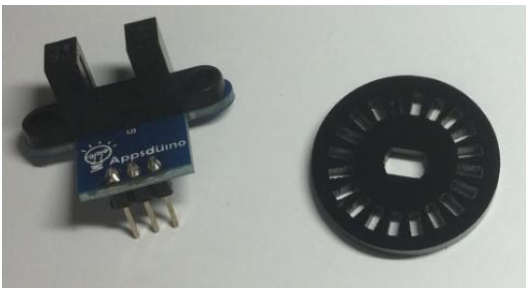


## 旋轉編碼器

### 一、產品概述

旋轉編碼器，是用來檢測馬達旋轉角度的，包含一個光電感應器以及圓型的光柵，光柵上有 20 個小孔，所以圓型光柵旋轉一圈，光電感應器就會送出 20 個脈衝，一個小孔相當於馬達旋轉 18 度。光電感應器有三個接腳，分別是+接正 5V，-接電源負極，S 輸出脈衝通常接到 Appsduino UNO 的數位接腳(例如 pin2/3 的 INT0/INT1)，用來計數收到多少脈衝，進而判斷馬達旋轉的角度。



完成下列程式後，用手旋轉輪胎，就可看到光電感應器上的 Led 燈閃爍，同時計數值也不斷遞增

### Lab：計算旋轉碼盤轉動的脈衝數

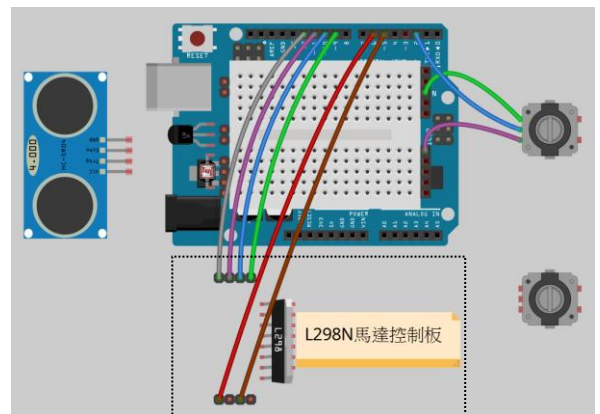
```
const int M1_encoder = 2; // 代表 pin2
volatile int M1_pos = 0;
int pos, oldpos;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(M1_encoder, INPUT);
  attachInterrupt(0, EncoderEvent, FALLING);
  //指定 pin2 對應中斷 INT0
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  //暫時停止中斷
  noInterrupts();
  pos = M1_pos; // 取得位置計數值
  interrupts(); // 允許中斷

  // 若位置有變化，則顯示
  if (pos != oldpos)
  {
```



馬達編碼器實驗接線圖

```
    Serial.println(pos); //顯示目前旋轉格數
    oldpos = pos;
  }
  delay(1000);
}

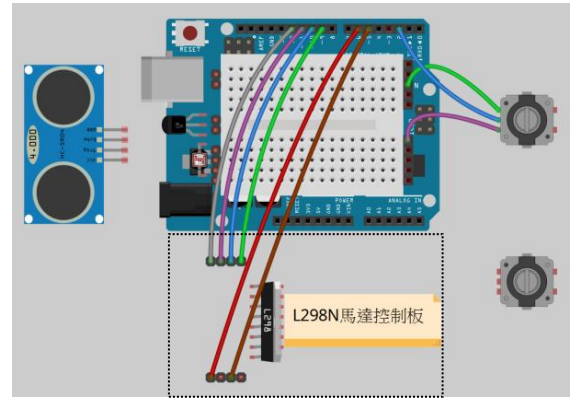
void EncoderEvent()
{
  M1_pos++;
}
```

利用旋轉編碼器產生的脈衝，可幫助我們了解馬達的旋轉角度，進而控制馬達精準的旋轉。

## Lab : 由旋轉編碼器的脈衝輸入計算車子前進距離

資料：

- 旋轉碼盤：20 孔
- 膠輪直徑：65mm
- 旋轉一圈行走的距離： $\pi \times \text{直徑} = 20.42035 \text{ cm}$
- 碼盤旋轉一格行走的距離： $20.420\text{cm}/20=1.021 \text{ cm}$
- 碼盤旋轉一格旋轉的角度： $360/20 = 18 \text{ 度}$



完成下列程式後，用手旋轉輪胎，就可看到計數值不斷改變

```
const int M1_encoder = 2; // 代表 pin2
const float DistancePerPulse = 1.02101761242 ;// 碼盤旋轉一格行走的距離
volatile int M1_pos = 0;
int pos, oldpos;
float TravelDistance ; // 計算行走距離

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(M1_encoder, INPUT);
  attachInterrupt(0, EncoderEvent, FALLING); // 指定 pin2 對應中斷
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  noInterrupts();//暫時停止中斷
  pos = M1_pos; // 取得位置計數值
  interrupts(); // 允許中斷
  if (pos != oldpos) // 若位置有變化，則顯示
  {
    Serial.println(pos);
    oldpos = pos;
    Serial.print( "-- Distance : ");
    Serial.println(TravelDistance, 3) ; // 顯示行走距離至小數點第三位
  }
  delay(1000);
}

void EncoderEvent()
{
  M1_pos++;
  TravelDistance += DistancePerPulse ; // increase one pulse range 1/20 wheel
}
```

參考資料：

[http://www.psurobotics.org/wiki/index.php?title=Wheel\\_Encoders](http://www.psurobotics.org/wiki/index.php?title=Wheel_Encoders)