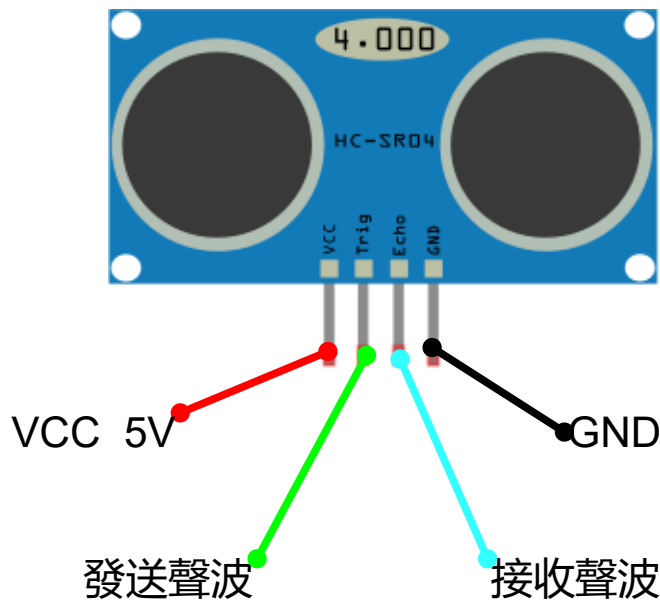


停車位、倒車雷達 偵測

此章節解說如何透過 NodeMCU 與 HC-SR04 應用於停車位、倒車雷達偵測，當物體距離小於30 CM時，以紅燈表示；以綠燈表示。

相關參考「NodeMCU_HelloWorld」、「HC_SR04」、「LED」章節。

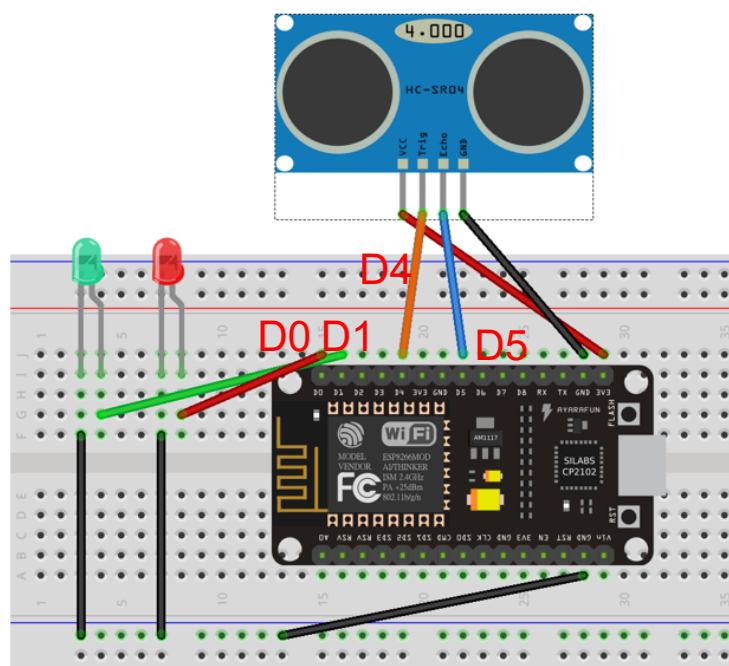
硬體介紹：



測量最大距離： 4m
測量最小距離： 2cm

前置作業：

- (1) 將 VCC 與 GND接上
- (2) 發送聲波接在 D4 Pin 腳，接收聲波接在 D5 Pin 腳
- (3) 紅燈接在 D0 Pin 腳
- (4) 綠燈接在 D1 Pin 腳



1. 原理解說

HC-SR04 透過 40kHz的超聲波運作，此頻率人類無法聽到。當 Trigger 發送超聲波後，超聲波遇到障礙物(**Object**)而反射，此時Echo接收到反射的超聲波，得到測量時間(**Duration**)。我們知道聲音的速度約 340M/sec，因此可從公式得出聲音走的距離(**Sonar Distance**)：

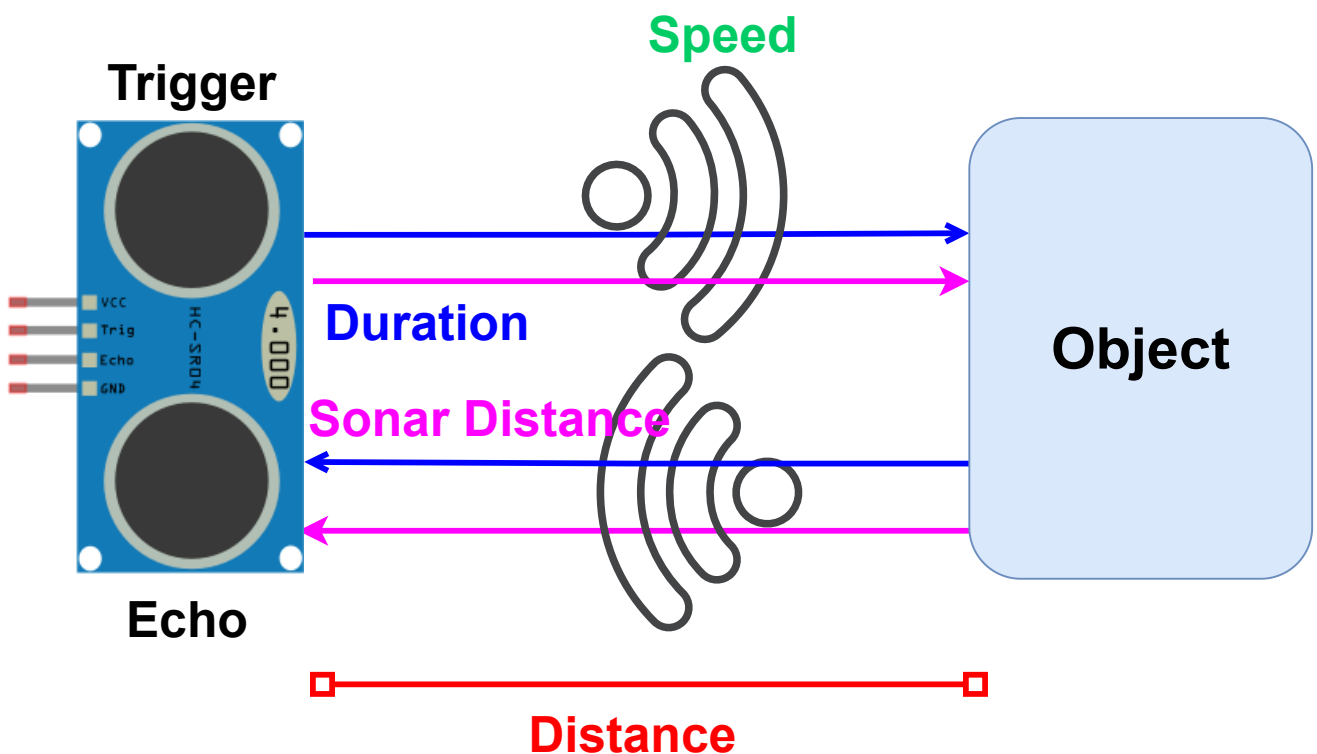
$$\text{Sonar Distance} = \text{Speed} * \text{Duration}$$

進一步得到測量距離(**Distance**)：

$$\text{Distance} = \text{Sonar Distance} / 2$$

公式總結為：

$$\text{Distance} = \text{Speed} * \text{Duration} / 2$$



2. 應用說明

從步驟1可得到感測器SR04與障礙物的距離，設計出每秒偵測與障礙物的距離，距離單位為公分(CM)，並設定當距離小於 30 CM時，紅燈亮起；反之綠燈亮起。
紅燈代表：車位有車 / 離障礙物很近。
綠燈代表：車位無車 / 離障礙物很遠。

3. 編寫草稿碼 -> 上傳至 NodeMCU 開發板

example_HC-SR04_parking | Arduino 1.8.14

檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

✓ →

example_HC-SR04_parking

```
//Sensor-VCC -> DUT-Vin pin

//LED
const int RED_LED    = D0;  //D0
const int GREEN_LED  = D1;  //D1

//SR04
const int TRIGGER     = D4;  //D4
const int ECHO        = D5;  //D5

// defines variables
long duration;
float distance;

void setup() {
    //console baud rate
}
```

儲存完畢

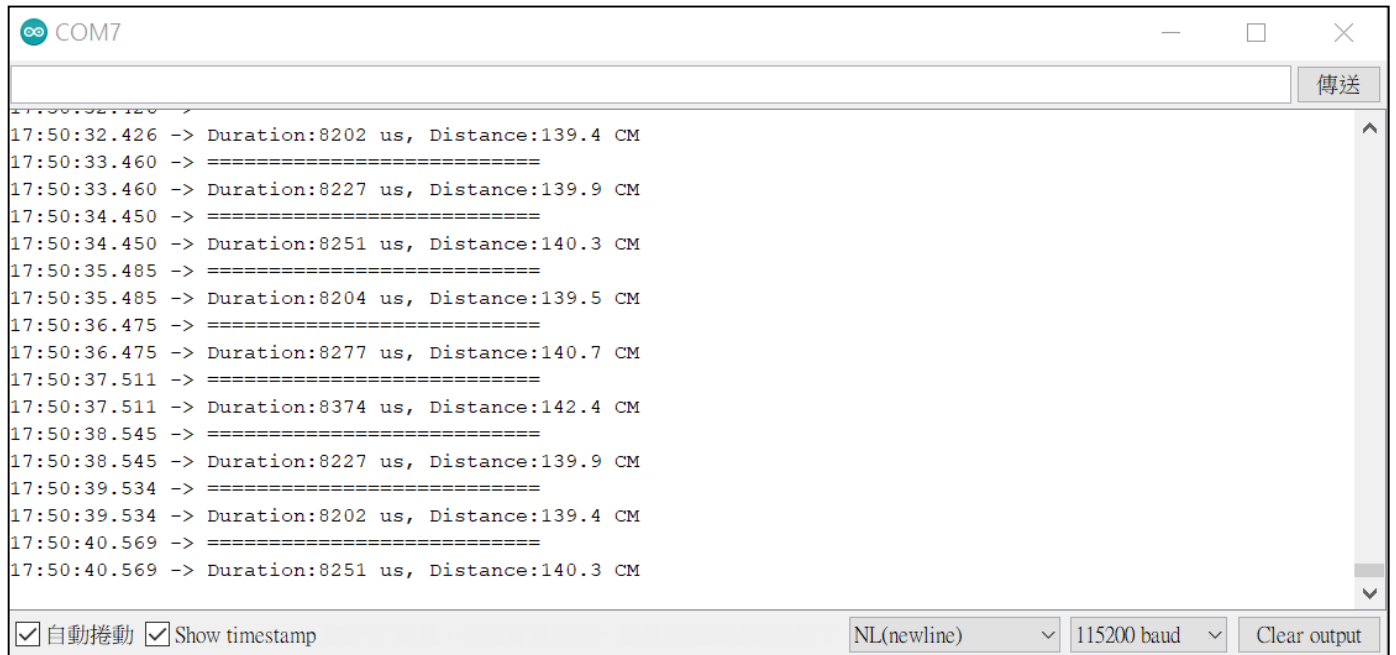
```
Stub running...
Configuring flash size...
Auto-detected Flash size: 4MB
Compressed 272816 bytes to 200557...
Wrote 272816 bytes (200557 compressed) at 0x00000000 in 17.9 seconds (effective 122.2 kbit/s)...
Hash of data verified.

Leaving...
Hard resetting via RTS pin...
```

9 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module), 160 MHz, Flash, Legacy (new can return nullptr), All SSL ciphers (most compatible), 4MB (FS:2MB OTA:~1019)

程式中，由於接受聲波的函式pulseIn，回傳值的單位為microsecond，將340m/sec 轉換為 34000(cm)/1000000(us)

4. 觀看結果



```
17:50:32.120 ->
17:50:32.426 -> Duration:8202 us, Distance:139.4 CM
17:50:33.460 -> =====
17:50:33.460 -> Duration:8227 us, Distance:139.9 CM
17:50:34.450 -> =====
17:50:34.450 -> Duration:8251 us, Distance:140.3 CM
17:50:35.485 -> =====
17:50:35.485 -> Duration:8204 us, Distance:139.5 CM
17:50:36.475 -> =====
17:50:36.475 -> Duration:8277 us, Distance:140.7 CM
17:50:37.511 -> =====
17:50:37.511 -> Duration:8374 us, Distance:142.4 CM
17:50:38.545 -> =====
17:50:38.545 -> Duration:8227 us, Distance:139.9 CM
17:50:39.534 -> =====
17:50:39.534 -> Duration:8202 us, Distance:139.4 CM
17:50:40.569 -> =====
17:50:40.569 -> Duration:8251 us, Distance:140.3 CM
```

☒ 自動捲動 ☒ Show timestamp NL(newline) 115200 baud Clear output

燈號會隨著與障礙物的距離而改變