

逢甲大學學生報告 ePaper

# 具健身功能之啞鈴鬧鐘之設計與製作

The design of dumbbell alarm clock with exercise function

作者：孫邦凱、劉枋達，陳孟綺，劉家毓

系級：電機工程學系 二甲

學號：D0032082、D0073408、D0073472、D0032018

開課老師：何子儀

課程名稱：微處理機系統實習

開課系所：電機工程學系

開課學年：101 學年度 第二 學期



## 摘要

本專題主要在設計與製作一個具有健身功能之鬧鐘裝置，整體系統架構以微控制器為基礎，周邊介面電路為輔，再以完整之軟體流程控制各個功能。調整時間與設定鬧鈴是由中斷來控制，而小時每過24，上方的星期就會自動加一。調整時間有兩個按鈕，每按一次就會加一，一個控制小時，一個控制分鐘。顯示時鐘或是設定鬧鈴也是由一開關來決定，進入設定鬧鈴模式之後之調整也與設定時間一樣。當鬧鐘設定好，鬧鈴也已開啟之後，當時間與鬧鈴設定的時間相同時，鬧鈴便會響起，七段會顯示 10 表示還剩下 10 下需要舉，當 10 下舉完之後鬧鈴便會停止。本專題設計主要利用內部有一個水銀開關來控制，當使用者舉鬧鐘時所造成的晃動將會使水銀流動，造成電壓訊號產生，再利用此訊號輸入至微控制器，以獲得計數之動作。

**關鍵字：**水銀開關、健身、蜂鳴器、啞鈴

## Abstract

The main purpose of this project is to design an alarm clock in a shape of a dumbbell that can also be used for exercise. The main function of the system is based on a microcontroller 8052, combined with several peripheral components, such as the LEDs, the seven-segment display device, switch button and the buzzer. The software is written in assembly language under the Keil C environmental platform. Most of the functions are controlled and programmed by the software. Adjusting the time and setting the alarm time are done through the software interrupts. The seven LED lights on the display panel represent one day, from Sunday through Saturday. As soon as the hour-LEDs passes twenty-four, the LED automatically goes to the next day. There are two buttons on the dumbbell alarm clock. Both buttons are used to set the time, one for the hour and the other for the minute. Either the hour or minute button can be added one digit every time it is pressed. Further, a switch on the alarm clock can be used to determine the present time or the alarm time setting. Adjusting the alarm time is done the same way as adjusting the present time does. While the alarm is set and the alarm switch is on as well, the alarm will go off as soon as the present time is equal to the alarm time. As the alarm goes off, the seven-segment display shows how many times left you need to lift the dumbbell alarm clock to stop the alarm. The alarm will stop after it has been lifted for the required number of times. A mercury switch determines the number of times a dumbbell has been lifted. Once the dumbbell alarm clock is lifted or swayed, the mercury moves and thus triggers the switch to send a signal to the microcontroller.

**Keywords:** Mercury switch, Buzzer, Dumbbell alarm clock, Exercise

# 目 次

摘要.....	I
目錄.....	II
第一章 緒論.....	1
第二章 系統架構.....	3
第三章 系統功能.....	19
第四章 實驗解果.....	22
第五章 結論與討論.....	24
第六章 組員工作劃分.....	25
第七章 工作日誌.....	26
第八章 組員心得.....	27
第九章 附錄.....	31
參考文獻.....	35

# 第一章 緒論

## 1.1 背景

達文西一生致力於研究如何精確地測量時間，他研究時鐘內部的結構，將每一個零件拆卸下來研究，在檢驗其整體的結構性質，觀察運動的動力系統，在他所做的素描中顯示了鐘的所有內部細節，包括機械結構，指針刻度、平衡軸、齒軸、鐘聲等。

達文西認為多餘的睡眠浪費生命，所以他發明了一座鬧鐘。水整夜注入一個懸吊在半空中、連接著一條管子的水桶；水漸漸累積，桶子就會愈來愈低；到了早晨，它已經低到足以使連接管子另一端的鍋子，將它的水也注入水桶裡；水桶因為突然增加的重量向下掉落，以一陣驚醒人的力道，在日後的演進變成了現今的鬧鐘。

由於鬧鐘日益的普及，每個人都有一台鬧鐘，要叫醒自己，但是人的惰性驅使即使聽到鬧鐘響了，按掉就可以繼續睡，導致上班遲到，賴床等等現象.....，於是我們設計出了“啞鈴鬧鐘”。

生活在都市中的人們，一大早就被鬧鐘吵醒之後就開始匆匆忙忙的一天，也有可能不理會鬧鐘的繼續賴床，整天的忙碌導致沒有運動，所以為了強迫人們運動，就有設計師設計出了這樣一種的啞鈴鬧鐘，不僅是擁有鬧鐘功能，亦是鍛鍊肌肉的啞鈴，當它響起時，想要

讓他停止就必須做上所設定的次數，不僅可以讓你更清醒，也間接鍛鍊了你的肌肉！

## 1.2 研究目標

將自己所學的 8051 程式語言知識以及對電路、電子元件的瞭解應用在實際物件的製作上，製作出日常生活中實用的裝置。將健身用的啞鈴與鬧鐘結合再搭配以 8051 輸出不同頻率的方波來驅動蜂鳴器，產生美妙的鬧鐘鈴聲。



## 第二章 系統架構

本專題主要利用 8051 微控制器來設計與製作一個具健身功能的啞鈴鬧鐘，本章節將分為硬體架構與軟體架構兩方面進行詳細的介紹。

### 2.1 硬體架構

本專題設計之硬體電路主要包括(1)AT89S52、(2)指撥開關、(3)七段顯示器模組、(4)LED、(5)水銀開關、(6)蜂鳴器。

四個開關有兩個是調整時間的按鈕，一個是指撥開關，另一個是水銀開關。蜂鳴器前有利用電晶體來放大電流，使其鬧鈴可以比較大聲。

#### 2.1.1 AT89S52 微控制器

AT89S52 是一顆 8 位元之微控制器如圖 2.1 所示，有四個 I/O port 可以利用，每個 I/O port 皆為 8 位元。擁有 3 個 timer、2 個外部中斷、3 個計時中斷以及一個序列傳輸中斷。

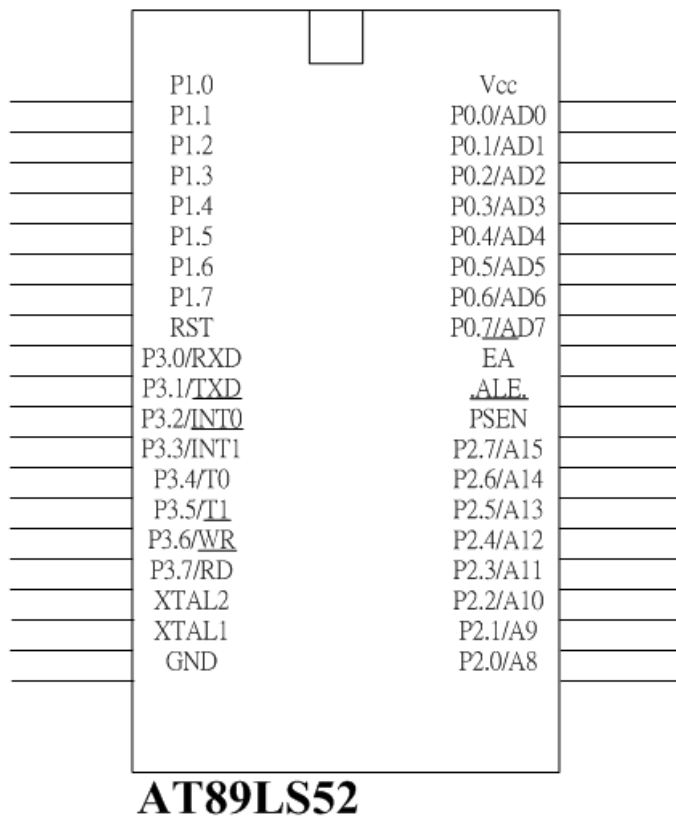


圖 2.1 AT89S52 微控制器接腳圖

### 2.1.2 指撥開關

如圖 2.2 所示，撥到 on 即為導通。在我們的設計上，是用在是否開起鬧鐘的功能。



圖 2.2 指撥開關

### 2.1.3 七段顯示器模組



此模組上有四顆七段顯示器連接為一體，如圖 2.3 所示，此模組共有十二隻腳位，有四個 COM 端分別控制四顆七段顯示器，其餘八隻腳位則分別代表 A, B, ..., G, dp。

本專題之七段顯示器模組主要是使用程式掃描，已快速的閃爍來達成恆亮的感覺，因為人類的眼睛視覺暫留的時間大約為 1/16 秒，所以只要在此時間內做完一次閃爍即可達成恆亮的感覺。原因為本專題所使用的七段顯示器模組包含四顆七段顯示器卻只提供一組 A~DP 的腳位，所以必須使用此方法才可控制四顆七段顯示器再乍看之下為同時顯示不同數字。如下圖 2.4 所示。各顆七段顯示器的 A~DP 腳位都接再相同的 PORT 腳，所以必須使四個七段顯示器的 COM 腳來控制短時間內需要哪個七短顯示器運作。



圖 2.3 七段顯示器模組

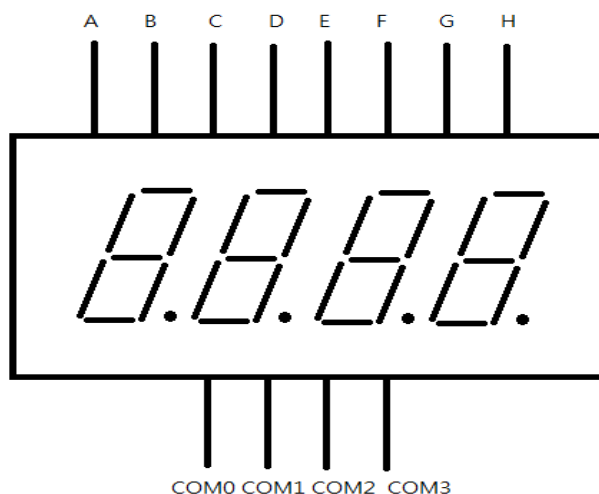


圖 2.4 七段顯示器模組示意圖

## 2.1.4 LED

發光二極體，順向偏壓則會導通，逆向偏壓就不會亮。使用兩個 BJT 當作開關電路來控制 LED 燈與七段顯示器是否要發亮，如下圖 2.5 所示。其工作為兩訊號輸(V1.V2)入皆為 L(0V)，LED 才會導通發亮，如下表 2.1。

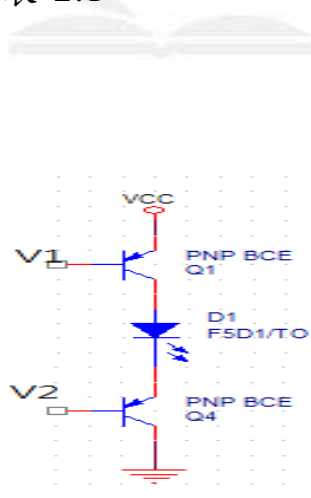


圖 2.5 LED 驅動電路

V1:V2	Q1	Q2	LED
H:H	不導通	不導通	不發亮
H:L	不導通	導通	不發亮
L:H	導通	不導通	不發亮
L:L	導通	導通	發亮

表 2.1LED 操作表

### 2.1.5 水銀開關

水銀開就是一個開關，內部有水銀會流動。因水銀本身有導電的特性，所以可使導線兩端導通來達成開關的效果。下圖 2.6 所示為水銀開關。本專題之具健身功能啞鈴鬧鐘的搖擺次數計算即是使用此水銀開關與中斷程式來完成，而水銀開關的擺放方向會決定此專題啞鈴鬧鐘的使用搖擺方法。又因為按鈕、開關元件多會有彈跳的現象，而此水銀開關更是嚴重。下圖 2.7 所示為開關彈跳訊號。所以必須在程式上做一些延遲時間的設計，使 8051Microcontroller 能抓取到正確的訊號。



圖 2.6 為水銀開關。

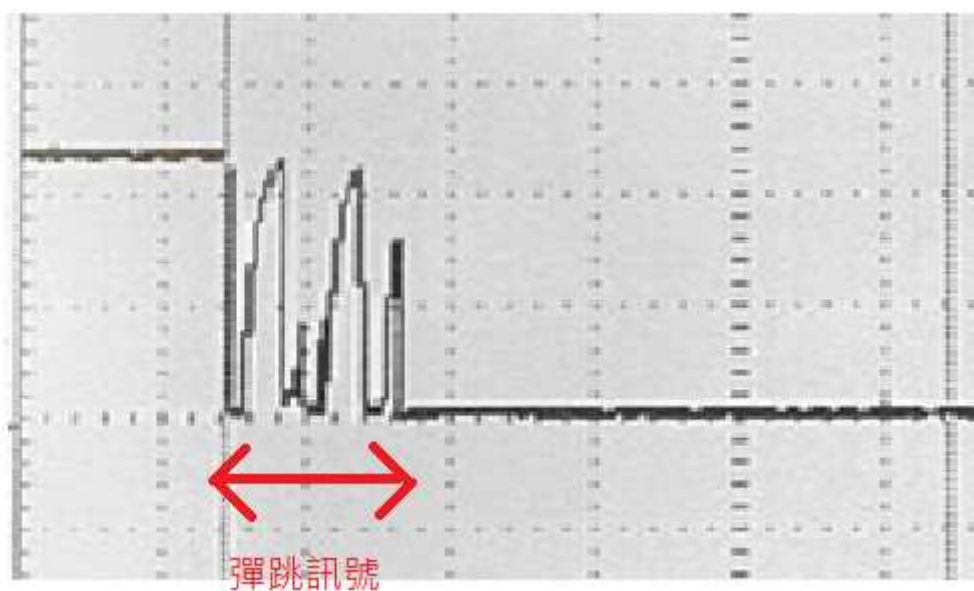


圖 2.7 開關彈跳訊號。

### 2.1.6 蜂鳴器

蜂鳴器即為一種利用交流訊號震盪來產生聲音。本專題以輸入不同頻率之方波來調整所發出聲音的頻率，再計算及編排來完成一首簡單的卡農當作本專題鬧鐘的鬧鈴聲。下圖 2.8 所示為蜂鳴器與其訊號放大電路。使蜂鳴器再導通及不導通的交互下產生聲波。其關係如

下表 2.2。下圖 2.8 圖 2.9 所示，本次專題將蜂鳴器放在健身啞鈴鬧鐘的左側。

Vi	Q1	Q2	蜂鳴器
H	導通	不導通	不導通
L	不導通	導通	導通

表 2.2 蜂鳴器工作表

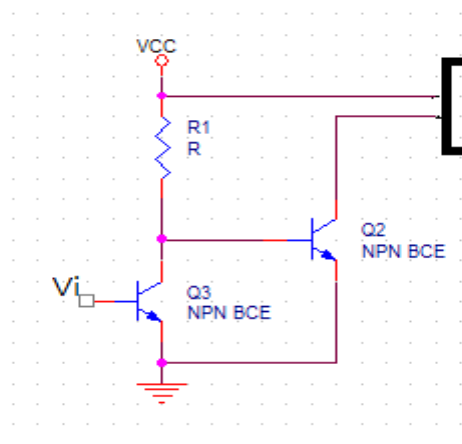


圖 2.8 蜂鳴器驅動電路



圖 2.9 蜂鳴器放置在鬧鐘側邊

## 2.2 硬體實作

本次硬體實作是利用兩個寶特瓶當健身啞鈴鬧鐘的兩端，中間再用一個空心的鐵棒將兩端接在一起，空心的鐵棒裡面可以拉線。

將洗好的電路板如圖 2.12 所示，鑽好孔、焊好元件之後，再將電路板的拉線到麵包版測試，確認此電路板沒有問題如圖 2.13 所示。

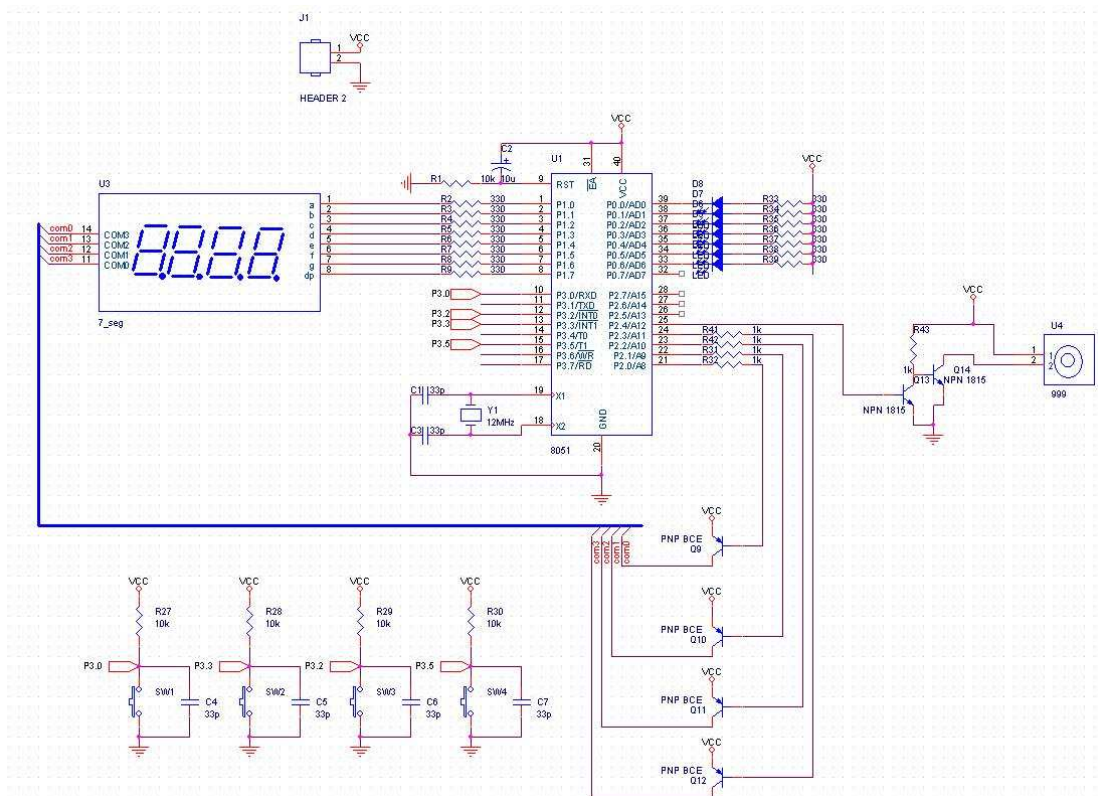


圖 2.10 Capture 電路圖

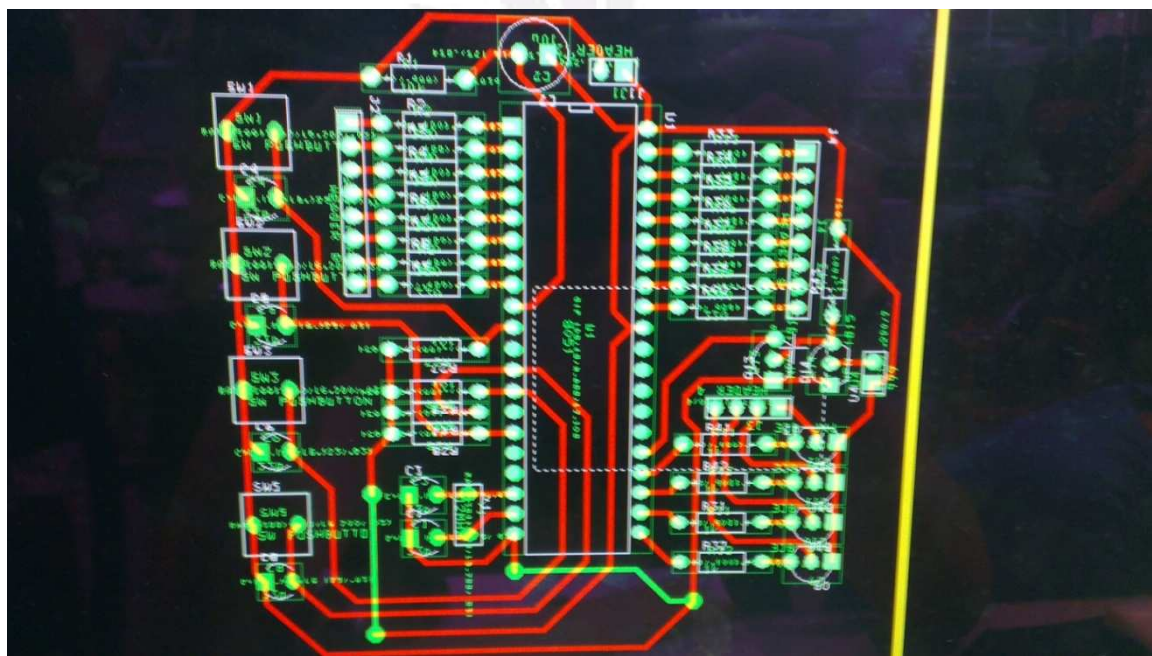


圖 2.11 Layout 電路圖

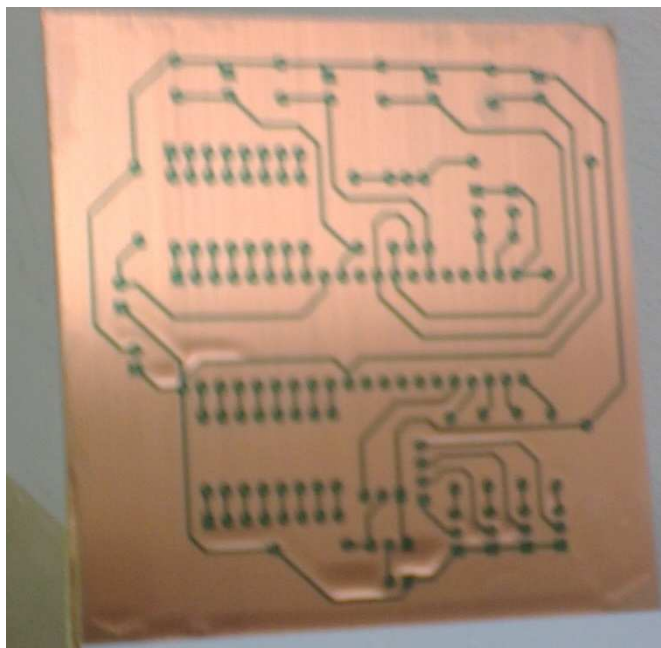


圖 2.12 洗好的電路板

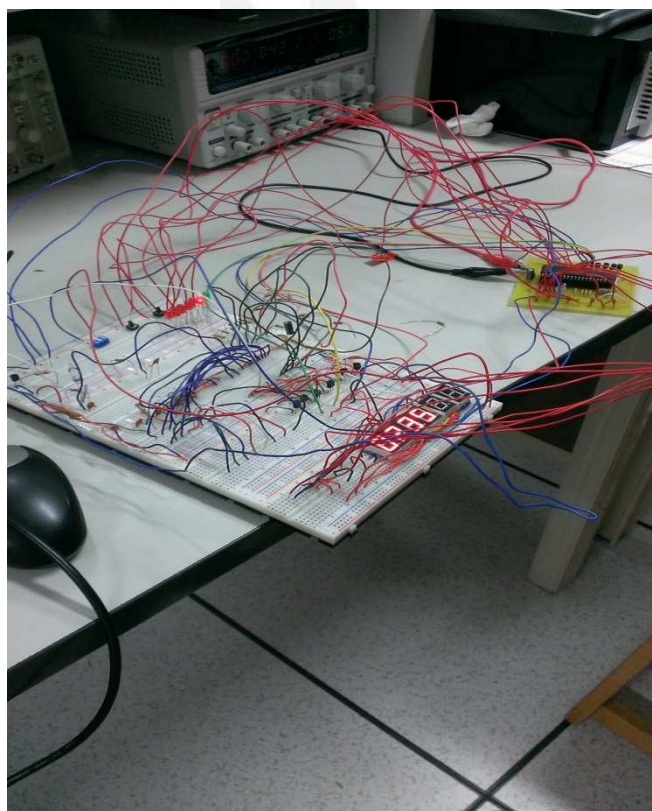


圖 2.13 將焊好的電路板拉線到麵包板實測



確認電路板沒有問題之後，再將原其餘的元件焊上，如圖 2.14 所示。並將所以電路板以及元件放入寶特瓶內，如圖 2.15 所示，並使用熱熔槍及膠帶將所有元件固定，以避免健身啞鈴鬧鐘晃動時造成損壞。為了要達到健身啞鈴鬧鐘的健身效果，必須要增加此健身啞鈴鬧鐘的重量，所以將沙子包在塑膠袋裡密封好，以避免沙子裡的水氣使元件損壞，再將包好的沙子放在寶特瓶內，如圖 2.16 所示。

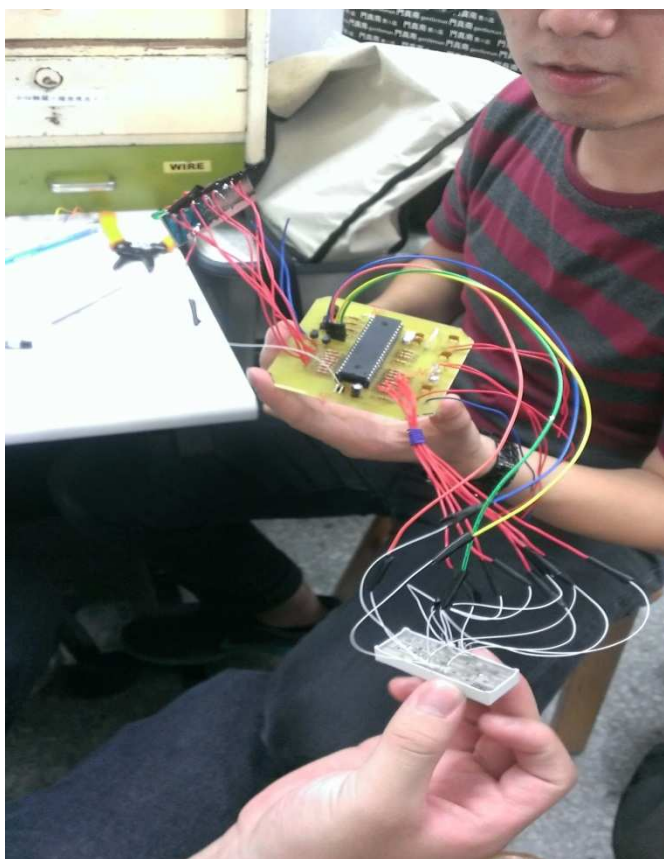


圖 2.14 經過測試，電路板沒有問題，再將元件焊上

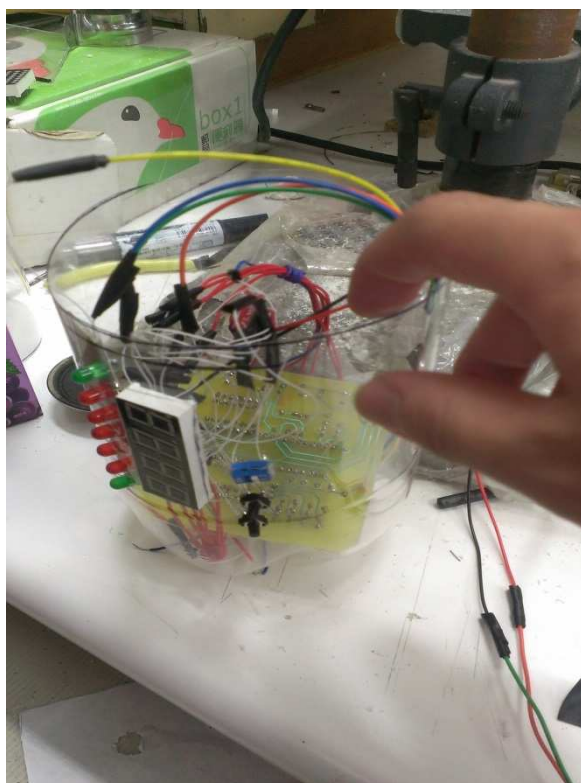


圖 2.15 將完整的電路放在寶特瓶內



圖 2.16 將沙子裝在啞鈴兩端增加重量

最後的組裝部分是將保特瓶固定好，並在空心的鐵棒裡面拉出電源線到另一端，如圖 2.17 所示，此處為健身啞鈴鬧鐘電池座的位置

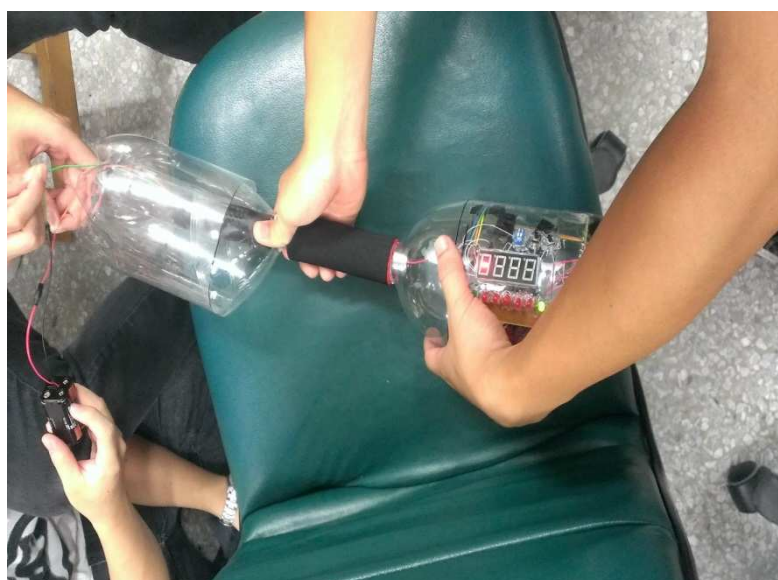


圖 2.17 最後的組裝

## 2.3 軟體架構

本專題設計之軟體主要包含(1)主程式、(2)時間計算中斷副程式、(3)聲音副程式。圖 2.18 圖 2.19 所示為本專題之程式流程圖

### 2.3.1 主程式

本專題之主程式主要是在執行顯示七段顯示器，在一般情況下快速且不斷重複的執行，使七段顯示器模組可以顯示不同的數字。至於時間的計算則由中斷副程式執行。

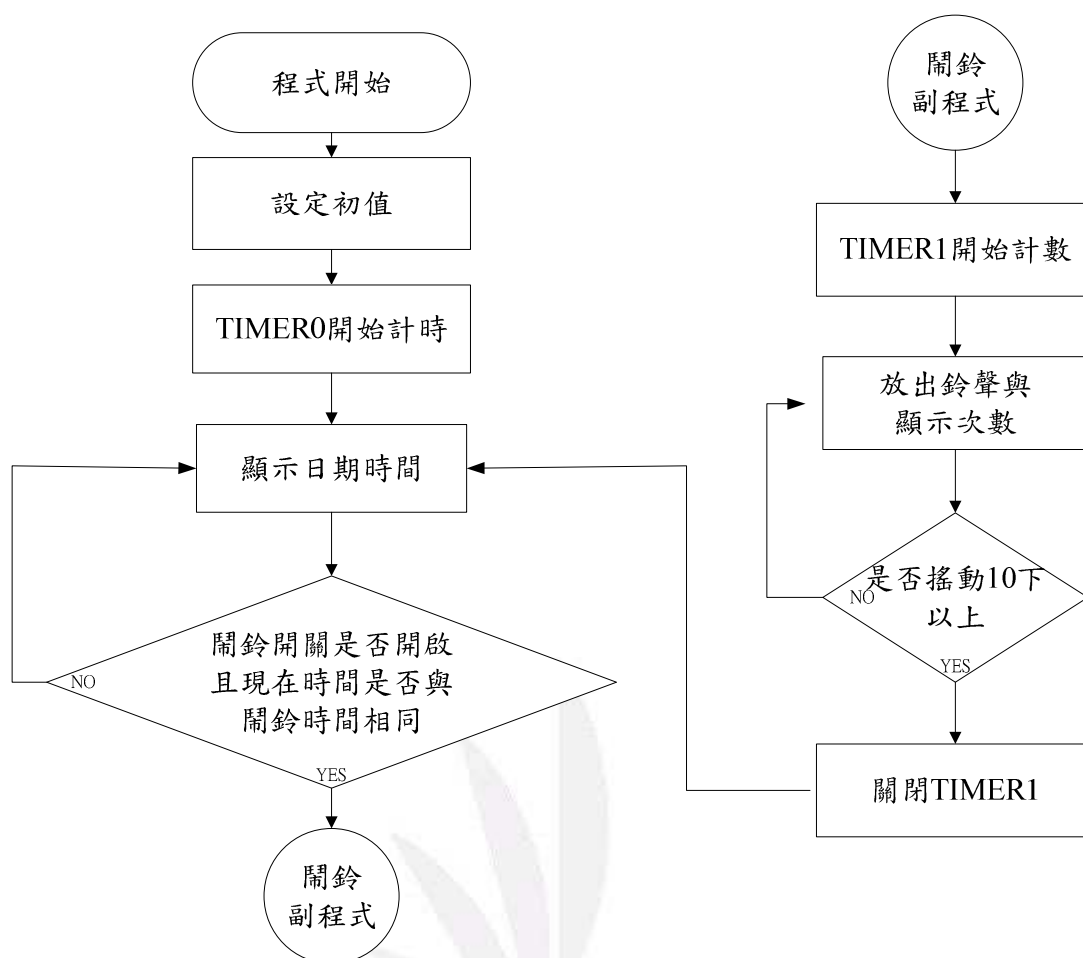


圖 2.18 主程式流程圖

### 2.3.2 時間計算中斷副程式

時間計算的方面則由計時中斷副程式來執行，由於 8051Microcontroller 之能累計之時間有限，所以本專題採用每 0.05 秒執行一次中斷程式，用來改變時間值。這對發展更多功能預留了空間，比如說像是可以偵測溫度或者是使用紅外線感應器來偵測有無使用者靠近本專題鬧鐘，皆可使用此每 0.05 秒執行一次的中斷程式來

掃描。又因為此為中斷副程式，所以並沒有給他太多複雜的指令來執行，僅有簡單的計算與儲存資料的動作。

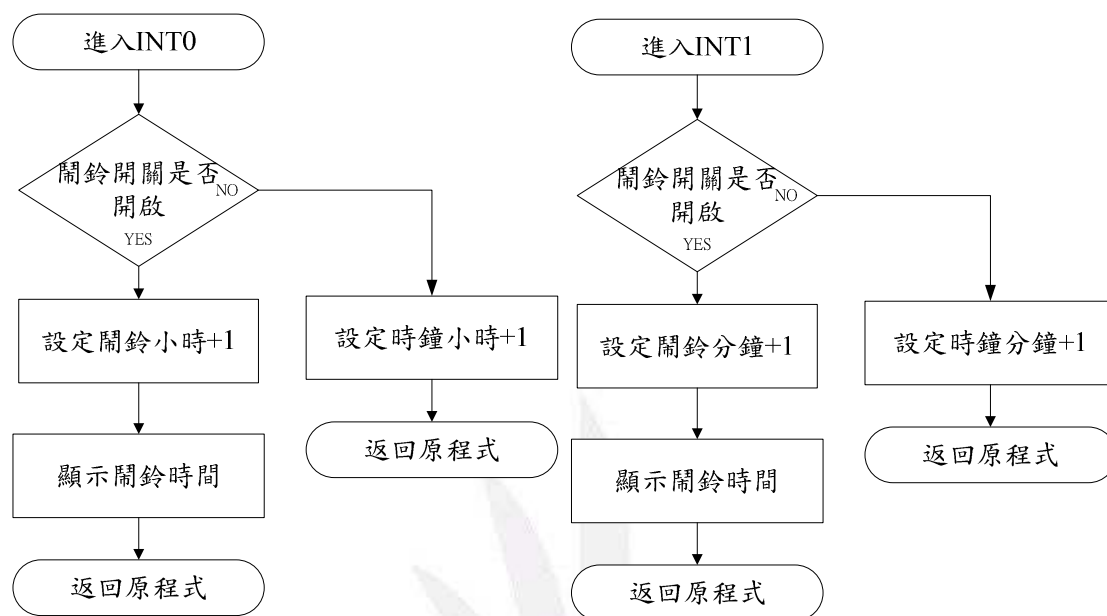


圖 2.19 中斷副程式流程圖

### 2.3.2 聲音副程式

本設計的音樂是 C 大調卡農，會選這首曲子是因為沒有半音，在程式上比較好設計。此副程式都是利用 Delay 來撰寫，每個頻率都要經過計算來算出 Delay 所需要的次數。如表 2.3，在知道每個音符的頻率及半周期之後，首先要計算的是此音符半周期所需要延遲的時間，由於此微控制器是 8 位元的，而部分音符延遲的參數會超過 255，所以必須以雙層 Delay 來撰寫，Table2 及 table3 即為每個音符頻率的延遲參數。接下來必須要計算的是這個音符必須要響多久，table0 及

table1 即為當此音符響起時，須維持多久的延遲參數。0.25 為四分音符，0.125 為八分音符。

表 2.3 頻率表參數

低音	頻率	半週期	TABLE2	TABLE3	0.25TABLE0	0.25TABLE1	0.125TABLE0	0.125TABLE1
Do	262	1908.397	12	75	10	13	5	13
Re	294	1700.68	20	38	24	6	12	6
Mi	330	1515.152	8	90	4	41	2	41
Fa	349	1432.665	8	85	86	2	43	2
So	392	1275.51	8	75	28	7	14	7
La	440	1136.364	16	31	6	31	3	31
Si	494	1012.146	44	7	122	2	61	2

中音	頻率	半週期	TABLE2	TABLE3	0.25TABLE0	0.25TABLE1	0.125TABLE0	0.125TABLE1
Do	524	954.1985	6	75	20	13	10	13
Re	588	850.3401	10	38	48	6	24	6
Mi	660	757.5758	4	90	8	41	4	41
Fa	698	716.3324	4	85	172	2	86	2
So	784	637.7551	4	75	56	7	28	7
La	880	568.1818	8	31	12	31	6	31
Si	988	506.0729	22	7	244	2	122	2

高音	頻率	半週期	TABLE2	TABLE3	0.25TABLE0	0.25TABLE1	0.125TABLE0	0.125TABLE1
Do	1048	477.0992	3	75	40	13	20	13
Re	1176	425.1701	5	38	96	6	48	6
Mi	1320	378.7879	2	90	16	41	8	41
Fa	1396	358.1662	2	85	227	3	172	2
So	1568	318.8776	2	75	112	7	56	7
La	1760	284.0909	4	31	24	31	12	31
Si	1976	253.0364	11	7	159	6	244	2

## 第三章 系統功能

本專題設計製作成一數字鬧鐘與啞鈴的結合，其主要功能有：(1)顯示現在時間、(2) 調整時間、(3) 設定鬧鐘、(4) 放出鈴聲(卡農)、(5) 搖擺 10 下可使鬧鐘關閉、(6) 健身

### 3.1 顯示現在時間

七段顯示器模組可以顯示現在的時間，上方的七個燈代表星期。如圖 3.1 所顯示的時間為星期一，下午 5 點 44 分。



圖 3.1

### 3.2 調整時間

如圖 3.1 所示，左下方有兩個按鈕，一個為調整小時，另一個為調整分鐘。

### 3.3 設定鬧鐘

如圖 3.1 所示，下方有一個指撥開關，當開關撥到 ON 時，本鬧鐘便進入鬧鈴模式，原本為調整時間的兩個按鈕會轉為調整鬧鈴時間。

### 3.4 放出鈴聲(卡農)

在確定已啟動鬧鈴模式並且已設定好鬧鐘時間之後，當所設定的鬧鐘時間等於現在此時的時間的時候，鬧鈴便會響起。

### 3.5 搖擺 10 下可使鬧鐘關閉

當鬧鈴已響起時，先將開關撥到 OFF 之後，在將鬧鐘搖擺 10 下即可將鬧鈴停止。當鬧鈴響起時，七段顯示器會開始計數 10 下，每當水銀開關被觸發，顯示的數字就會減一。如圖 3.2 所示，還剩下 7 下鬧鈴才會停止。

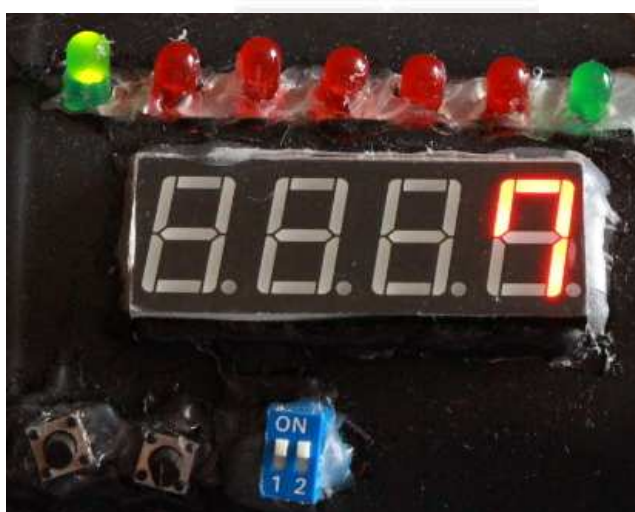


圖 3.2



### 3.6 健身

每天早上起床時，藉由健身啞鈴鬧鐘的幫助，可以提高鬧鐘的效率，增加起床率，同時也可以得到健身手臂的效果。



圖 3.3

## 第四章 實驗結果

本專題設計並完成製作以七段顯示器模組、按鈕開關、水銀開關、蜂鳴器與電池座。



圖 4.1 實體圖

1. 裝上電池後，便會從星期日零時零分開始運作。
2. 將鬧鈴開關關閉，便可調整正常時間。小時按鈕每按一下小時數便增加 1，當超過 23 後便歸為 0，星期數便自動加 1。而分鐘按鈕按每按一下分鐘數便增加 1，當超過 59 後便歸為 0。
3. 將鬧鈴開關開啟，便可調整鬧鈴時間。小時按鈕每按一下小時數便增加 1 且顯示鬧鈴時間 1 秒，顯示完自動跳回顯示正常時間。

當超過 23 後便歸為 0。而分鐘按鈕按每按一下分鐘數便增加 1，且顯示鬧鈴時間 1 秒，顯示完自動跳回顯示正常時間。當超過 59 後便歸為 0。

4. 當時間與鬧鈴所設定之時間相同時且鬧鈴開關已開啟，鬧鈴聲便會響起，鬧鈴聲便會響起，放出卡農。
5. 在放出鬧鈴時，便會顯示目前還剩多少下的次數必須去完成搖晃，每搖晃一次便會使數字減 1，當搖晃完畢則鬧鈴聲停止，且自動回到顯示正常時間。



## 第五章 結論與討論

本專題主要在設計與製作一個具有健身功能之鬧鐘裝置，整體系統架構以微控制器為基礎，周邊介面電路為輔，再以完整之軟體流程控制各個功能。以下針對幾點不同的觀點來討論。

### 5.1 實用性

再現代繁忙的日子當中，對大部分人來說鬧鐘成了不可或缺的日常用品，而且我們相信多數人都有賴床的習慣。因此我們思考說如果能讓使用者因為我們的設計能使不再賴床，所以結合了健身的概念，完成了這個具健身功能的啞鈴鬧鐘，並且在做完規定的次數後，使用者能比使用一般的鬧鐘來的清醒。算是非常實用且平易近人的設計。

### 5.2 方便性

因為 8051Microcontroller 的 Vcc 接 5 伏特即可，所以可以用 4 個 3 號電池串連來得到，不需外接直流電源供應器等器材，提生了方便攜帶的特性。

### 5.3 外觀

在整體外觀上，因為是用透明寶特瓶所結合而成，且用了許多膠帶等，所以決定把其外部全部噴黑，使其比較美觀。

## 第六章 組員工作劃分

組員姓名	工作分配
陳孟綺	接電路、測試、LAYOUT、硬體結構製作
孫邦凱	程式撰寫、硬體結構製作、發表
劉家毓	CAPTURE、LAYOUT、硬體結構製作
劉枋達	程式撰寫、接電路、硬體結構製作



## 第七章 工作日誌

2013/3/20	2013/3/27	2013/4/3	2013/4/10
撰寫上課作業 構想專題題目	學習掃描 TABLE 建立	專題討論 作業討論	學習中斷程式 作業討論
2013/4/16	2013/4/23	2013/4/30	2013/5/7
蒐集專題資料 作業討論	準備期中作業	陳孟綺: 蒐集專題資料 劉枋達: 專題程式撰寫	劉家毓: 畫專題電路圖 孫邦凱: 鬧鈴程式撰寫
2013/5/14	2013/5/21	2013/5/28	2013/6/4
陳孟綺、劉家毓: 交 LAYOUT 圖 孫邦凱、劉枋達: 主程式完成	討論專題 孫邦凱: 鬧鈴程式完成	劉家毓、陳孟綺: 修改 LAYOUT 圖 確定 CAPTURE	全員:硬體製作 製作發表 PPT 專題完成
2013/6/10			
專題發表			

## 第八章 組員心得

**陳孟綺：**一開始知道要做微處理機專題時，雖然滿心期待，卻也十分擔憂，因為那時的自己根本不相信我們有能耐能做出一個實品出來，一切的構想對我而言都只是天馬行空罷了，然而隨著課程的推進，我們所學習到的知識越來越多，完成專題似乎也不再是空談了，一點一滴地累積所學，並將所學應用在實作上，雖然在製作過程中跌跌撞撞也曾失去方向，但經過組員們互相支持合作，摸索出最適用於我們專題的材料，寫出最精簡而有效率的程式，鬧鐘的每個細節都別出心裁，每項功能都是我們嘔心瀝血的巧思。還身為學生的我們，在大學期間能有這麼棒的機會，能夠創作出屬於自己的成品出來，真的令我非常開心和驕傲，經過製作專題後，書本上的知識不再是死刻板板的，終於明白要如何將它們應用在實作上，突然覺得自己在電機的領域裡又前進了一大步。成果會如此的豐碩，都要歸功於我的組員們，因為有他們全心全意地配合，即使失敗了也不屈不撓地嘗試，使我們的進度如期進行，到最後十分順利地完成專題，雖然過程中很辛苦，很煎熬，但得到的成果是很美好的，學習到的知識更是無價，當然，還有很多細節可以再更求精進，但在如此短暫的時間內，我們能做出如此高完成度的作品，我已十分滿足了，成果發表的那天，我真的深

深地為我們這組感到驕傲。

**孫邦凱：**這次實驗課所做的專題實驗課所做的專題時在是非常的有意義，一開始以為只是一個很煩的課，但後來發現雖然很麻煩，但其實可以學到非常多實物上的東西，其實也很有趣。我們這一組從一開始到結束都沒有過什麼紛爭，一切都很順利，每個人也都很努力找時間一起做。過程中學到了好多，不只是微處理機程式的學習，在硬體上也實際的應用了電子學所學的東西，利用電晶體來放大。相信以後進了職場一定也是如此，需要分工合作，每個人的點子都是很重要的，都會列入考慮討論。我們從一開始甚麼都不會到可以做出成品花了一學期的時間，在這其中還要準備其他的科目，如果說時間可以更充裕的話，相信一定可以做出更好的成品。記得那時後第一堂課助教就說甚麼 or cad ...capture...layout 等等，聽了都嚇傻了，完全不知道是甚麼東西。系上可以有老師跟助教為學生準備這樣的東西實在是太值得了。往後如果還有機會可以學習到更高階的晶片，並做出更複雜的東西，一定會好好把握機會~!!

**劉家毓：**二下一開始知道有微處理機專題時，非常的惶恐，我們什麼都不會要我們做什麼東西出來，只教我基本的知識我們真的做的出來嗎 !? 想要做什麼都是自由發揮想像，但是真的做的出來嗎 !? 隨著



實驗課+正課老師教的、助教教的慢慢讓我們領悟組合語言的用法，雖然過程跌跌撞撞也一直巴著學長問，但是真的很值得 !!

專題剛開始時，意見總有些歧異，但我們組非常的融洽也處理的非常圓滿，經過組員們的互相支持合作，我們做出來了 !! 上了大學讀了電機終於做出一個像樣的東西，突然覺得我只剛踏入電機領域的皮毛而已，未來我會更期待。這次專題順利完成也歸功於我的組員，過程雖然很辛苦，但是大家一起共同為一個目標努力這種感覺非常好 !! 聽說別組有抱怨組員的事情，還好我們很融洽也合作的很愉快，所以我們最後專題發表時是感到開心愉悅的，深深的為我們這組感到驕傲!!

**劉枋達：** 在這學習的微處理機專題告一段落時，彷彿好像經歷過一段非常曲折的故事，從一開始的滿心期待，到遇到問題與瓶頸時的無奈，與最後完成的喜悅與驕傲，這算是我大學生涯中，最特別的一段回憶之一。有時聽其他朋友分享他們在他們自己對這分組作微處理機專題時，常常聽到他們在抱怨他們的組員或者是合作的不愉快。但我仔細想想，我發現我們這組跟其他組別最不同的是我們好像都很樂在其中的感覺。彼此互相幫忙，互相嬉戲，使我們在製作這專題時，充滿著笑容。也許這就是我們比別人成功的地方。身為組長的我要負責領導這團隊，但是我發現，其實我真的不用做得太多，每個人的配合

度也都很好，彼此也會互相支援，發揮每個人都優點去完成這次的任務。雖然有時會意見不合，但是也是會找處理、解決的方法。我也很感謝我的組員，能讓我這麼開心的完成這次任務。當然實驗室裡的助教們是我們最好的朋友，只要有無法處理的問題，或者是想要聽聽不一樣的意見，找他們就對了。還有我們的完成品健身鬧鐘，其實我一開始覺得這只是普普通通的小玩意，但是經過了這兩個月的洗禮，我認真覺得他不簡單，雖然可以改進可以再更好，但是那畢竟是我們花了一學期的精神去完成的，我感到非常的驕傲



## 第九章 附錄

### 9.1 節錄部份程式

ORG 0000H

AJMP MAIN

ORG 0003H

AJMP REGULATEMIN

ORG 000BH

AJMP TIME

ORG 0013H

AJMP REGULATEHOUR

ORG 001BH

AJMP TEN

MAIN:

MOV DPTR,#TABLE

SETB IP.1

SETB EA

SETB EX0

SETB EX1

SETB ET0

SETB ET1

SETB IT0

SETB IT1

MOV TMOD,#01010001B

```
MOV TH0,#3CH
MOV TL0,#0B0H
MOV TH1,#255
MOV TL1,#255
SETB P3.0
SETB P3.2
SETB P3.3
SETB P3.5
MOV 20H,#0
MOV 21H,#0
MOV 22H,#0
MOV 23H,#0
MOV 24H,#0
MOV 25H,#0
MOV 30H,#0
MOV 31H,#0
MOV 32H,#0
MOV 33H,#0
MOV 34H,#0
MOV 35H,#0
MOV 2FH,#0
MOV 2BH,#1111110B
MOV P0,2BH
MOV P2,#1111111B
MOV P1,#1111111B
```

DB 4, 8, 22, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 10  
DB 4, 3, 22, 3, 8, 3, 22, 8, 4, 4  
DB 4, 4, 4, 4, 4, 8, 22, 3, 8, 3  
DB 22, 3, 22, 8, 22, 3, 5, 3, 22, 8  
DB 4, 22, 3, 3, 3

TABLE3:

DB 75, 90, 85, 75, 90, 85, 75, 75, 31, 7 ;1  
DB 75, 38, 90, 85, 90, 75, 38, 90, 90, 85 ;2  
DB 75, 31, 75, 85, 75, 90, 85, 75, 85, 31 ;3  
DB 75, 85, 90, 38, 90, 38, 75, 38, 90, 85 ;4  
DB 75, 31, 85, 31, 75, 31, 7, 75, 75, 31 ;5  
DB 7, 75, 38, 90, 85, 75, 90, 90, 85, 75 ;6  
DB 90, 85, 75, 75, 31, 7, 75, 38, 90, 85 ;7  
DB 90, 31, 7, 75, 90, 85, 90, 85, 90, 38 ;8  
DB 90, 75, 7, 75, 31, 75, 7, 31, 75, 85 ;9  
DB 75, 85, 90, 85, 75, 31, 7, 75, 31, 75 ;10  
DB 7, 75, 7, 31, 7, 75, 38, 75, 7, 31 ;11  
DB 75, 7, 75, 75, 75

TABLE:

DB 11000000B ;0  
DB 11111001B ;1  
DB 10100100B ;2  
DB 10110000B ;3  
DB 10011001B ;4

DB 10010010B ;5

DB 10000010B ;6

DB 11011000B ;7

DB 10000000B ;8

DB 10010000B ;9

DB 10111111B ;-

END



## 參考文獻

### 參考書目:

1. 蔡朝洋，民國 97 年，“單晶片微電腦 8051 原理與應用－第七版”，全華圖書股份有限公司，台北。
2. Muhammad Ali Mazidi, Janice Gillispie Mazidi, Rolin D. McKinlay, “The 8051 Microcontroller and Embedded System Using Assembly And C—2nd Edition”, Pearson Education.

### 參考網站:

阿光之家，出處：<http://mail.savs.hcc.edu.tw/~luohyk/8051/51info.htm>

