

## 108年度物聯網應用工程師中級能力鑑定術科試題

### 一、試題編號

108-01

### 二、試題名稱

超音波測距及倒車雷達模擬系統

### 三、測驗時間

75 分鐘

### 四、試題說明及動作要求

#### (一) 試題說明

超音波感測器的運用非常廣泛，藉由聲波反射及傳播的已知物理現象，可達成測距的目的，不但創客用於自走車避障礙、自製測距儀，真實生活中汽車的倒車雷達更是現代每部汽車必備。

工作說明如下：

1. 開發板為 Arduino Uno R3，將 Arduino 連接至超音波感測器模組 (VCC、SIG、GND)、蜂鳴器、LCD 模組及按鍵模組。
2. 利用數位腳位對超音波感測器「SIG」腳位 (此為雙向 I/O pin) 送出觸發信號，並於相同腳位接收回聲信號，且根據回聲信號的時間長度計算出當前量測到的距離。
3. 依動作要求完成蜂鳴器與 LCD 模組之運作。
4. 請參考「六、供給設備清單」及「七、元件佈置參考圖」進行組裝並完成設計。

## 108年度物聯網應用工程師中級能力鑑定術科試題

### (二) 動作要求

- 1 (10%)請將超音波感測器模組、蜂鳴器、LCD 模組正確地連接至 Grove擴充板。
- 2 (30%)請撰寫程式，讓Arduino的D4腳位發出10us的觸發信號，並由該腳位讀取回聲信號的長度，因回聲信號時間長度約等於聲波傳遞的來回時間，故可從中計算距離。已知聲波在空氣中傳遞速度為340m/s，請每秒鐘觸發一次測距，並透過序列埠監控視窗印出當前的距離(以公分為單位)。
- 3 (20%)接著模擬倒車雷達的效果，將與感測器的距離區分為遠(>60公分)、中(30~60公分)、近(<30公分)三個區間，並分別以1s間隔(遠)、500ms間隔(中)、不間斷長音(近)讓蜂鳴器發出1KHz的高頻聲音。

#### 3.1 使用tone函式產生指定頻率的方波

3.1.1 tone(byte pin, unsigned int frequency)：不指定duration，須利用noTone()停止方波的產生。

3.1.2 tone(byte pin, unsigned int frequency, unsigned long duration)：指定單位為ms的duration，須配合適當的延遲。

3.1.3 noTone(byte pin)：停止指定腳位輸出方波。

- 4 (20%)請利用I<sup>2</sup>C腳位連接I<sup>2</sup>C LCD module (Grove-LCD RGB Backlight)，將動作要求2的距離數值顯示在LCD module上，並維持動作3的功能。

#### 4.1 I<sup>2</sup>C LCD module程式庫說明

4.1.1 程式庫檔案：Grove\_LCD\_RGB\_Backlight-master。

4.1.2 類別名稱：rgb\_lcd。

4.1.3 建構子：無參數，建立物件時直接給定物件名稱即可。

## 108年度物聯網應用工程師中級能力鑑定術科試題

### 4.1.4 使用物件的成員函式：

4.1.4.1 初始化：`begin(byte lcd_cols, byte lcd_rows)`，參數設定顯示行數與列數，無回傳值。

### 4.1.4.2 開啟背光：

(1) 開啟任意色彩背光：

`setRGB(byte r, byte g, byte b)`；設定紅、綠、藍三個顏色所調出的背光，無回傳值。

(2) 開啟指定顏色背光：`setColor(byte color)`，可用參數包括WHITE、RED、GREEN與BLUE，無回傳值。

4.1.4.3 設定游標位置：`setCursor(byte lcd_col, byte lcd_row)`，參數設定游標所在的行數與列數，無回傳值。

4.1.4.4 從序列埠監控視窗印出字串：`print(String &)`、`print(char[])`，回傳值為印出字串的字元。

5 (20%)請利用按鍵模組，以中斷方式偵測使用者按下事件(按鍵按下又放開)，切換倒車雷達啟動及解除兩種狀態。初始狀態為解除(蜂鳴器不發出聲音)，之後每次按下再放開，將在啟動(蜂鳴器發出聲音)與解除之間切換，並在I<sup>2</sup>C LCD module上同時顯示狀態(Radar Enabled與Radar Disabled)與目前量測到的距離。

## 108年度物聯網應用工程師中級能力鑑定術科試題

### 五、評分注意事項：

1. 應檢人必須於檢定時間內完成Arduino開發板與超音波感測器及蜂鳴器模組之組裝工作，並將程式上載至Arduino開發板上，方可提出評分要求。
2. 動作要求中之功能需能達成者方能計分。

### 六、供給設備清單

項次	名稱	規格
1	PC	已安裝軟體： (1) 程式語言，包含 Arduino IDE 1.8.9, Python (現場自行安裝 Python2 或 Python 3) (2) Tomcat 8.0, MS IIS, Apache 2.4 (3) MSSQL Express 2014, Postgresql 10 或 MySQL 8.0 (4) Eclipse, NotePad++, Visual Studio
2	Arduino UNO 與開發套件	(1) Arduino Uno Rev3 (2) Grove 擴充版 (3) 考題所需相關感測器
3	其他	(1) 三用電錶 (2) 電子線材

## 108年度物聯網應用工程師中級能力鑑定術科試題

### 七、元件佈置參考圖（圖例僅供參考，請以實際裝置為主）

1. 左下角滑動開關請切到「5V」。



