

電子學實驗手冊

1 LED 燈

1.1 點亮燈泡

請使用你手邊的工具將一個燈泡點亮，你可以參考以下的程式碼來完成這個任務。

```
1 void setup() {  
2     pinMode(3, OUTPUT);  
3     digitalWrite(3, HIGH);  
4 }
```

1.2 讓燈泡閃爍吧

在 Arduino 中，`delay(t)` 函數可以讓程式暫停 `t` 毫秒，巧妙利用這個函數以及 `digitalWrite()` 函數，可以讓燈泡閃爍起來。

現在，請你利用剛剛實驗一的電路，讓燈泡閃爍吧！

2 蜂鳴器

2.1 讓蜂鳴器叫一下

請修改你在實驗二的作品，讓蜂鳴器在燈泡閃爍的同時發出聲音。

2.2 蜂鳴器的音調

蜂鳴器的功能並不只是發出聲音而已，你也可以配合 `tone()` 函數來改變音調。

Arduino 提供了一個方便的函數 `tone(pin, frequency)`，可以让你控制蜂鳴器的音調。舉例來說：

```
1 tone(9, 440); // 在第9腳位輸出440Hz（也就是音樂中的「A4」）
```

現在，請你修改之前的作品，讓蜂鳴器在每次閃爍時發出不同的音調（例如交替使用 440Hz 和 880Hz），你甚至可以試著寫出一小段旋律！

以下是不同音調的對照表，你可以參考這個表格來設計你的旋律：

Note	C4	D4	E4	F4	G4	A4	B4	C5	D5	E5	F5
Freq (Hz)	261	294	329	349	392	440	493	523	587	659	698

Table 1: 音調對照表

3 觸控開關

3.1 你真的有按到嘛？

請設計一個電路及程式碼，按下開關時讓燈泡亮起，放開時燈泡熄滅。

3.2 求救信號

正在讀期末的可悲大學生感覺自己快要不行了，請設計一個電路及程式碼，讓他按下開關就可以控制 LED 燈泡閃爍，並且發出 SOS 的求救信號，發出求救信號之後請控制蜂鳴器發出救護車的音調。救救可悲的大學牲吧！

SOS 的摩斯密碼是... --- ...，也就是三個點、三個劃、三個；救護車的音調為 715Hz 和 956Hz 交替發出。

4 挑戰題 (Bonus)

利用手邊的工具製作一個「摩斯密碼打字機」，利用按壓觸控開關時間的長短來決定是點 (.) 還是劃 (-)，並且能夠將輸入的摩斯密碼轉換成對應的字母顯示在序列埠監視器 (Serial Monitor) 上。

假設這個觸控開關的正極、負極已經連接在開發板的 5V 和 GND，並且 SIG 接在開發板的腳位 7；腳位 8 連接了一個 LED 燈泡，如果開關被按壓，燈泡就會亮。請完成以下程式碼的填空：

```
1 #define BUTTON_PIN 2
2 #define THRESHOLD 200 //定義點的時間，小於此值為點，大於為劃
3
4 String morseCode = "", code="";
5 unsigned long buttonPressTime = 0;
6 bool isPressed = false;
7
8 //摩斯密碼對照表
9 const char* morseTable[][2] = {
10     {".-", "A"}, {"-...", "B"}, {"-.-.", "C"}, {"-..", "D"}, {".", "E"},
11     {"..-.", "F"}, {"--.", "G"}, {"....", "H"}, {"... ", "I"}, {"-.---", "J"},
12     ...
13 };
14
15 void setup() {
16     pinMode(___[1]___, INPUT);
17     pinMode(8, OUTPUT);
18     Serial.begin(9600); //初始化通信埠
19 }
20
21 inline char transCode(String morseCode) {
22     //搜尋整個對照表
```

```

23     for (int i = 0; i < 36; ++i) {
24         //輸入的內容和對照表上的某個值相同
25         if (String(morseTable[i][0]) == morseCode) {
26             return morseTable[i][1][0]; //回傳對應的字母
27         }
28     }
29     return '?'; //如果輸入的東西不存在於對照表，回傳問號
30 }
31
32 void loop() {
33     int buttonState = digitalRead(__[2]__);
34     if(__[3]__)digitalWrite(8,HIGH);
35     else digitalWrite(8,LOW);
36
37     //原本沒壓下去，紀錄壓下去那一刻的時間戳記
38     if(buttonState and !isPressed){
39         buttonPressTime=millis(); //millis()會回傳當前的時間（單位：ms）
40         isPressed=1;
41     }
42
43     //原本的狀態是壓下去的，此時放開，計算按壓時間持續了多久
44     if(!buttonState and isPressed){
45         unsigned long pressDuration=millis()-buttonPressTime;
46         //持續時間小於THRESHOLD就紀錄為點，否則為劃
47         if(__[4]__<THRESHOLD)Serial.print("."), morseCode+=".";
48         else Serial.print("-"), morseCode+="-";
49         isPressed=0;
50     }
51
52     //停止輸入一秒後，把曾經輸入的點、劃轉換成字母
53     if(!isPressed and buttonPressTime and millis()-buttonPressTime>1000){
54         char new_letter=transCode(__[5]__); //把得到的點-劃字串轉換成字母
55         code+=new_letter; //把新轉譯出來的字母加到結果
56         buttonPressTime=0; //重製計時器
57         morseCode = ""; //清理暫存
58         Serial.print("目前輸入：");
59         Serial.println(__[6]__); //顯示結果
60     }
61 }

```

答題表：

1		4	
2		5	
3		6	