

投稿類別：工程技術類

篇名：

智慧型觸控式紅外線感應檯燈

作者：

黃浩與。臺北市立松山高級工農職業學校。電子科三年級仁班

謝辰皓。臺北市立松山高級工農職業學校。電子科三年級仁班

指導老師：

郭盈顯老師

## 壹●前言

現在科技越來越發達，電子電路需求量也越來越大了，很多地方可以看到 LED 的身影，很多東西我們不用動手就可以達到我們想達到的目的，例如自動門、晚上有人經過自動發光的燈泡.....等，而在捷運上也看到很多觸控式智慧產品。

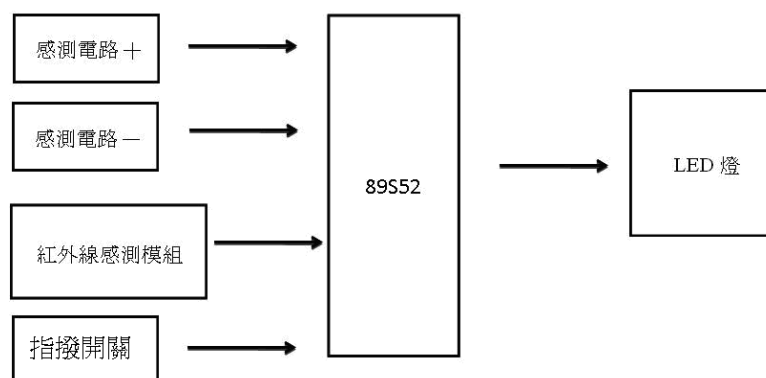
每到晚上在家用功時，光線是很重要的，有的時候覺得光線太亮有時覺得光線太暗，所以我就想設計一個利用 LED 取代燈泡，結合上述很多神奇的功能，方便又節能的檯燈，並自己動手 D.I.Y，了解其功能。

這次所製作的檯燈，有三項主要功能，利用 89S52 的兩個輸出、一個輸入功能和脈波寬度調整來控制 LED 的亮度，指撥開關能控制檯燈開或關，當指撥開關在 OFF 位置時，則焦電型紅外線感應模組測到人靠近時，LED 燈也會亮。

## 貳●正文

這次所製作的檯燈只要是以一個 89S52、4011、LED 和一個紅外線感應模組來完成。

### 一、電路方塊圖



圖一 電路方塊圖

以下是電路方塊圖的介紹：

(一) +、- 感測電路是由 1 顆 4011 當觸控點，"+"為增加亮度，"- "為

## 智慧型觸控式紅外線感應檯燈

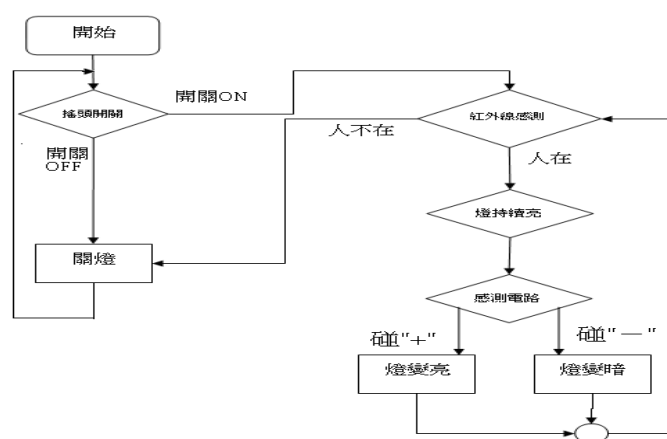
減少 亮度，共有十段亮度控制。

(二) 焦電式紅外線感應模組以 TGS、PZT 為材料，可偵測人體溫度變化。

(三) 作為燈泡的 LED 是由 LED 燈條組成。

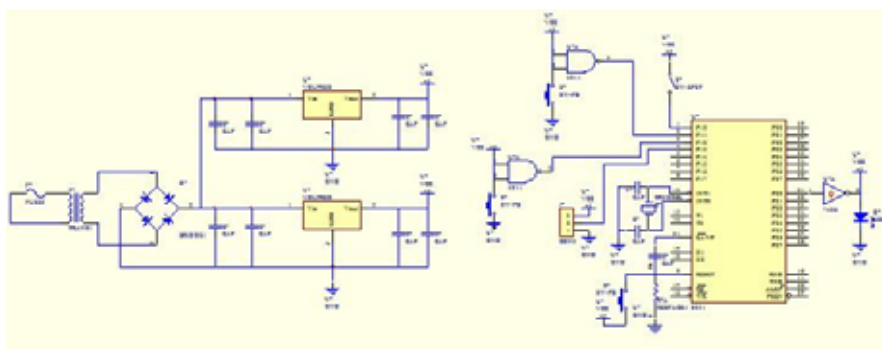
(四) 89S52 為 FLASH 技術的 EEPROM 型單晶片，89S52 可將程式下載到程式記憶體裡。

### 二、軟體流程圖



圖二 軟體流程圖

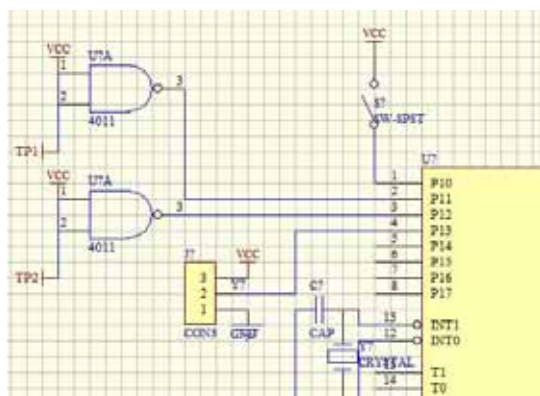
### 三、電路圖



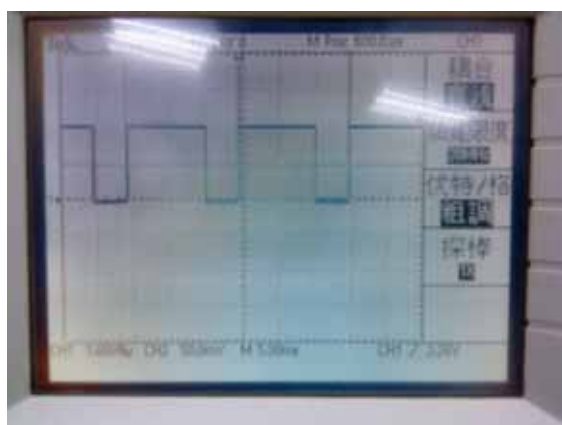
圖三 電路圖

(一) 我們利用一個 7805 來整流，輸出 5 伏特直流，和一個 7812 來輸出 12 伏特直流，來供應焦電式紅外線感應模組、觸控電路和 LED 電壓，如圖三。

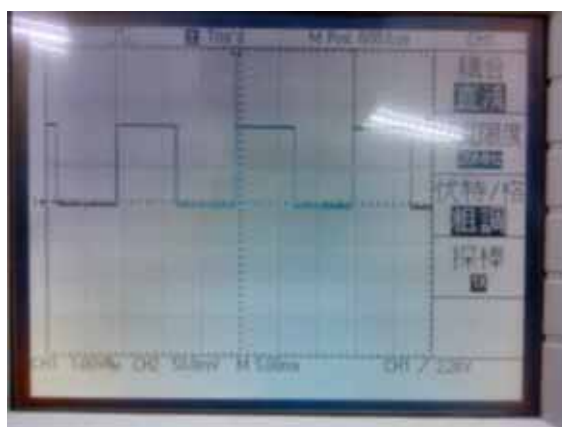
(二) 觸控電路主要是由一個 4011 的兩個 NAND 來動作，一開始 5V 電源進來經過 NAND 輸入"0"給 89S52，當人碰觸到觸碰點時，因為人體電阻大約 50KΩ 所以二極體導通，輸入"1"給 89S52，達到光線調整的效果，亮度分爲 1~10，如圖五、圖六、圖七。



圖四 觸控電路

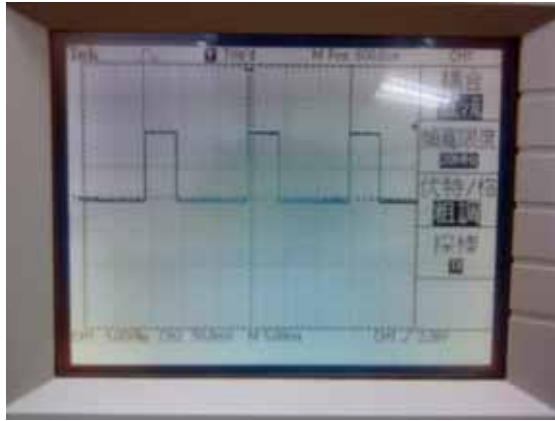


圖五 光線亮度為 7 之波形



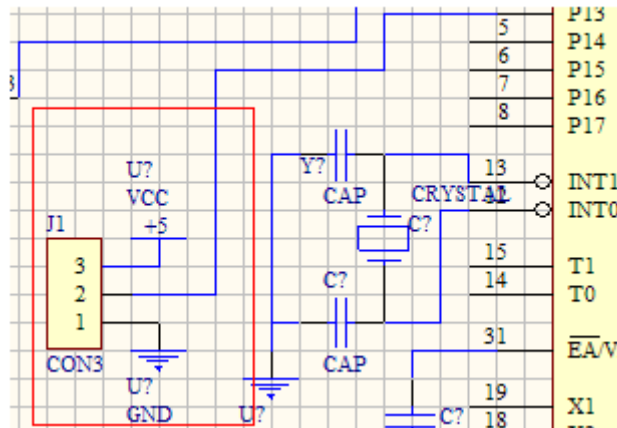
圖六 光線亮度為 5 之波形

智慧型觸控式紅外線感應檯燈



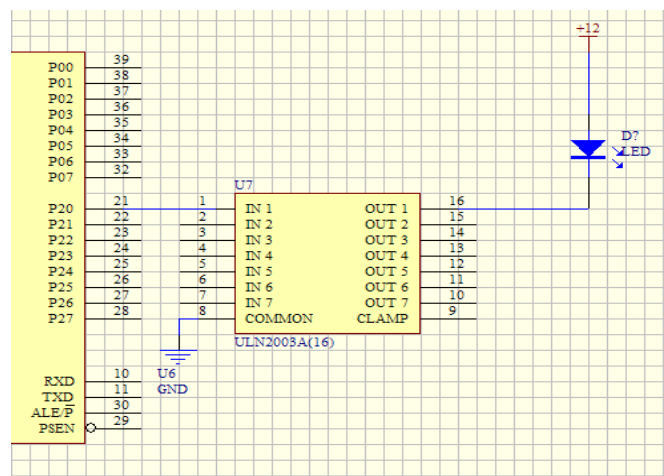
圖七 光線亮度為 3 之波形

- (三) 「焦電式紅外線感測模組是在感應有溫度物體所發出的輻射紅外線」(註一)，當熱體移動時，相當於有溫度變化時，當有人接近時，輸出信號'1'，當人離開時，輸出信號'0'如圖八



圖八 感測電路

- (四) 我們利用 LED 燈條來取代傳統的燈泡，燈條只要用 12V 直流電就能使它發光，如圖九



圖九 用 ULN2003A 推動燈條發亮

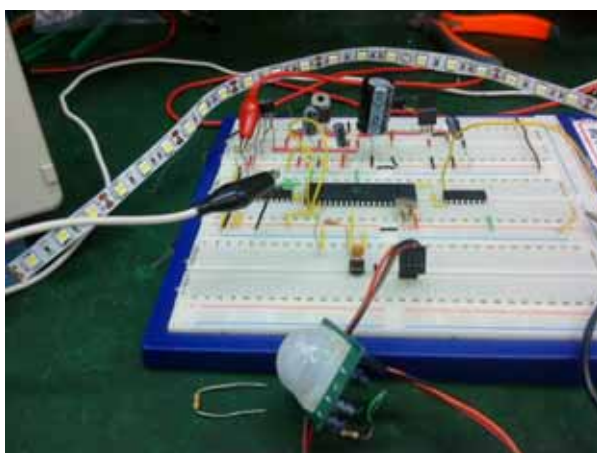
#### 四、本次製作所需材料

表一 材料表

項次	名稱	規格	單位	數量
01	LED 燈條		條	3
02	二極體	1N4148	顆	4
03	晶片	89S52	個	1
04	電晶體	9012	顆	1
05	燈泡座		台	1
06	焦電式紅外線模組		個	1
07	穩壓 IC	7812	顆	1
08	穩壓 IC	7805	顆	1
09	橋式整流	1A	顆	1
10	銅柱		個	4
11	保險絲	1A	顆	1
12	保險絲座		個	1
13	電容	470 $\mu$	顆	2
14	電容	47 $\mu$	顆	2
15	電容	10 $\mu$	顆	2
16	電容	0.1 $\mu$	顆	4
17	變壓器	110V/12V	顆	1
18	搖頭開關		顆	1

#### 五、製作方法及流程

首先了解89S51的程式及焦電式紅外線感應電路的製作原理，再依電路圖製成成品，如圖十：



圖十 成品圖

而程式碼方面，我們使用 PWM(Pulse Width Modulation)就是脈波寬度調變來控制觸控電路，利用程式把一定時間的間隔分割成各 10 等份。開燈後亮度設定在亮 10 等份中的 5 等份，設亮度為 A，只要碰觸“+”這個輸入端， $A=A+1$ ，即可讓 LED 的亮度變亮，同理只要碰觸“-”這個輸入端， $A=A-1$ ，即可 LED 的亮度變暗。

## 六、功能測試

這一次是我們發揮自己的創意來做作品，這個作品對我們很有意義。我們接上110V交流電，讓7805和7812分別輸出5V和12V直流電壓，以供應觸控電路、焦電式紅外線感應電路、89S51及LED燈條工作

(一)當搖頭開關ON時，人走近，LED會亮如圖十一：



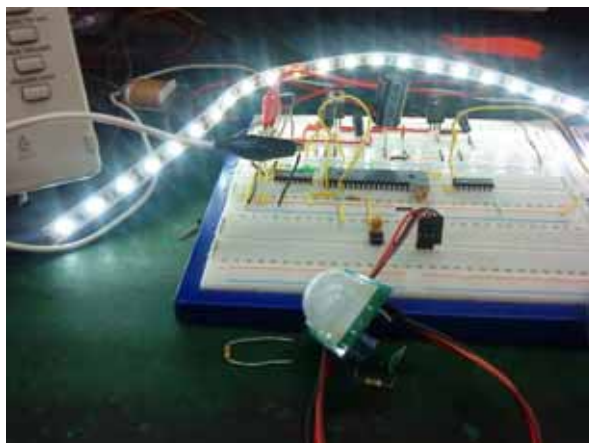
圖十一 人走近，LED會亮

(二)人走開，LED會關掉，如圖十二：



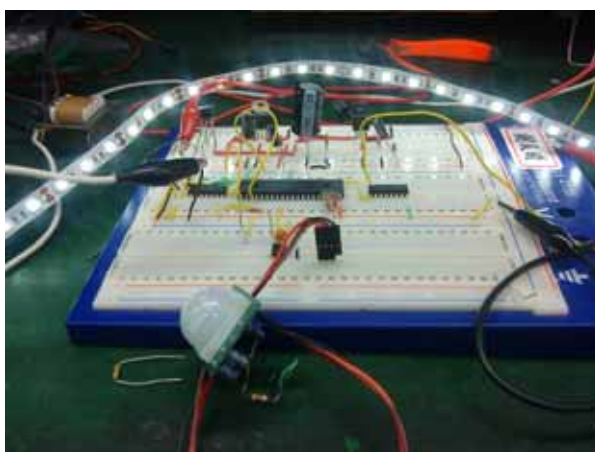
圖十二 人走開，LED會關掉

(三)觸控”+”這個觸控點時，LED會變亮，如圖十三：



圖十三 觸控”+” LED會變更亮

(四)觸控”-” 這個觸控點時，LED會變暗，如圖十四：



圖十四 觸控”-” LED會變暗

## 參●結論

- 一、在這次的小論文中我對於89S52與焦電式紅外線感應模組的相關知識了解了不少，89S52的程式、觸控式光線調整的功能，經過我們的探討發現都不難，但在這之中我一度遇到瓶頸，就是程式錯誤，因為89S52的程式我們接觸的不深，在多次的修改程式，終於讓我們消除了這些錯誤。我還從中知道PWM(Pulse Width Modulation)就是脈波寬度調變，這程式的理論和寫法。
- 二、在研究過程中，我們利用幾樣簡單的材料，製作了一個簡單而實用的檯燈，藉由這個簡單的程式知道如何將亮度分割，並用兩個反及開來完成



一個簡單的亮度觸控調整，並可以再將其進行更改，變成音量控制、頻率控制.....等，因為PWM會使燈條閃爍，只是肉眼察覺不到而已，頻率越高，對人的眼睛影響不大，若要防止燈條閃爍，另有一個方法，即將LED燈條分成三等分，分別由P0^0、P0^2和P0^3控制，要最亮，即讓3段燈條全亮，要最暗，就亮一條燈條就好了，但這麼做有些缺點，就是燈條的壽命會不一，並且會增加控制元件，能控制的亮度也只有三段，或少數幾段。相信這次的研究經驗，對於我們日後對類似電路的研究會有很大的幫助。

三、做完這次的實驗，我們不只知道了如何使用89S52與焦電式紅外線感應模組，我們也發現了這個檯燈雖然小，但其實在我們的日常中，這個檯燈實用性真的很大且相關電路隨處可見，這個小電路可延伸的電路已經成爲我們日常中不可或缺的一項產品。

#### 肆●引註資料

- 一、許昌宏、王敏男、張義和、許春長。(2007/5/15)。例說 89S51-C 語言。台北市新文京開發出版有限公司。
- 二、盧明智、陳政傳。感測器原理與應用實習。(2009/2)。台北市台科大圖書股份有限公司。
- 三、<http://html.alldatasheet.com/html-pdf/69437/KEC/7805/43/1/7805.html>。瀏覽日期2011/11/3