**微算機實驗報告**

**姓名：楊哲睿**

**系級：電機10**

**學號：0610780**

**上課時間：4EF、4IJ**

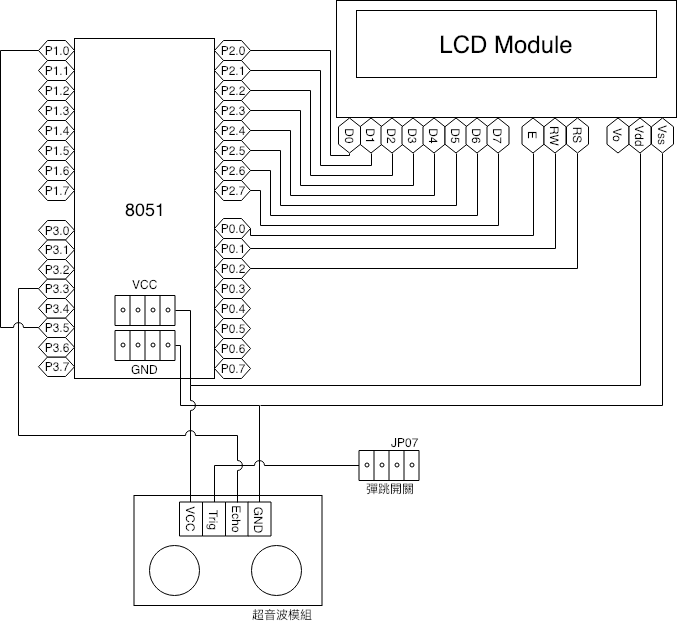


Lab #14

**ㄧ、實驗目的：**

* 瞭解如何用C語言撰寫微控器程式。
* 瞭解Timer/Counter工作原理進行距離量測。
* 利用超音波模組實現測距的功能，將超音波反射的概念結合。

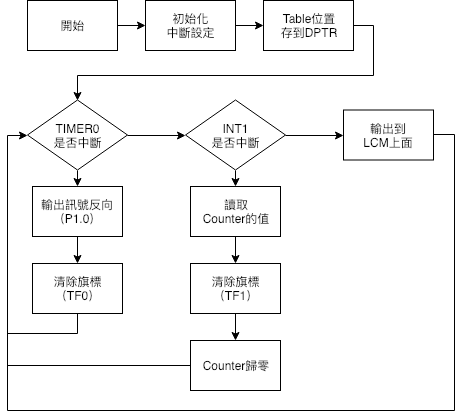
**二、硬體架構：**



**三、程式流程圖：**

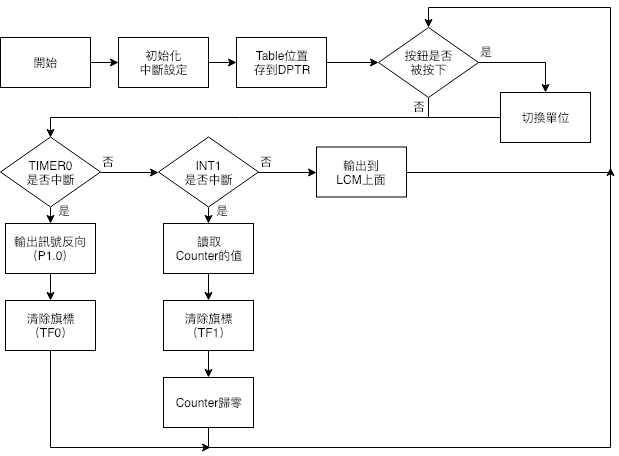
* 基本題

顯示以公分為單位的距離(要到小數點第一位)。



* 進階題

加入按鈕模組，當按下按鈕可以切換成以公尺為單位的距離(要到小數點第三位)。



**四、問題與討論：**

* 如何用C語言設定某腳位為input-only？

實際上，沒有什麼方法可以將8051的pin設置為只能輸入或輸出專用;因為所有引腳都是雙向的。

但是，如果向一個腳位寫「0」，漏極開路驅動器（open-drain driver）會被設為ON，任何外部的訊號都無法改變該腳位「0」的狀態。此時輸入只能讀到「0」。

但如果向ㄧ個腳位寫「1」，則會將漏極開路驅動器設為OFF，因此外部信號可以將該腳位設置為高電位（1）或低電位（0），也就是說，此時輸入可以讀取外部信號的狀態。

所以說，當我們把PORT設為0xFF時，會讓外部資料可以傳送進PORT，算是部分input-only；反之如果不希望外部資料輸入，就可以先把PORT設為0x00。

* 在使用C語言時，有R0到R7這些暫存器嗎？

8051的指令集中，可以直接定址的有R0到R7一共8個暫存器，Keil C51拿其中的6個暫存器來組成3個16位元的暫存器作為傳遞C的函數參數之用，因此函數的參數大於3個的部份就必需用「記憶體」而不能直接使用 「暫存器」。

也就是說，R0到R7不能像組合語言一樣直接使用，但是仍可以使用這些儲存空間，只要定義好儲存空間在記憶體中的位址，就可以使用這些暫存器。

* 如何使用C語言宣告變數，以及有哪些該注意的地方？

一般來說，就跟平時寫C語言一樣那樣宣告變數，只是變數宣告在程式中間時好像會有問題，所以在宣告變數時最好在程式的開頭或是函式的起始位置等地方宣告。

* 組語有TABLE，那C語言該怎麼實踐？

可以用C語言裡面的array去實現組合語言中TABLE的功能。

**五、程式碼與註解：**

* 基本題

顯示以公分為單位的距離(要到小數點第一位)。

***以下的code不是很完整，沒有完全跑出結果@@***

#include <reg52.h>

#include <stdio.h>

#include <LCD\_8\_bit.h>

#include <math.h>

#define sound\_velocity 34300 /\* sound velocity in cm per second \*/

#define period\_in\_us pow(10,-6)

#define Clock\_period 1.085\*period\_in\_us /\* period for clock cycle of 8051\*/

sbit Trigger\_pin = P2^6; /\* Trigger pin \*/

sbit Echo\_pin = P2^7; /\* Echo pin \*/

void Delay\_us()

{

TL0 = 0xF5;

TH0 = 0xFF;

TR0 = 1;

while (TF0==0);

TR0 = 0;

TF0 = 0;

}

void init\_timer(){

TMOD = 0x01; /\*initialize Timer\*/

TF0 = 0;

TR0 = 0;

}

void send\_trigger\_pulse(){

Trigger\_pin = 1; /\* pull trigger pin HIGH \*/

Delay\_us(); /\* provide 10uS Delay\*/

Trigger\_pin = 0; /\* pull trigger pin LOW\*/

}

void main()

{

float distance\_measurement, value;

unsigned char distance\_in\_cm[10];

LCD\_Init(); /\* Initialize 16x2 LCD \*/

LCD\_String\_xy(1, 1, "Distance:");

init\_timer(); /\* Initialize Timer\*/

while(1)

{

send\_trigger\_pulse(); /\* send trigger pulse of 10us \*/

while(!Echo\_pin); /\* Waiting for Echo \*/

TR0 = 1; /\* Timer Starts \*/

while(Echo\_pin && !TF0); /\* Waiting for Echo goes LOW \*/

TR0 = 0; /\* Stop the timer \*/

/\* calculate distance using timer \*/

value = Clock\_period \* sound\_velocity;

distance\_measurement = (TL0 | (TH0 << 8)); /\* read timer register for time count \*/

distance\_measurement = (distance\_measurement\*value) / 2.0; /\* find distance(in cm) \*/

sprintf(distance\_in\_cm, "%.2f", distance\_measurement);

LCD\_String\_xy(2,1,distance\_in\_cm); /\* show distance on 16x2 LCD \*/

LCD\_String(" cm ");

delay(100);

}

}

* 進階題

加入按鈕模組，當按下按鈕可以切換成以公尺為單位的距離(要到小數點第三位)。

***以下的code不是很完整，沒有完全跑出結果@@***

#include <reg52.h>

#define sound\_velocity 34300 /\* sound velocity in cm per second \*/

#define period\_in\_us 0.000001

#define Clock\_period 1.085\*period\_in\_us /\* period for clock cycle of 8051\*/

sbit Trigger\_pin = P3^6; /\* Trigger pin \*/

sbit Echo\_pin = P3^7; /\* Echo pin \*/

#define LcdDataBus P2

sbit LCD\_RS = P1^0;

sbit LCD\_RW = P1^1;

sbit LCD\_EN = P1^2;

/\* local function to generate delay \*/

void delay\_us(int cnt) {

for(int i = 0; i < cnt; i++);

}

/\* Function to send the command to LCD \*/

void Lcd\_CmdWrite(char cmd) {

LcdDataBus = cmd; // Send the command to LCD

LCD\_RS = 0; // Select the Command Register by pulling RS LOW

LCD\_RW = 0; // Select the Write Operation by pulling RW LOW

LCD\_EN = 1; // Send a High-to-Low Pusle at Enable Pin

delay\_us(10);

LCD\_EN = 0;

delay\_us(1000);

}

/\* Function to send the Data to LCD \*/

void Lcd\_DataWrite(char dat) {

LcdDataBus = dat; // Send the data to LCD

LCD\_RS = 1; // Select the Data Register by pulling RS HIGH

LCD\_RW = 0; // Select the Write Operation by pulling RW LOW

LCD\_EN = 1; // Send a High-to-Low Pusle at Enable Pin

delay\_us(10);

LCD\_EN = 0;

delay\_us(1000);

}

void delay(int k) {

for(int i = 0; i < k; i++)

for(int j = 0; j < 112; j++);

}

void Delay\_us() {

TL0 = 0xF5;

TH0 = 0xFF;

TR0 = 1;

while(TF0 == 0);

TR0 = 0;

TF0 = 0;

}

void init\_timer() {

TMOD = 0x01; /\*initialize Timer\*/

TF0 = 0;

TR0 = 0;

}

void send\_trigger\_pulse() {

Trigger\_pin = 1; /\* pull trigger pin HIGH \*/

Delay\_us(); /\* provide 10uS Delay\*/

Trigger\_pin = 0; /\* pull trigger pin LOW\*/

}

void main()

{

float distance\_measurement = 10;

//unsigned char distance\_in\_cm[10];

Lcd\_CmdWrite(0x38); // enable 5x7 mode for chars

Lcd\_CmdWrite(0x0E); // Display OFF, Cursor ON

Lcd\_CmdWrite(0x01); // Clear Display

Lcd\_CmdWrite(0x80); // Move the cursor to beginning of first line

init\_timer(); /\* Initialize Timer\*/

while(1) {

float distance\_measurement = 10, value;

int temp, temp1, temp2, temp3, temp4, temp5;

Lcd\_CmdWrite(0xc0);

send\_trigger\_pulse(); /\* send trigger pulse of 10us \*/

while(!Echo\_pin); /\* Waiting for Echo \*/

TR0 = 1; /\* Timer Starts \*/

while(Echo\_pin && !TF0); /\* Waiting for Echo goes LOW \*/

TR0 = 0; /\* Stop the timer \*/

/\* calculate distance using timer \*/

value = Clock\_period \* sound\_velocity;

distance\_measurement = (TL0|(TH0<<8)); /\* read timer register for time count \*/

distance\_measurement = (distance\_measurement\*value)/2.0; /\* find distance(in cm) \*/

distance\_measurement = distance\_measurement \* 1000;

temp = distance\_measurement/10;

temp1 = distance\_measurement-temp\*10;

distance\_measurement =distance\_measurement/10;

temp = distance\_measurement/10;

temp2 = distance\_measurement-temp\*10;

distance\_measurement =distance\_measurement/10;

temp = distance\_measurement/10;

temp3 = distance\_measurement-temp\*10;

distance\_measurement =distance\_measurement/10;

temp = distance\_measurement/10;

temp4 = distance\_measurement-temp\*10;

distance\_measurement =distance\_measurement/10;

temp = distance\_measurement/10;

temp5 = distance\_measurement-temp\*10;

Lcd\_DataWrite('0'+temp5);

Lcd\_DataWrite('0'+temp4);

Lcd\_DataWrite('.');

Lcd\_DataWrite('0'+temp3);

Lcd\_DataWrite('0'+temp2);

Lcd\_DataWrite('0'+temp1);

Lcd\_DataWrite('c');

Lcd\_DataWrite('m');

delay(100);

}

}

**六、心得：**

這次實驗真的世界無敵難的，我到現在還是不知道怎麼讓他動起來，程式碼看了好久好久，改了一堆地方都沒有用，幸好這已經是最後一次實驗了，希望之後如果還有機會的話，可以知道怎麼讓他正常的運作。感覺會用C語言控制8051也是一件很重要必須要會的事情，雖然這次上課沒弄懂，相信之後總有一天我會征服他的。