

投稿類別：工程技術類

篇名：

LED夜燈時鐘探討

作者：

張邦昱。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：

陳茂璋

壹●前言

一、 研究動機

現代社會中的時間觀念是非常重要的，而時鐘這樣的物品已經發展成了日常生活中不可缺少的一部份，因此我將他訂為專題的題目，使用單晶片設計並結合了夜燈成為了LED夜燈鬧鐘。並且設計鬧鐘感測光源對於室內的明暗程度作為LED夜燈的亮或關的關鍵。

二、 研究目的

基於時鐘的特性並設計對於單晶片的應用電路使得成品富有時鐘的基本功能，並且增加LED夜燈的效用，體現日常生活中隨處可見的時鐘只要加點巧思就是不同的創意產品，也對於單晶片更深入的去了解應用。

貳●正文

一、理論探討

(一)AT89S52簡介

AT89S52是一種低功耗、高性能CMOS8位微控制器，具有8K 在系統可規劃Flash 記憶體。使用Atmel 公司高密度非易失性記憶體技術製造，與工業80C51 產品指令和引腳完全相容。(註1)

內建上Flash允許程式記憶體在系統可規劃，一般燒錄器。在單晶片上，擁有靈巧的8位元CPU 和在系統可編程Flash，使得AT89S52為眾多嵌入式控制應用系統提供高靈活、超有效的解決方案。

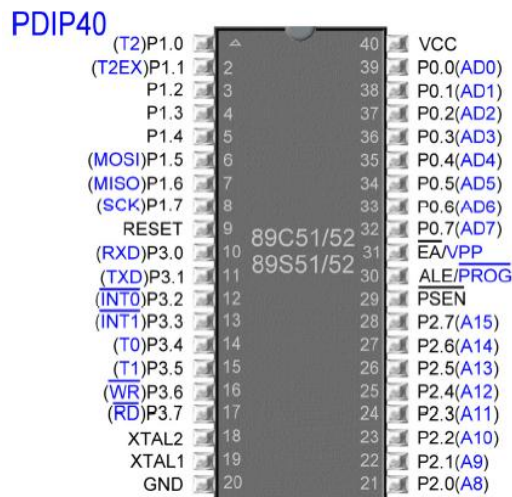


圖1：AT89S52(註2)

(二)比較器理論

當非反相輸入端 (V+) 的電壓高於反相輸入端 (V-) 時，由於運放較高的開環增益，在輸出端輸出一個正向飽和電壓+Usat。當反相輸入端 (V-) 的電壓高於正相輸入端 (V+) 時，在輸出端輸出一個反向飽和電壓-U_{sat}。(註3)

(三)四位數七段顯示器

將四個七段顯示器的a、b、c、d、e、f、g 接腳一個一個給接起來，是一件非常沒有效率的一件事，所以就有人設計的七段顯示器的模組，把所有七段顯示器的a、b、c、d、e、f、g 接腳都接在一起，再獨立出各自的com(共點)。(註4)

市面上常見的七段顯示器模組有兩位數、三位數、四位數、六位數等，其中以四位數七段顯示器模組最廣用。

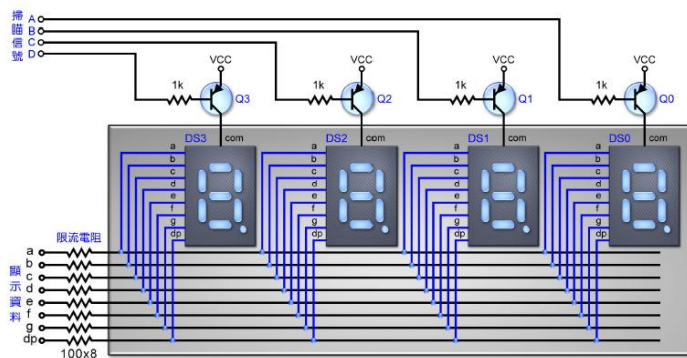


圖2：四位數七段顯示器接線圖(註5)

二、電路方塊圖

依照(圖3)方塊圖設計電路

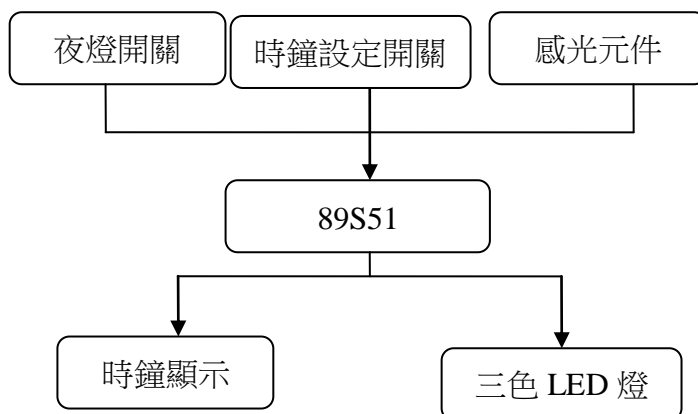


圖 3: 電路方塊圖

三、電路原理說明

(一)感光電路

電路使用比較器設計，以 cds 電阻變化取得做比較得輸出正飽和與負飽和，R17 調整靈敏度，R19 分壓取 5V。如下(圖 4、5、6)當光敏電阻照光時電阻值下降分壓下降比較器負飽和，不照光時則正飽和。

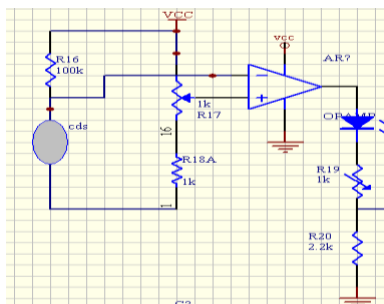


圖 4:感光電路

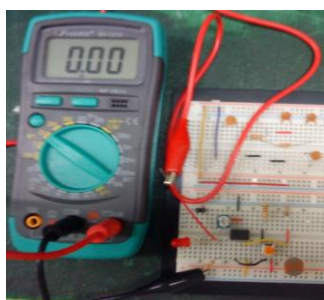


圖 5:負飽和電壓

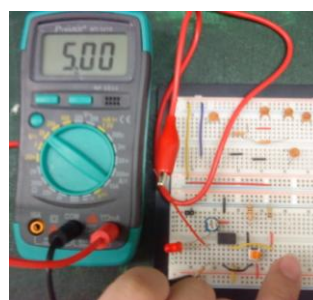


圖 6:正飽和電壓

(二)時間顯示電路

設計時間顯示電路，顯示方式是將資料一個一個送給七段顯示器的接腳，然後再將掃描信號輸出給 BJT(電晶體)的基(B)極，BJT 當七段顯示器的顯示開關，七段顯示器一次顯示一項接收資料，BJT(電晶體)的基(B)極 0 的信號，其傳輸一輪的速度不高於 16ms(即 60Hz 以下)，這樣刪除能使人產生視覺暫留現象，並同時看到四個七段顯示器顯示出輸出數值。如下圖。

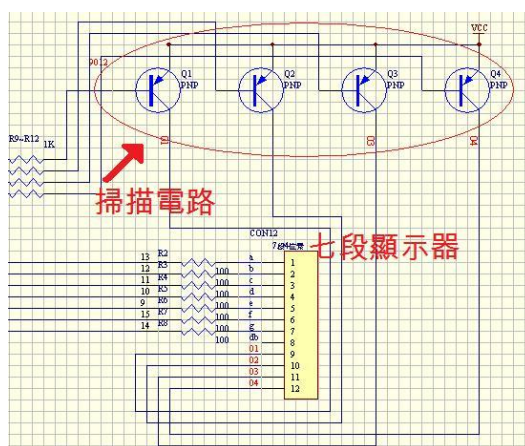


圖 7:時間顯示電路圖

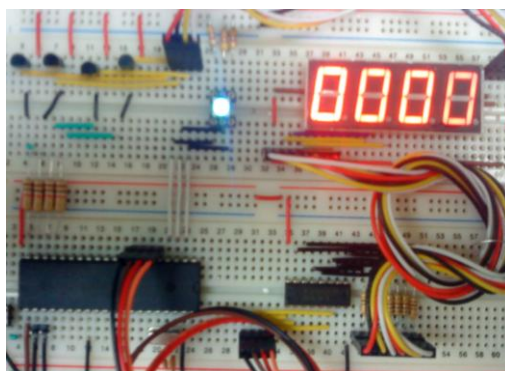


圖 8:時間顯示成品圖

四、程式流程說明

此電路是由單晶片 AT89S52 驅動，而 AT89S52 的程式編輯語言是 C 語言，而下列是此電路設計的程式設計流程圖。

主程式設定程式全部的運行方式，副程式的部份有計時、顯示按鍵讀取、時間變數，這些部分組成了完整的 LED 夜燈所需的程式如右圖，下列是計時副程式的相關探討。

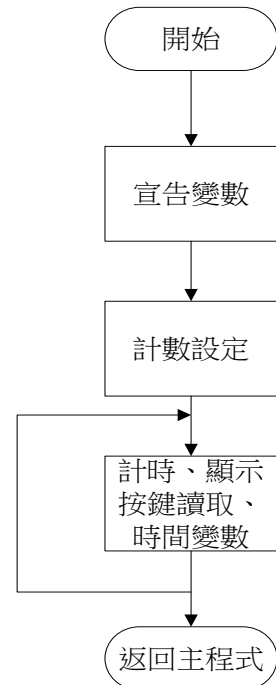


圖 9: 主程式流程圖

下圖 10 副程式的流程圖，針對於這樣的設計寫出相關的程式碼如圖 11。

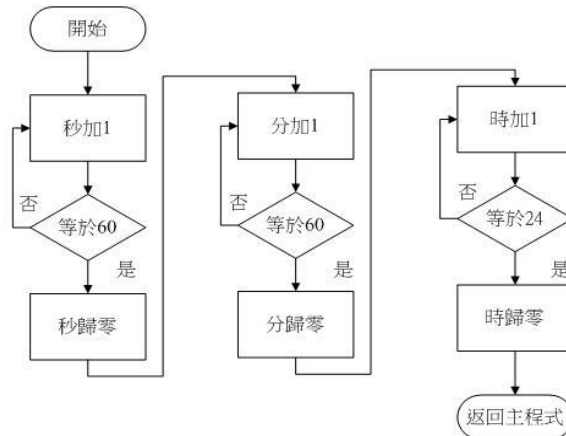


圖 10: 副程式流程圖

```

37 //=====
38 void timer0(void) interrupt 1 //定時器0方式1.20ms中 一次
39 {
40     TH0=(65536-2000)/256; //設定Timer0中 時間
41     TL0=(65536-2000)%256;
42
43     if(++t==500) //一秒(500*2ms)執行一次下列程式
44     {
45         t=0;
46         if(++z==60) //一分(60秒)執行一次
47         {
48             z=0;
49             if(++m==60) //一小時(60分)執行一次
50             {
51                 m=0;
52                 if(++hh==24) //一天(24小時)執行一次
53                 {
54                     hh=0;
55                 }
56             }
57         }
58     }
59     a[1]=hh/10;
60     a[2]=hh%10;
61     a[3]=m/10;
62     a[4]=m%10;
63 }
  
```

圖 11: 副程式 C 語言程式碼

五、研究過程與成果

成果如下列各圖顯示：

(一)時鐘計時部分

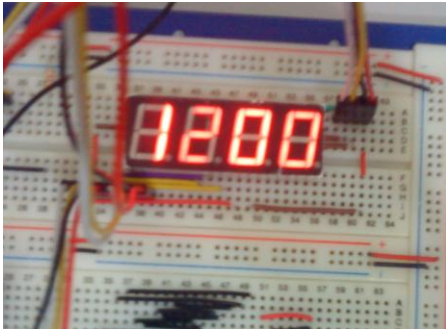


圖12:時鐘初始值圖

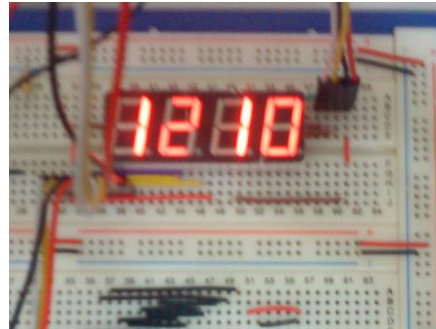


圖13:時鐘計時後值

電源接上，啟動了時鐘的功能，起初時鐘的時間是12:00，而等待時鐘計時，過了十分鐘後就如上圖13顯示為12:10時鐘能正常運作，在經過一次次的變數調整時鐘的顯示、計時部分就變得非常準確。

(二)時間調整

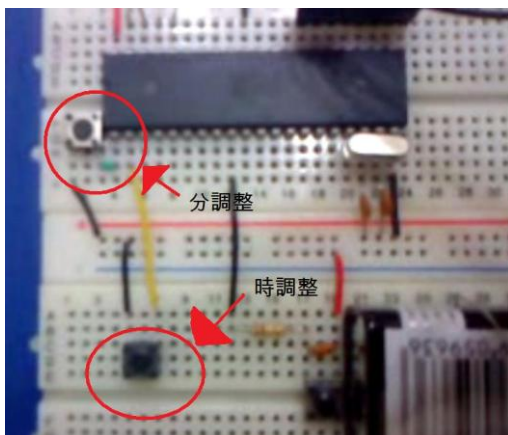


圖14:時間調整設定扭



圖15:分鐘調整前

時間變數調整鈕，如上圖 14 調整鈕分為分鐘調整及小時調整兩個按鍵。

時間顯示初始值為 1200，等待一段時間測試時間是否有在正確計時



圖15:分鐘調整後



圖16:小時調整

當時間顯示值為1207。按下分鐘調整鈕，進行時間設定，並調整時間使時間顯示至1225，

時間顯示值為1225。按下小時調整鈕，進行時間設定，並調整時間使時間顯示至2225，

參●結論

一、製作問題探討

這項電路時設計看起來很簡單，而在電路使用麵包版實驗時由於估計錯誤使夜燈的部份的材料連續壞了兩個，而在多次檢討改良後就解決了，主要讓我比較煩惱的是程式部分，由於一開始就一次將程式打完沒慢慢邊打邊確認程式，結果到了除錯的部份一直找不到哪裡錯誤煩惱很久，最終一段一段的將程式除錯編寫終於將此 LED 夜燈時鐘完美完成。

二、心得

這項作品在初步的製作過程中雖然些小麻煩，但最終的作品成果令我很有成就感，在硬體電路方面上的設計，一步步的進行測試，單晶片的 C 語言部份這次的作品也算讓我踏進去設計重要的第一步，對於未來其他類似的軟硬體我可以做得更加的好。

肆●引註資料

註 1: http://www.fxdzw.com/xpzl/pdf/AT89S52_CN.pdf(2011/11/22)

註2: 張義和、王敏男、許宏昌、余春長(2009)。例說89S51-C 語言(第三版)。
臺北縣：新文京。頁1-6

註 3:<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%AF%94%E8%BE%83%E5%99%A8>(2011/11/22)

註4: 張義和、王敏男、許宏昌、余春長(2009)。例說89S51-C 語言(第三版)。
臺北縣：新文京。頁5-13

註5: 張義和、王敏男、許宏昌、余春長(2009)。例說89S51-C 語言(第三版)。
臺北縣：新文京。頁 5-13