群



Arduino.tw



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

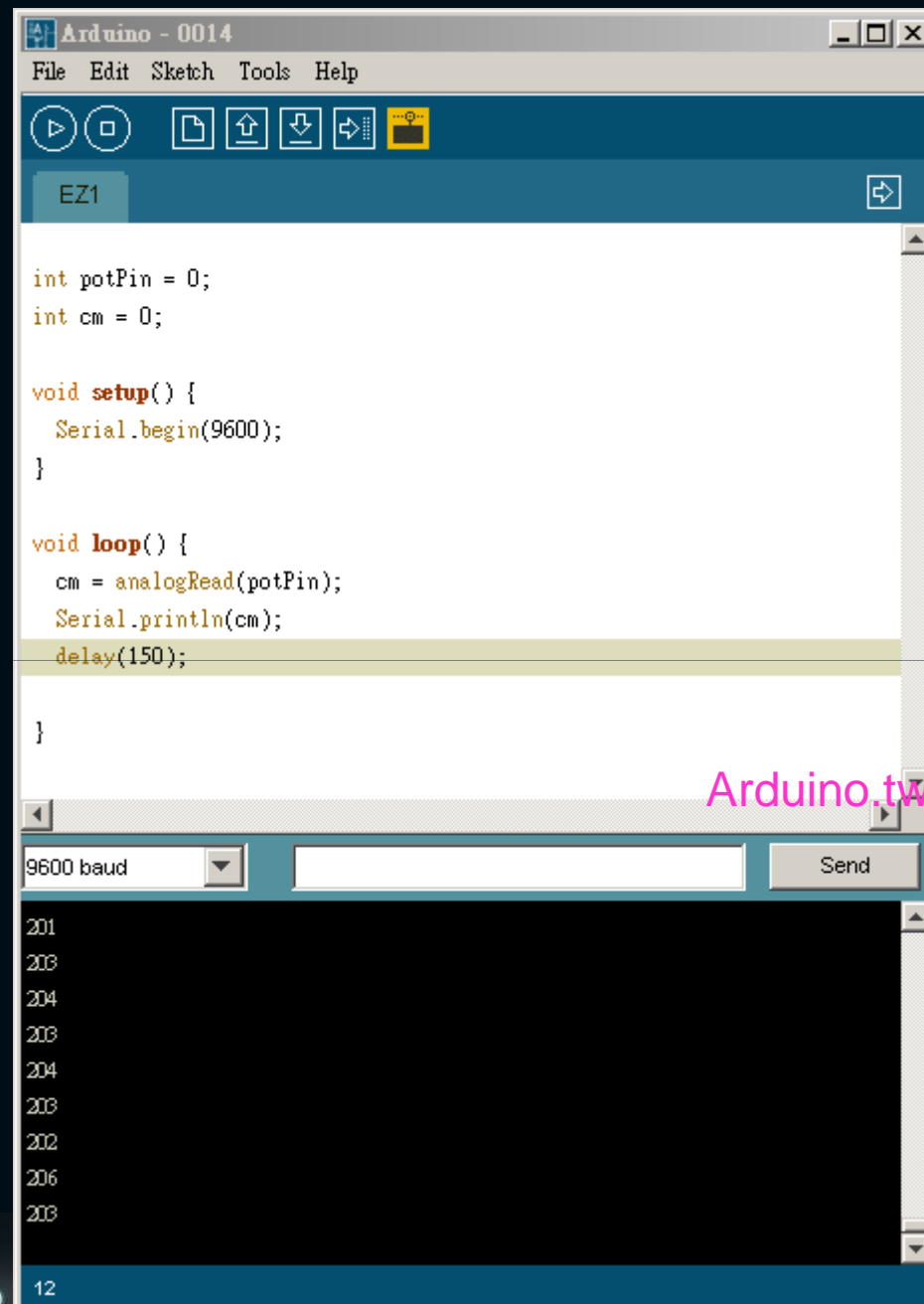
code

```
int potPin = 0;  
int cm = 0;  
  
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
  cm = analogRead(potPin);  
  Serial.println(cm);  
  delay(150);  
}
```



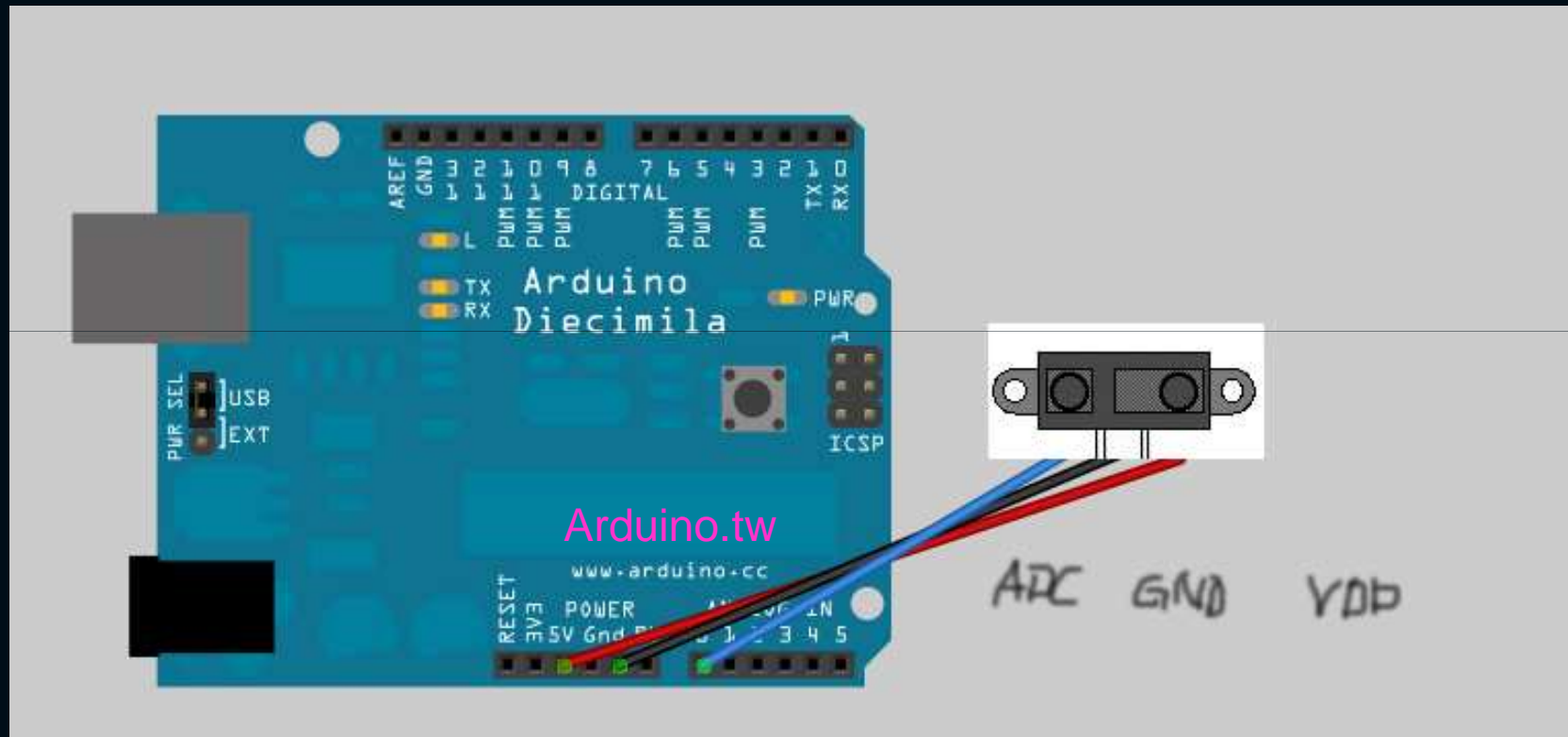
Arduino.TW

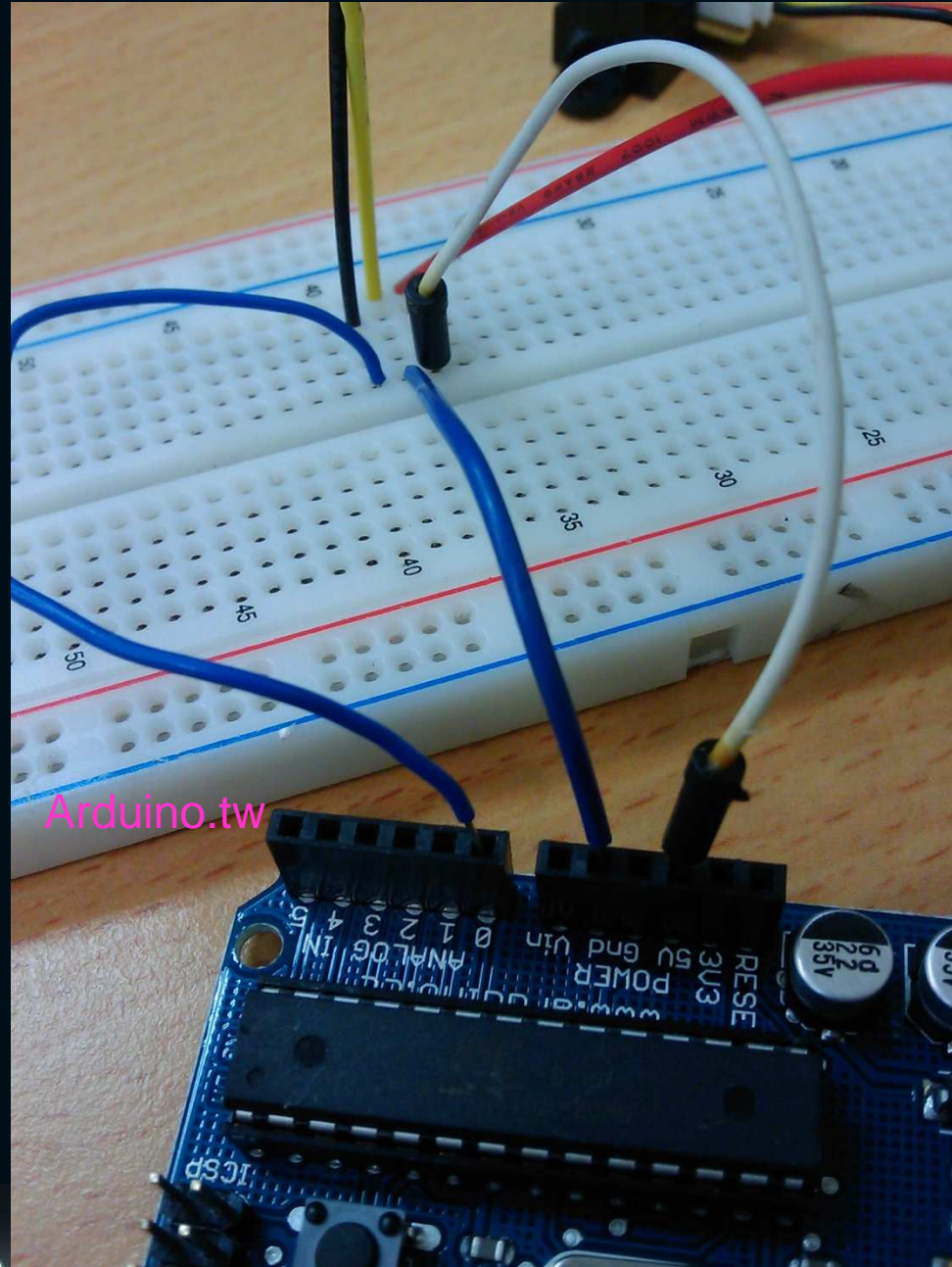
Arduino樂園 - 台灣使用者社群



Arduino樂園 - 台灣使用者社群

Sharp GP2D12 + Arduino



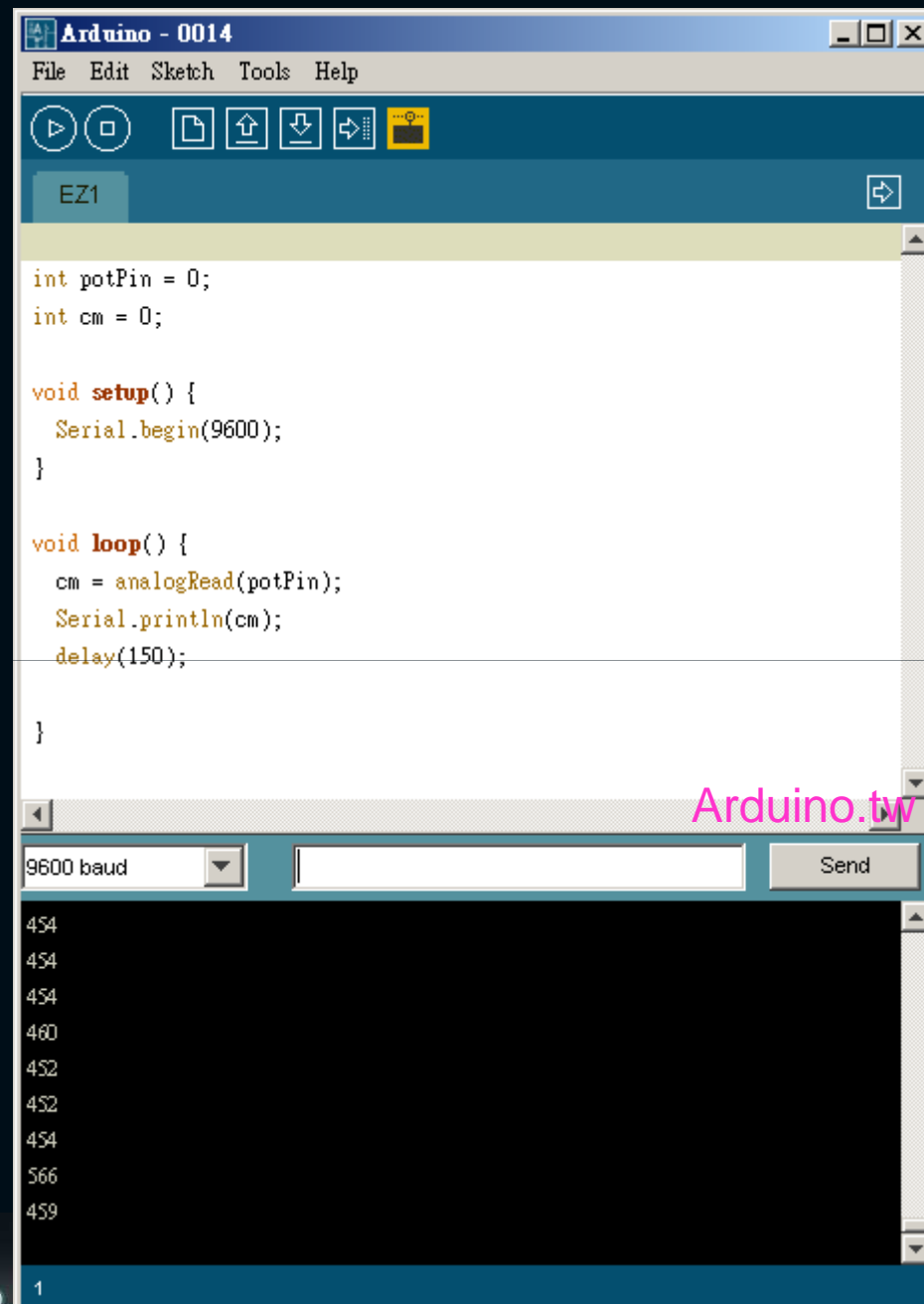


Arduino.tw

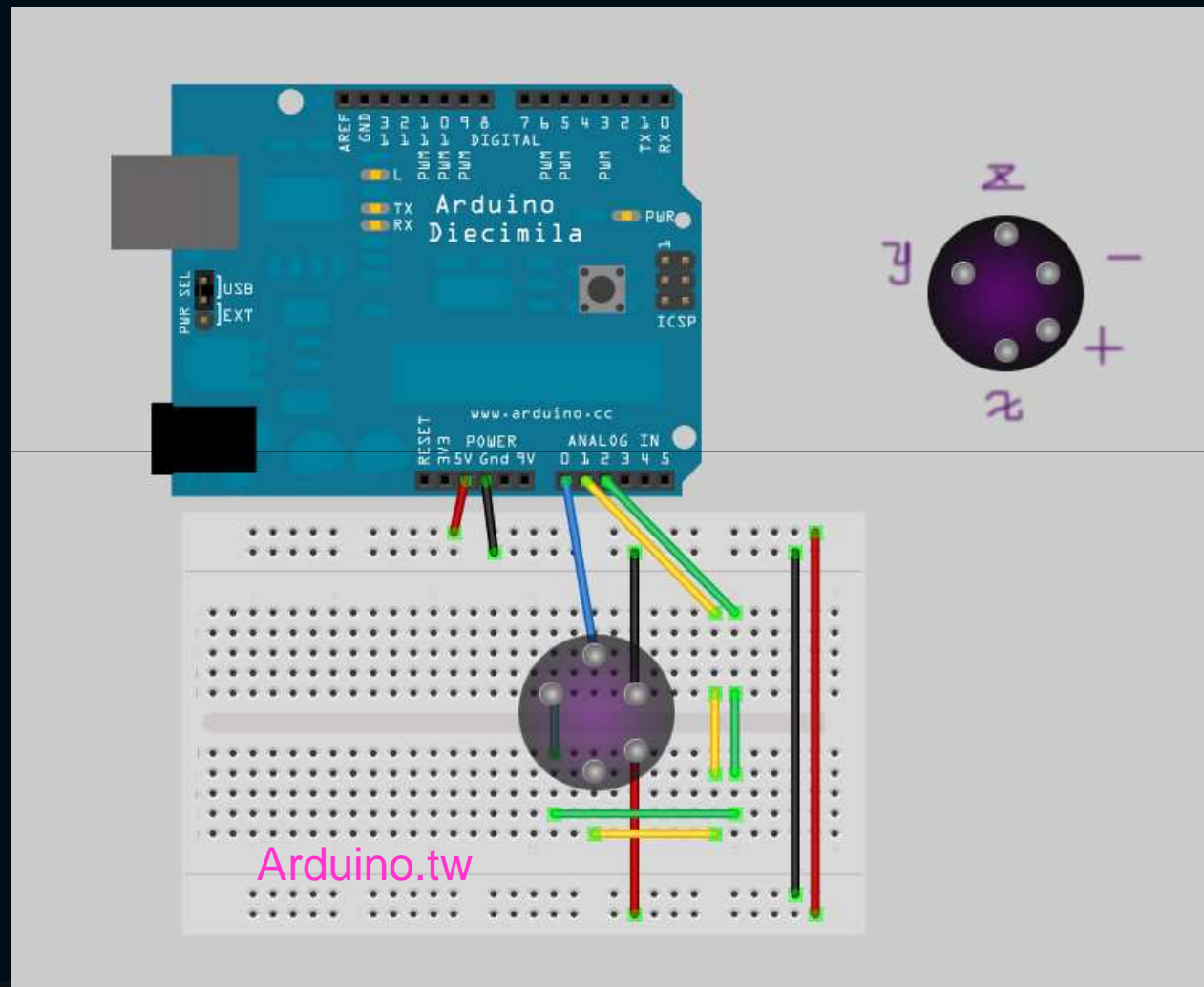


Arduino.tw

Arduino樂園 - 台灣使用者社群



ADXL330 + Arduino





Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

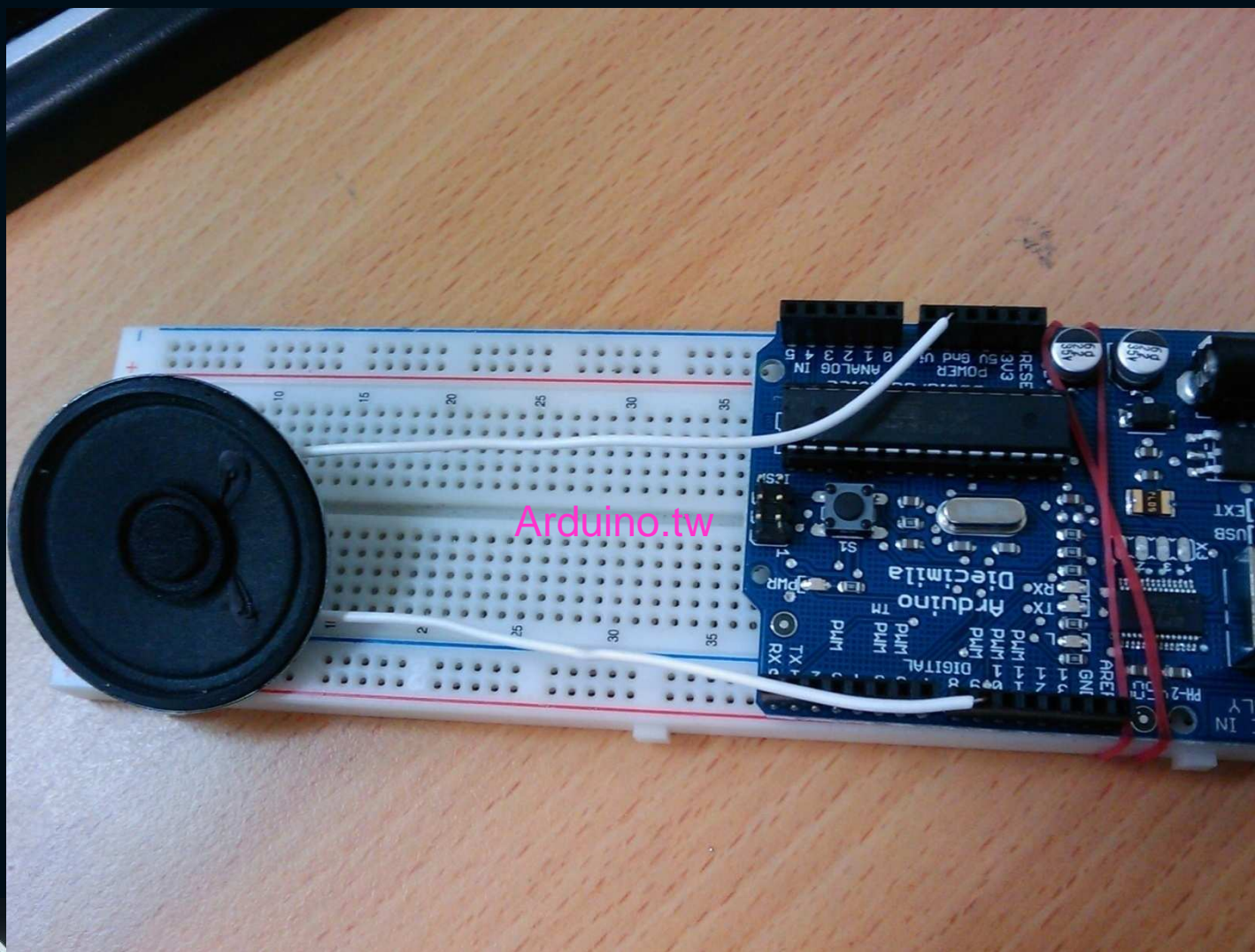
```
int z = 0;
int x = 1;
int y = 2;
int xout = 0;
int yout = 0;
int zout = 0;
void setup() {
    Serial.begin(9600);
}
void loop() {
    xout = analogRead(x);
    yout = analogRead(y);
    zout = analogRead(z);
    Serial.println("=====");
    Serial.print(" X => ");
    Serial.println(xout);
    Serial.print(" Y => ");
    Serial.println(yout);
    Serial.print(" Z => ");
    Serial.println(zout);
    delay(300);
}
```

Arduino.tw



Arduino 樂園 台灣官方合作夥伴

小型喇叭 + Arduino



code

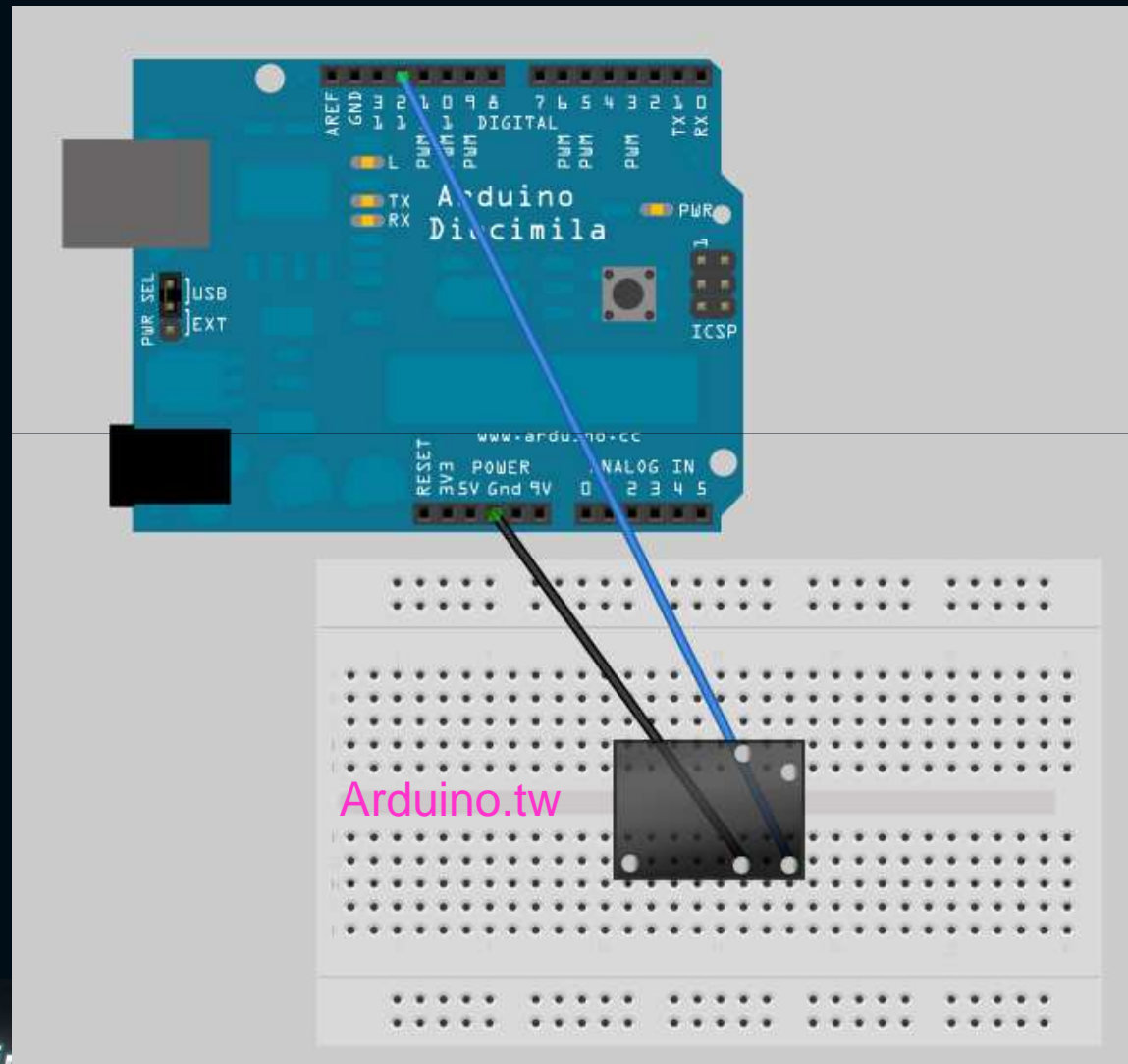
- File > Sketchbook > Examples > Digital > Melody



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

繼電器用法



code

```
int ledPin = 12;  
void setup()  
{  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  digitalWrite(ledPin, HIGH);  
  delay(100);  
  digitalWrite(ledPin, LOW);  
  delay(3000);  
}
```

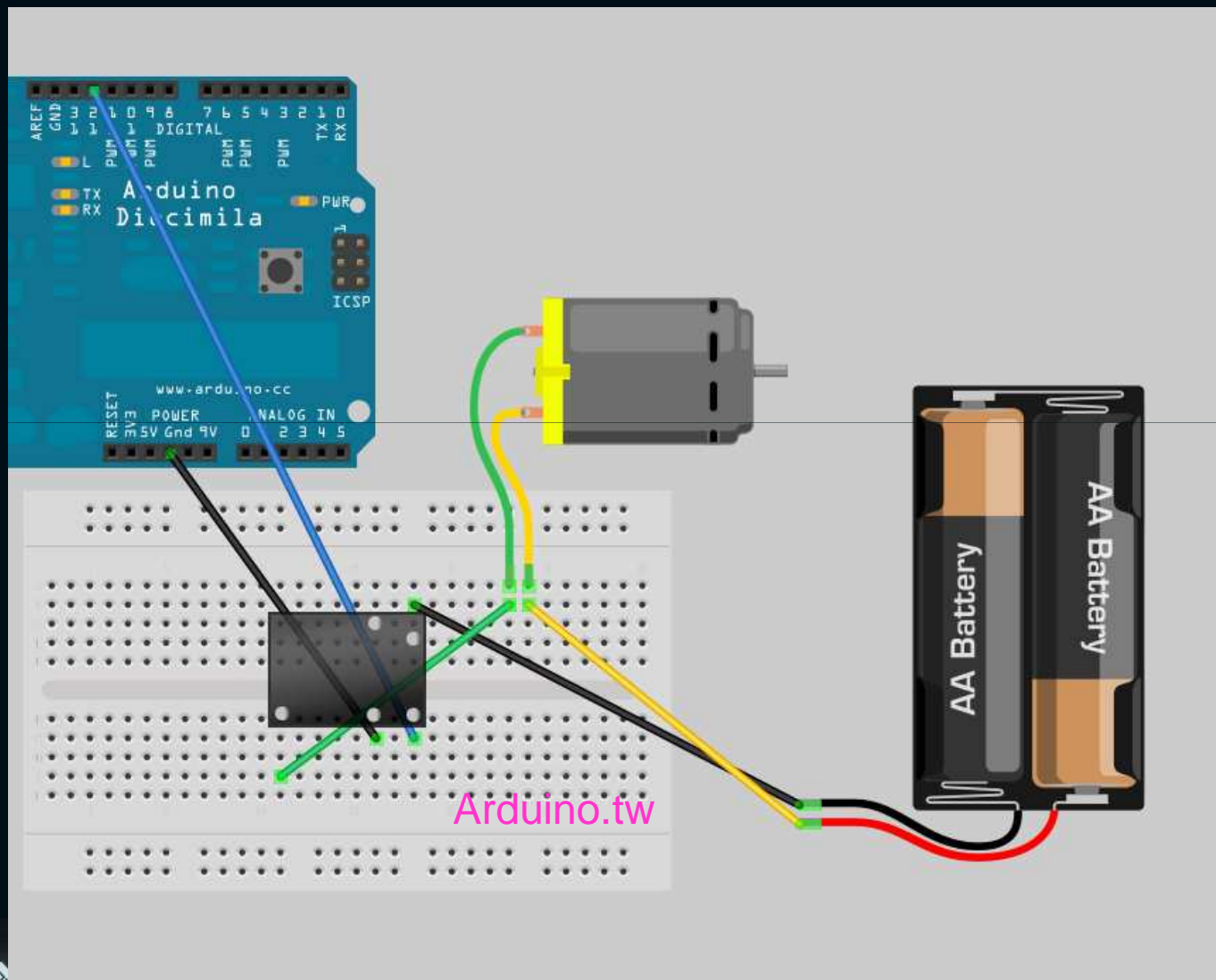
Arduino.tw



Arduino.TW

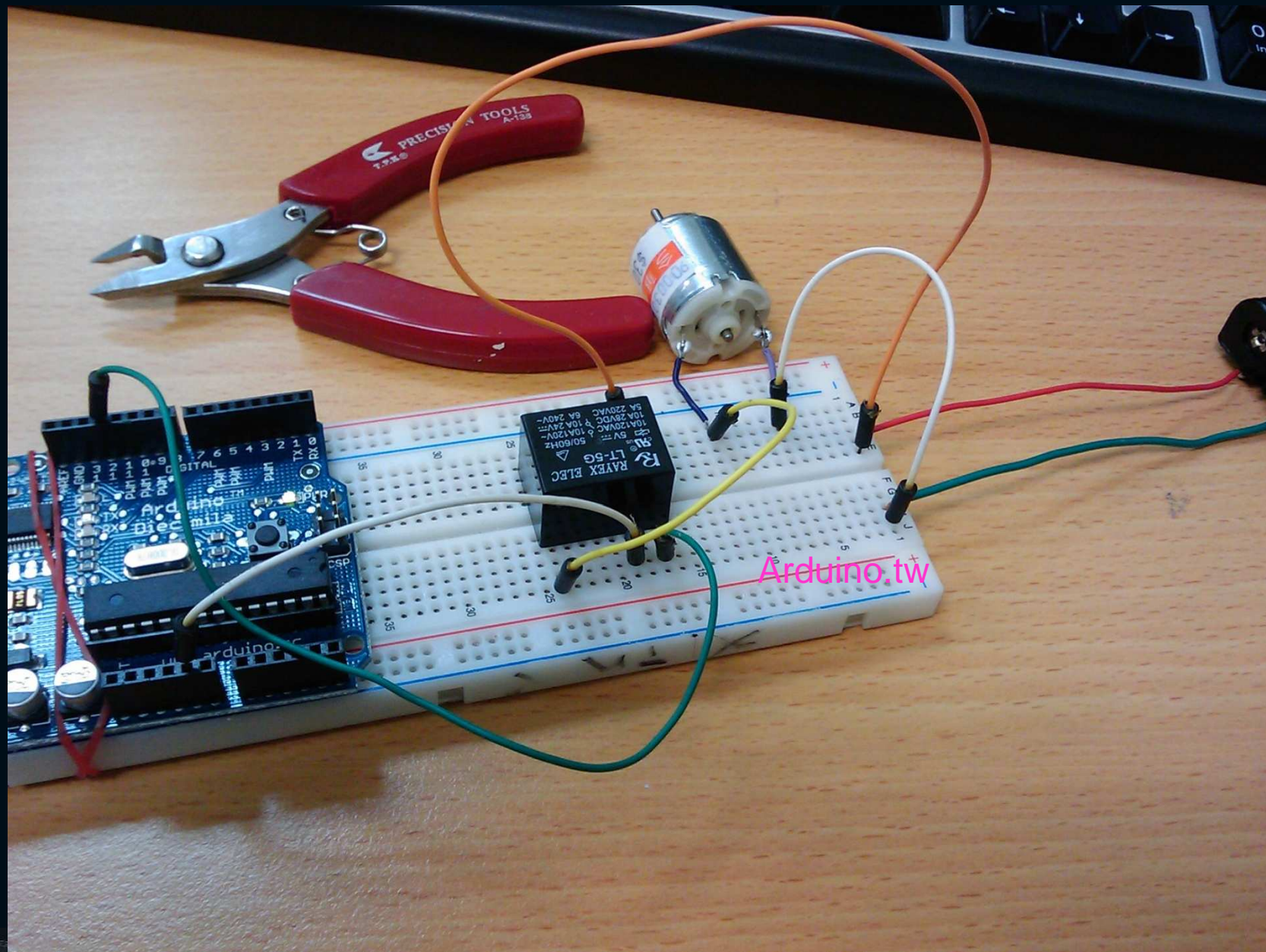
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

繼電器 + 馬達 + 電池



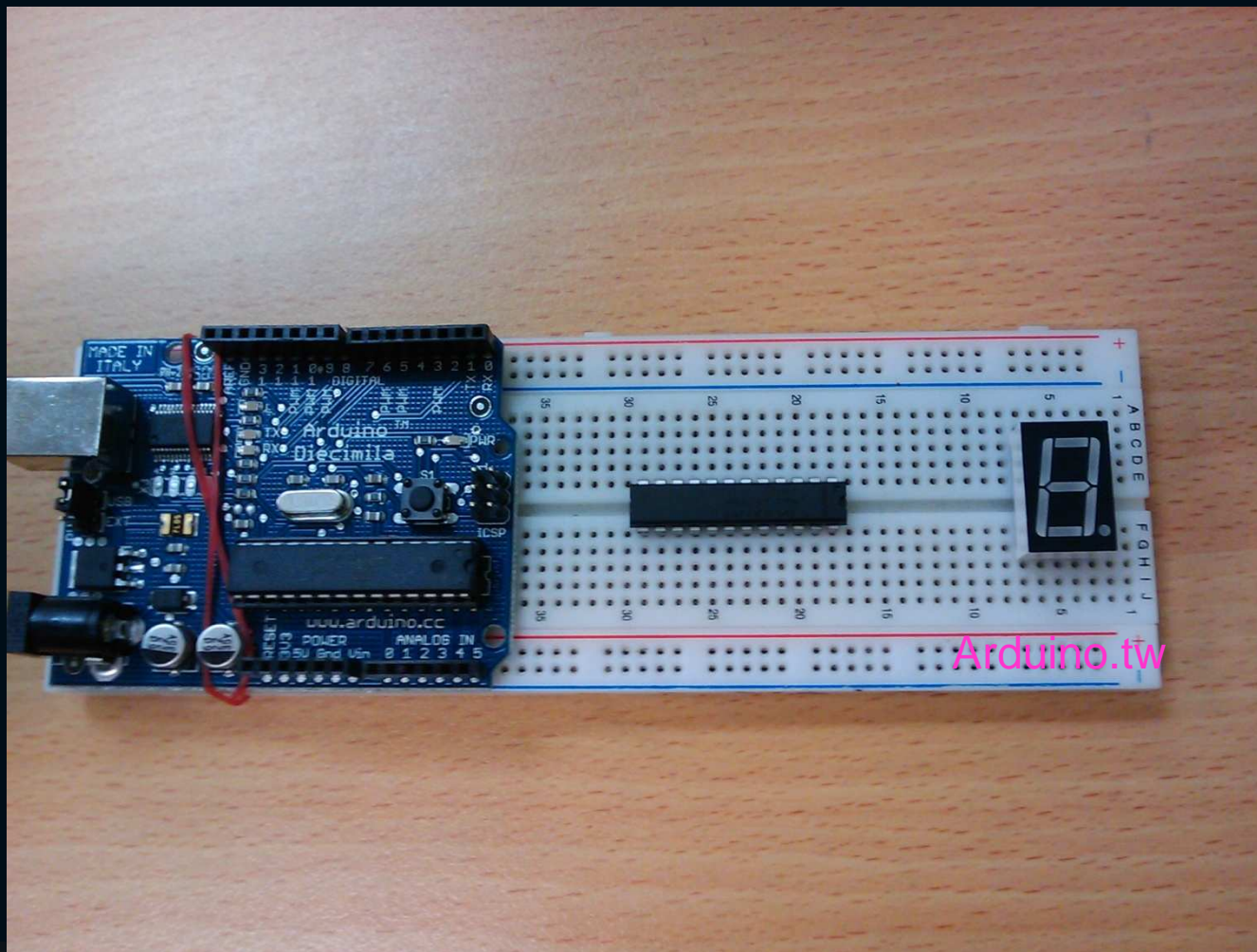
Arduino.tw

Arduino樂園 - 台灣使用者社群



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

LED 七段顯示器

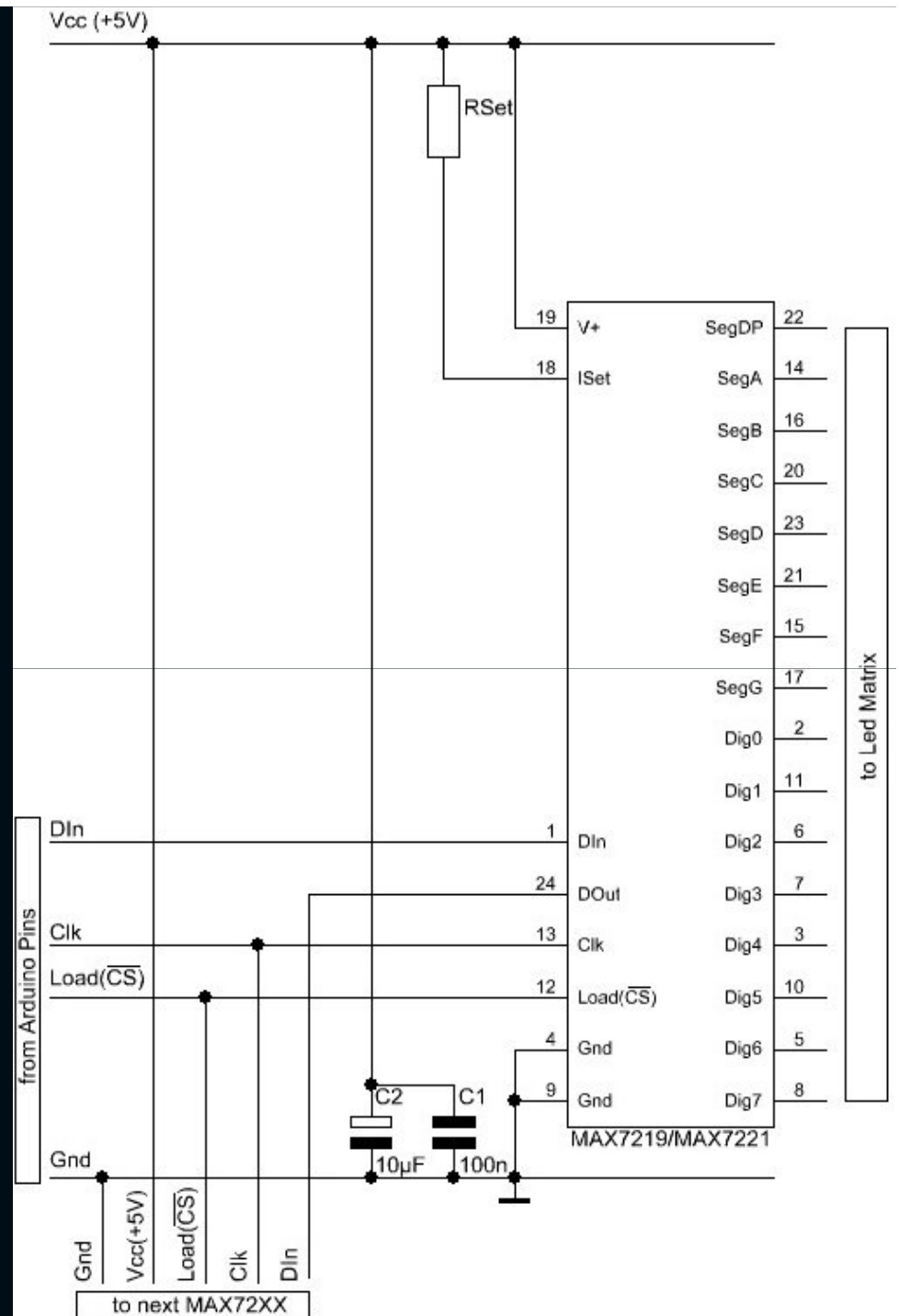


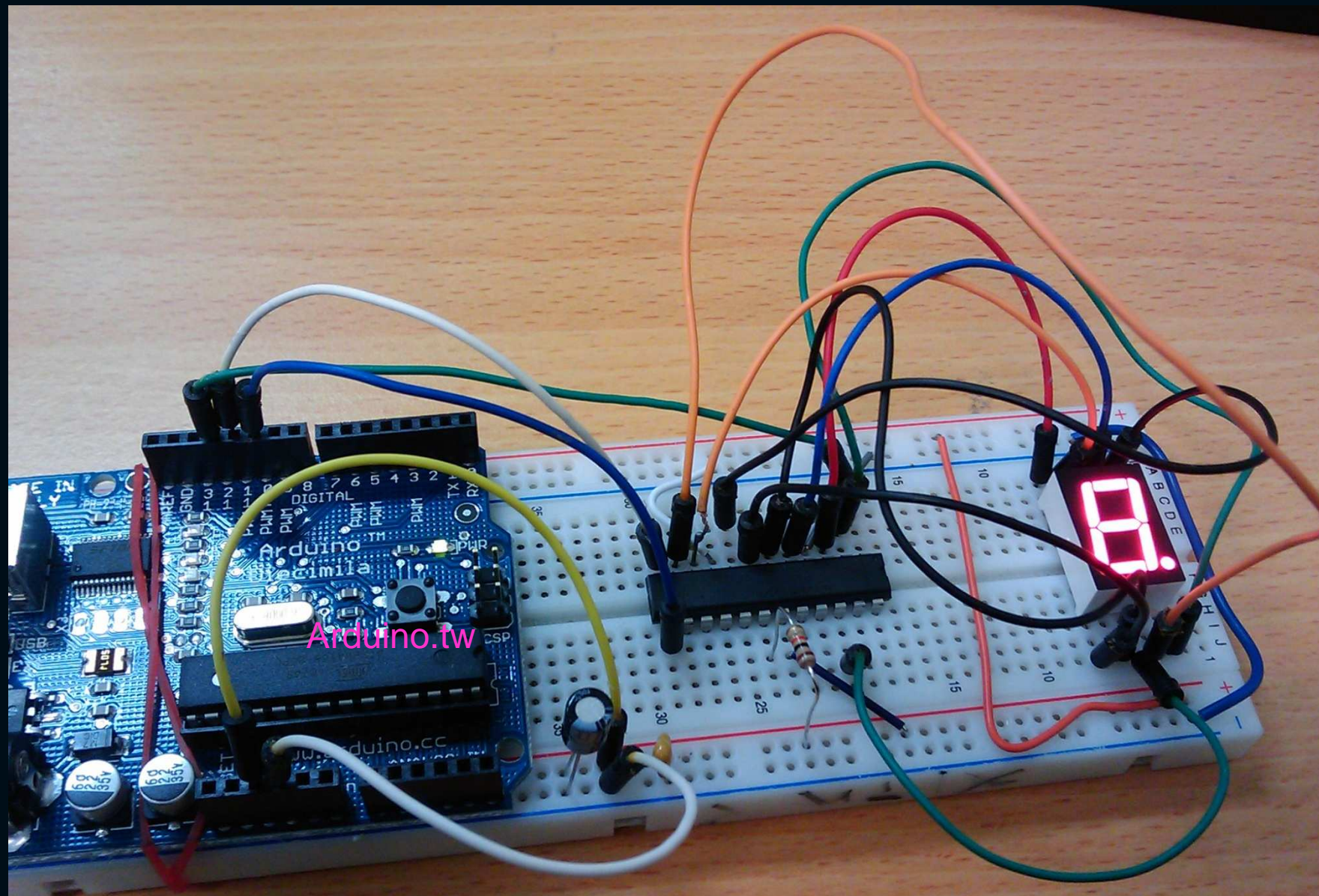
Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群

<http://www.arduino.cc/playground/Main/MAX72XXHardware>



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群





code

- <http://www.arduino.cc/playground/uploads/Main/LedControl.zip>
- <http://www.arduino.cc/playground/uploads/Main/LedControlDemos.zip>



Arduino.TW

Arduino樂園 - 台灣使用者社群

END

Arduino.tw



Arduino.TW
Arduino樂園 - 台灣使用者社群