

修平科技大學 電機工程系

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
HSIUPINGUNIVERSITY OF SCIENCE ANDTECHNOLOGY

實務專題報告書

人體尿液酸鹼檢測器



指導老師：謝承達

專題製作學生：四技電機四乙 洪紹恩 BD99098

四技電機四乙 顏子傑 BD99068

中華民國一百二年十二月三十一日

目錄

圖目錄.....	4
第一章摘要	
1.1 創作動機.....	5
1.2 創作目的.....	5
1.3 作品構想.....	5
第二章相關原理介紹	
2.1 AT89S51 晶片介紹.....	6
2.2 紅外線發收LED介紹.....	9
2.3 電磁閥介紹.....	12
2.4 SSR 固態繼電器介紹.....	15
2.5 A/D 轉換晶片介紹.....	16
2.6 16X2 LCD 顯示器介紹.....	17
2.7 Keil uVision4 軟體介紹.....	20
第三章系統架構與功能	
3.1 系統架構.....	21
3.2 動作說明.....	21
3.3 工作流程.....	22
3.4 硬體電路製作.....	22
3.5 酸鹼值測試.....	23

3.6 程式碼說明.....	24
----------------	----

第四章 結論.....	31
-------------	----

參考文獻

作者簡介

圖目錄

圖 2.1-1	AT89S51 方塊圖.....	6
圖 2.1-2	AT89S51 接腳.....	8
圖 2.2-1	紅外線LED.....	10
圖 2.2-2	紅外線收發電路.....	11
圖 2.3-1	電磁閥.....	14
圖 2.4-1	SSR 固態繼電器.....	15
圖 2.5-1	A/D轉換晶片接腳.....	16
圖 2.6-1	LCD 顯示器.....	17
圖 2.6-2	LCD 接腳.....	18
圖 2.7-1	Keil uVision4.....	20
圖 3.1-1	系統架構圖.....	21
圖 3.3-1	工作流程圖.....	22
圖 3.4-1	硬體電路.....	22
圖 3.4-2	紅外線電路圖.....	23
圖 3.5-1	酸鹼值測試電路.....	23
圖 3.5-2	程式流程圖.....	24

第一章 摘要

1.1 創作動機

廁所是每個人每天都會使用到的場所，包含大小便、洗澡、刷牙洗臉等，如果可以在小便斗中裝設尿液酸鹼檢測器，這樣就可以輕輕鬆鬆偵測自己身上的健康狀況，是一件相當方便的預防方式，也藉此警惕自己的生活作息、飲食習慣，非常適合男士與以及繁忙的上班族。

1.2 創作目的

只有健康的身體才能做許多的事，但現在年輕人外食族非常的多，而且又不注重自身健康，全世界又將面臨人口老化，人體尿液酸鹼檢測器就是希望藉由上廁所就能提醒使用者現在的狀況，每次上廁所的狀況將為您分析讓您知道自己的健康資訊。

1.3 作品構想

人體尿酸鹼檢測器是利用了8051 晶片整合了紅外線收發器、電磁閥、SSR 固態繼電器、LCD模組，做一個簡易的尿液檢測器。8051 但卻相當精簡和系統化，易學易記易用。並加上一些可做外部控制的週邊，例如類比轉數位(ADC)。

第二章 相關原理介紹

2.1 AT89S51晶片介紹:

8位元CPU。
32條雙向可獨立定址的I/O埠。
4K程式記憶體(ROM)，外部可擴充至64K。
128byte資料記憶體(RAM)，外部可擴充64K。
2個16位元計時/計數器, 5個中斷源。
全雙工的串列通訊埠(UART)。
具有布林運算能力。

表2.1-1 AT89S51晶片特性

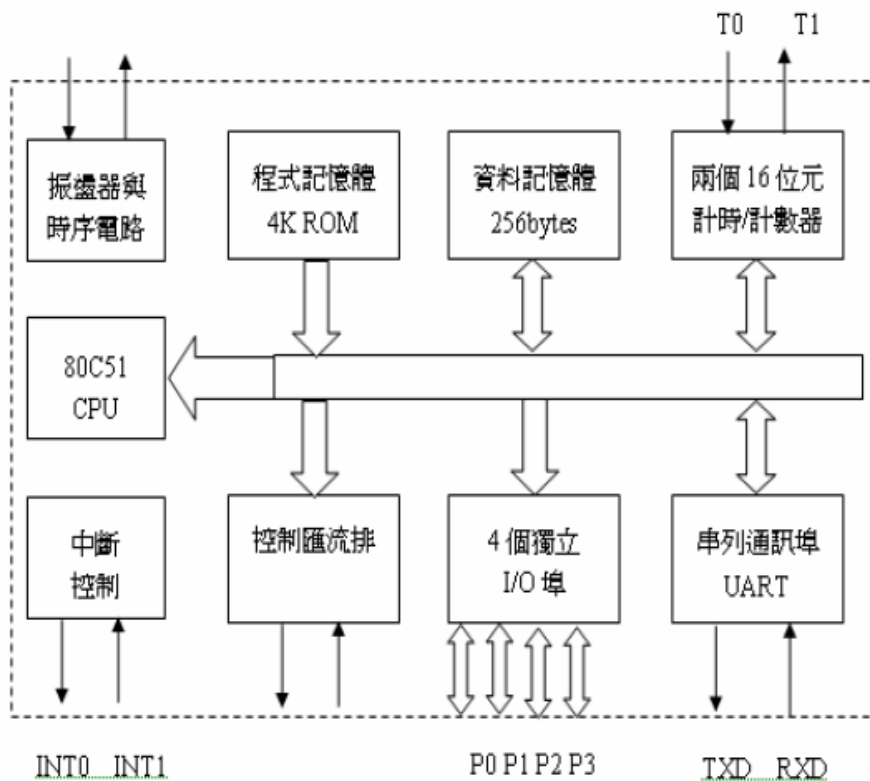


圖 2.1-1 AT89S51 方塊圖

FFH 80H	8051 特殊功能暫存器(SFR) 或是 8052 的間接定址資料區
7FH 30H	使用者的一般資料存放區 (亦可透過 SP 設定,存放堆疊資料)
20H~2FH	可位元定址區(20.0~20.7.....2F.0~2F.7)
10H~1FH	暫存器庫 RB3(R0~R7)
10H~17H	暫存器庫 RB2(R0~R7)
08H~0FH	暫存器庫 RB1(R0~R7)
00H~07H	暫存器庫 RB0(R0~R7)

表 2.1-2 AT89S51 內部資料記憶體

接腳	功能
Vcc /Vss	電源(5V)/ 接地
XTAL1/2	時脈反相放大器輸出/入端, 接石英振盪器
RESET	高電位動作, 系統重置, PC回到0000H
EA/Vpp Psen	若系統讀取外部程式, 接低電位
ALE/Prog	位址閃鎖致能信號

P0.0~P0.7	8位元I/O埠, 外接記憶體做資料位址線
P1.0~P1.7	8位元I/O埠
P2.0~P2.7	8位元I/O埠, 外接記憶體可做位址線
RXD/TXD	串列通訊輸出/入(P3.0, P3.1)
INT0/1	外部中斷輸入(P3.2, P3.3)
T0/T1	計時計數器的輸入(P3.4, P3.5)
RD/WR	外部資料的讀取/寫入(P3.7, P3.8)

表 2.1-3 接腳功能介紹

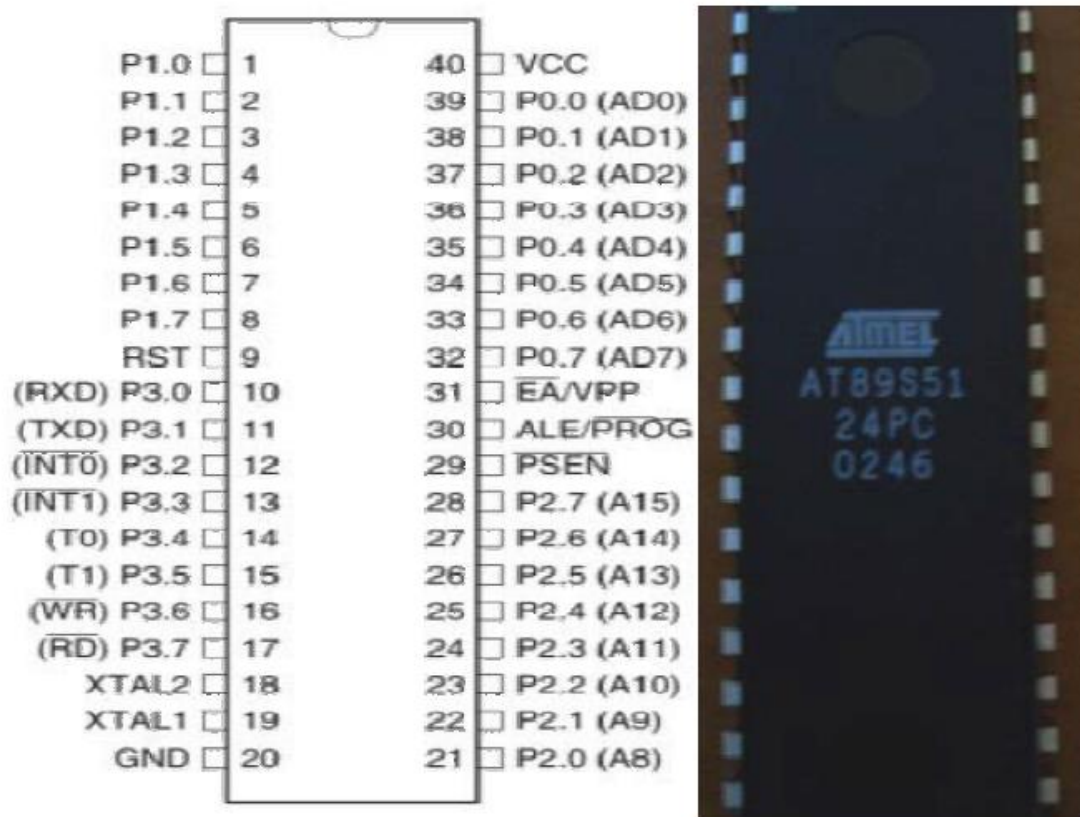


圖 2.1-2 AT89S51 接腳

2.2 紅外線發收LED介紹和應用：

發射紅外線去控制相應的受控裝置時，其控制的距離與發射功率成正比。為了增加紅外線的控制距離，紅外發光二極體工作於脈衝狀態，因為脈動光（調製光）的有效傳送距離與脈衝的風致電流成正比，只需儘量提高峰值 I_p ，就能增加紅外光的發射距離。提高 I_p 的方法，是減小脈衝占空比，即壓縮脈衝的寬度 T ，一些彩電紅外遙控器，其紅外發光管的工作脈衝占空比約為 $1/3-1/4$ ；一些電器產品紅外遙控器，其占空比是 $1/10$ 。減小脈衝占空比還可使小功率紅外發光二極體的發射距離大大增加。普通的紅外發光二極體，功率分為小功率($1mW-10mW$)、中功率 ($20mW-50mW$)和大功率 ($50mW-100mW$ 以上)三大類。要使紅外發光二極體產生調製光，只需在驅動管上加上一個一定頻率的脈衝電壓。

紅外發光二極體發射紅外線去控制受控裝置時，受控裝置中均有相應的紅外光一電轉換元件，如紅外接收二極體，光電三極管等。實用中已有紅外發射和接收配對的二級管。

紅外線發射與接收的方式有兩種，其一是直射式，其二是反射式。直射式指發光管和接收管相對安放在發射與受控物的兩端，中間相距一定距離；反射式指發光管與接收管並列一起，平時接收管始終無光照，只在發光管發出的紅外光線遇到反射物時，接收管收到反射回來的紅外光線才工作。雙管紅外發射電路，可提高發射功率，增加紅外發射的作用距離。

紅外線發射器(如圖2.2-1所示)

電壓:1.6-2.0V

電流:100Ma

角度:15 度/25 度/40 度/120 度(超廣角不炫光)

紅外線接收器(如圖2.2-1所示)

電壓:1.6-2.0V

電流:100mA

角度:15 度/25 度/40 度/120 度(超廣角不炫光)



圖2.2-1 紅外線LED

藉由此紅外線收發電路(如圖2.2-3所示)當作觸發器，當水位遮蔽到了紅外線就會進行下一步動作。

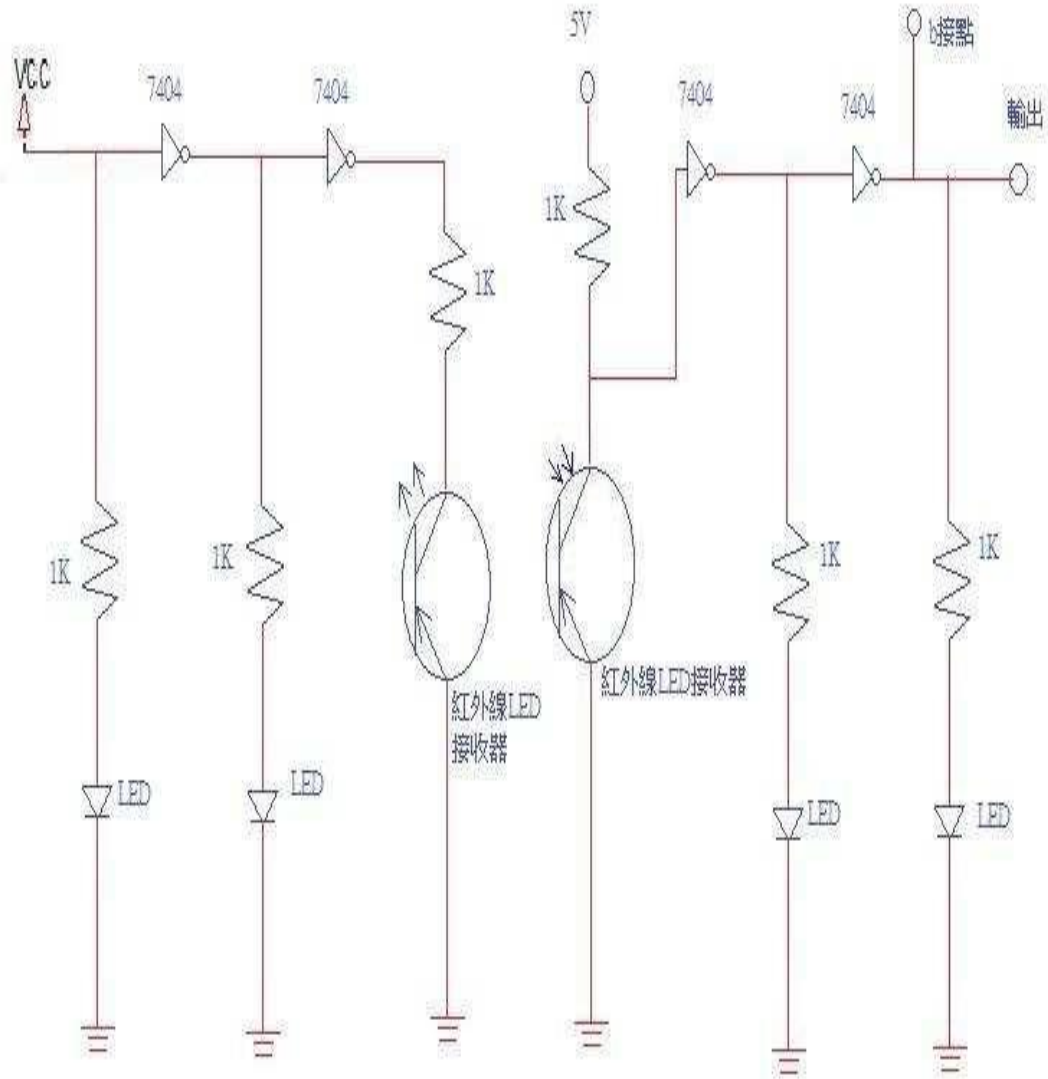


圖2.2-2 紅外線收發電路

2.3 電磁閥介紹:

電磁磁閥發展到目前為止，國內外的電磁閥從原理上分為三大類(即：直動式、分布式與先導式)，而從閥瓣結構和材料上的不同與原理上的區別又分為六個分支小類(直動膜片結構、分步重片結構、先導膜式結構、直動活塞結構、分步直動活塞結構、先導活塞結構)。下面是三大類電磁閥的工作原理與特點：

直動式電磁閥：

原理：通電時，電磁線圈產生電磁力把關閉件從閥座上提起，閥門打開；斷電時，電磁力消失，彈簧把關閉件壓在閥座上，閥門關閉。

特點：在真空、負壓、零壓時能正常工作，但通徑一般不超過 25mm。

分布式電磁閥：

原理：膜片先導型結構，通電時，電磁鐵吸起動鐵心，打開先導閥口。排出多、補充少，閥上腔壓力減小。形成壓力差，介質托起膜片，流過主閥口，打開閥門。斷電後動鐵心關閉先導閥口，閥上腔壓力增大，介質向下推動膜片，形成靜壓差關閉主閥口。第一次接觸先導電磁閥時，要注意觀察該閥的結構。

一般由先導電磁鐵、動鐵芯、膜片或活塞、閥體、閥蓋構成。要找到先導閥口，進入口通徑比較小，排出口通徑大，電磁鐵開關先導閥口，驅動膜片或活塞，打開或關閉閥門。

先導型結構電磁閥廣泛用於，兩通、三通、多通路電磁閥。使用先導電磁閥的管路介質條件，必須能流動、有壓力。在有壓差的條件下，才能使用先導電磁閥。膜片、活塞結構的電磁閥最小使用壓差 0.05Mpa。滑杆式電磁閥需要大於

0.2 Mpa。壓差過小、無壓力的管路不能使用任何先導電磁閥。選用先導電磁閥，要看其使用壓力下限。

一般市售先導兩通電磁閥，不能用於真空管路。在低真空時不能正常工作。

特點：在零壓差或真空、高壓時亦能可靠動作，但功率較大電磁閥原理。

先導式電磁閥：

原理：通電時，電磁力把先導孔打開，上腔室壓力迅速下降，在關閉件周圍形成上低下高的壓差，流體壓力推動關閉件向上移動，閥門打開；斷電時，彈簧力把先導孔關閉，入口壓力通過旁通孔迅速腔室在關閉件周圍形成下低上高的壓差，流體壓力推動關閉件向下移動，關閉閥門。

特點：流體壓力範圍上限較高，可任意安裝(需定制)但必須滿足流體壓差條件。

儀表如電磁閥 24VDC 信號線接不分正負極.電磁閥工作是勵磁電磁閥線接柱未分正負極 DC/AC 一樣不分正負極.只不過電源不同. 電磁閥電源是沒有正負之分的。正常的來講，交流一般紅正黑負；直流一般藍正棕負。

如圖 2.3-1 所示電磁閥有密閉的腔，在兩邊位置開有通孔，兩個孔都通向不同的水管，腔中間是閥，將磁鐵線圈通電，閥體就會被開啟，關掉電源即可關閉。其規格表為(表 2.3-1 所示)。

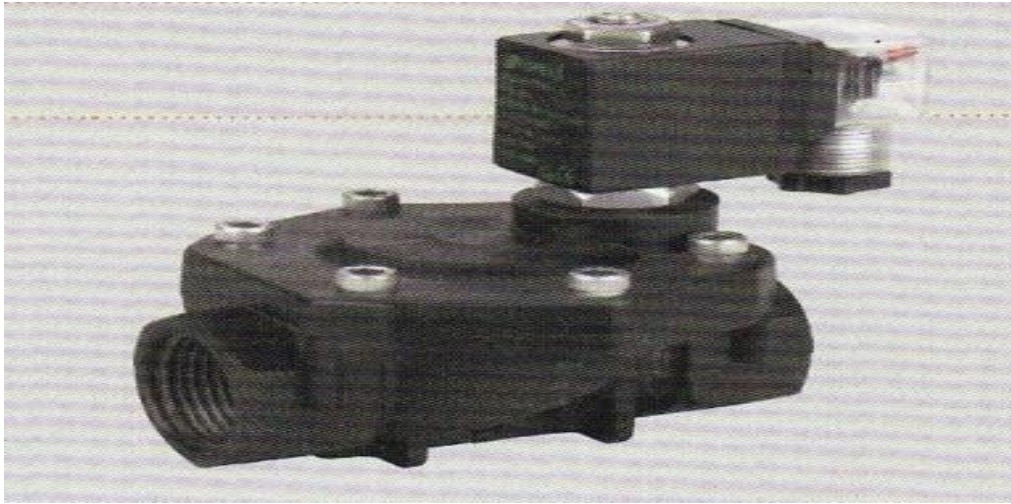


圖 2.3-1 電磁閥

型號	ESP-15
工作介質	水、液體
動作形式	引導式
流量孔徑	15(mm)
接管口徑	1/2"
工作壓力	0.5-7(BAR)
最大耐壓力	9(BAR)
工作溫度	0-65(°C)
閥體材質	增強尼龍
密封件材質	NBR

表 2.3-1 電磁閥規格表

2.4 SSR 固態繼電器介紹:

由半導體控制負載流經固態開關的無接點繼電器，可以接受低壓直流或交流信號輸入之後，進而導通高壓、高功率之輸出電流，具隔離輸出入及控制高功率輸出電流之效果。

如圖 2.4-1 所示按負載電源類型可分為交流型和直流型。按開關型式可分為常開型和常閉型。按隔離型式可分為混合型、變壓器隔離型和光電隔離型，以光電隔離型為最多。

我們主要是利用 SSR 固態繼電器可讓 8051 晶片來控制電磁閥的開關。



圖 2.4-1 SSR 固態繼電器

INPUT: DC 4 - 32V, 5-15mA

OUTPUT: AC 70 -240V, 常開 (NO)

2.5 A/D 轉換晶片介紹:

A/D 轉換器(Analog-to-Digital Converter)又叫模/數轉換器,即是將模擬信號(電壓或是電流的形式)轉換成數字信號。這種數字信號可讓儀表,計算機外設接口或是微處理機來加以操作或是工作使用。

如圖 2.5-1 所示的型式有很多種,方式的不同會影響測量後的精準度。A/D 轉換晶片特性如表 2.5-1 所示,由於實現這種轉換的工作原理和採用工藝技術不同,因此生產出種類繁多的 A/D 轉換晶片。

5V 工作電壓
類比電壓輸入範圍為 0 至 5V
中點參考電壓(Vref)若空接為 2.5V
此電壓亦可自行設定轉換時間 $100\mu s (f_{clk} = 640KHz \text{ 時})$
解析度為 8 位元
誤差為 $\pm 1LSB$
讀取時間為 135ns

表2.5-1 A/D轉換晶片特性

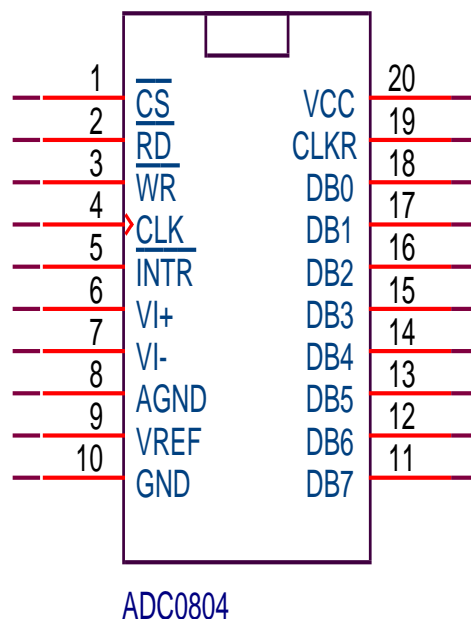


圖2.5-1 A/D轉換晶片接腳

2.6 16X2 LCD顯示器介紹:



圖2.6-1 LCD顯示器外觀

接腳名稱和用途(如表2.6-1所示)

名稱	pin	I/O	用途
VSS	1	I	GND
VDD	2	I	+5V
Vo	3	I	亮度調整
RS	4	I	命令(RS=0)或資料(RS=1)選擇
R/W	5	I	讀(R/W=1)或寫(R/W=0)控制
E	6	I	動作致能
DB7	14	I/O	資料匯流排之 D7
DB0	7	I/O	資料匯流排之 D0
DB1	8	I/O	資料匯流排之 D1

DB2	9	I/O	資料匯流排之 D2
DB3	10	I/O	資料匯流排之 D3
DB4	11	I/O	資料匯流排之 D4
DB5	12	I/O	資料匯流排之 D5
DB6	13	I/O	資料匯流排之 D6

表 2.6-1 接腳名稱及功能介紹

用來調整 LCD 的顯示亮度，Vo 與 VDD 差距越大會越亮(如圖 2.6-2 所示)

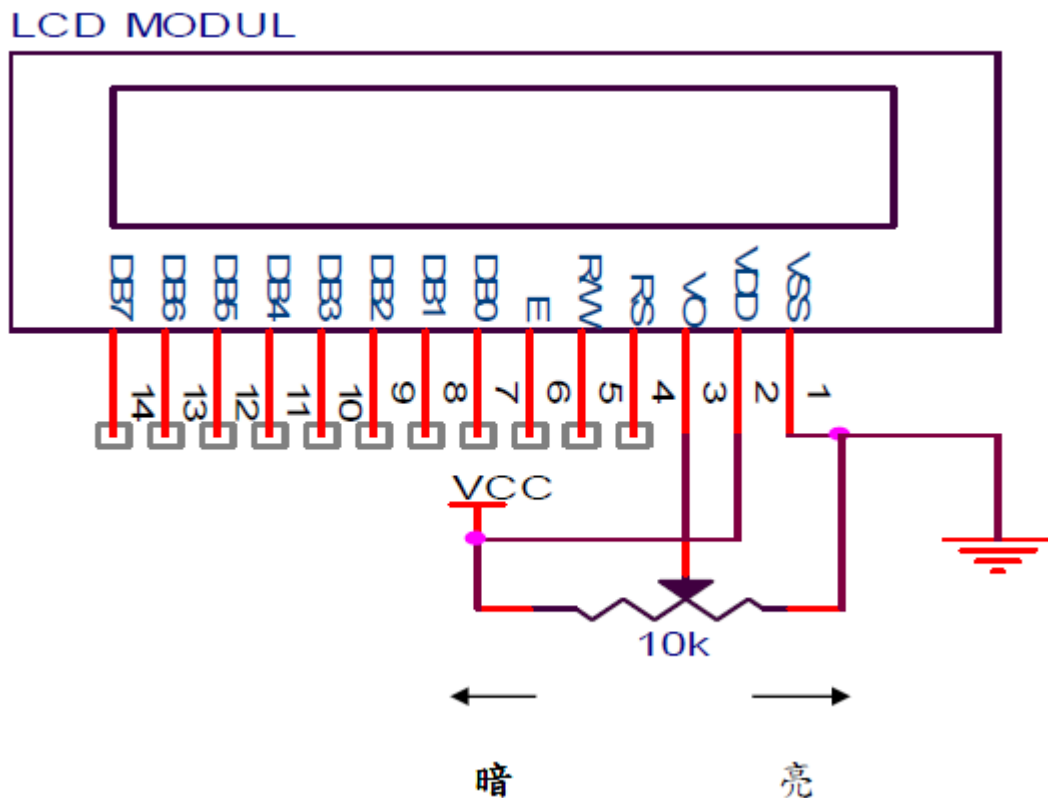


圖 2.6-2 LCD 接腳

16*2 LCD 的位置對照(如表 2.6-2 所示)

顯示位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
第一列	00 H	01 H	02 H	03 H	04 H	05 H	06 H	07 H	08 H	09 H	0A H	0B H	0C H	0D H	0E H	0F H
第二列	40 H	41 H	42 H	43 H	44 H	45 H	46 H	47 H	48 H	49 H	4A H	4B H	4C H	4D H	4E H	4F H

表 2.6-2 LCD 位置對照 16 進制

16*2 LCD 使用指令(如表 2.6-3 所示)

指令 功能	控制訊號		指令碼(Data Bus 上的資料)								執行 時間	
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
清除顯示器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.64ms
游標歸位	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	1.64ms
進入模式	0	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	40us
顯示器開/關	0	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	40us
顯示器移位	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	*	40us
功能設定	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	*	40us
讀取忙碌旗標	0	1	BF	位址計數器								40us

寫入資料	1	0	寫入的資料	40us
讀取資料	1	1	讀取的資料	40us

表 2.6-3 LCD 使用指令

RS=0	選擇指令暫存器
R/W=0	寫入致能
E=1	致能 LCM
E=0	鎖住命令

表 2.6-4 LCD 的控制接腳必須配合送如上訊號

2.7 Keil uVision4 軟體介紹:

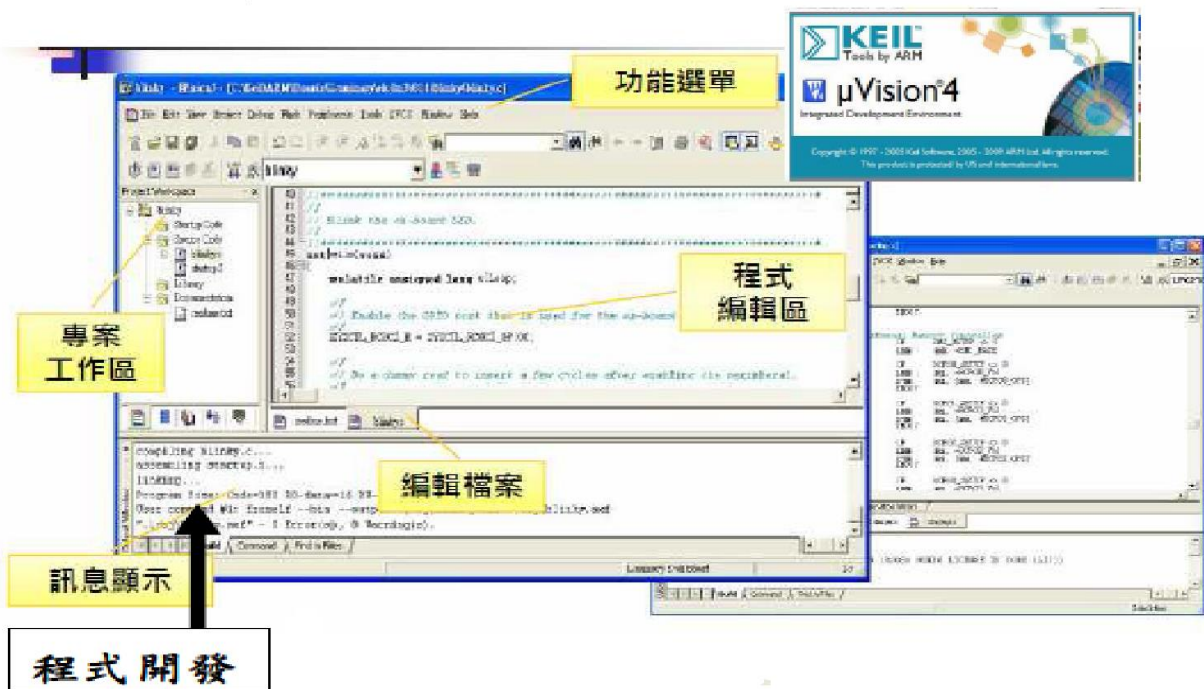


圖 2.7-1 Keil uVision4

第三章 系統架構與功能

3.1 系統架構：

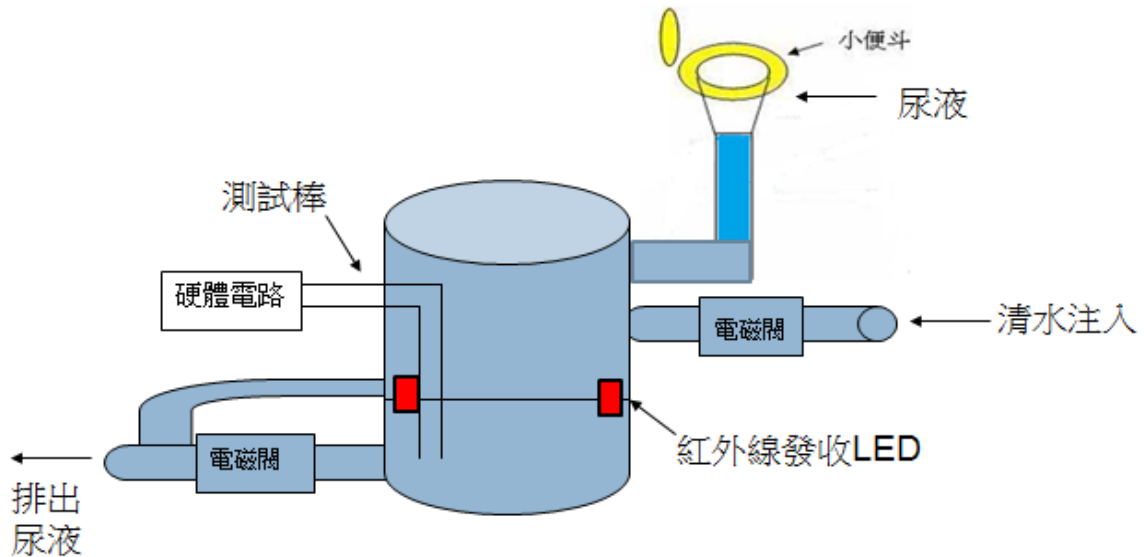


圖3.1-1 系統架構圖

3.2 動作說明：

紅外線收發 LED、酸鹼檢測器與 8051 的搭配如圖 3.1-1 所示計算出數據，得到的數據也依據醫學資訊判斷屬於何種範圍時由螢幕顯示告知。

當尿液上升到紅外線收發的位址時，多餘的尿液由同一高度的溢水口排出，即表示尿液已到達固定容量，此時紅外線動作，進行酸鹼檢測，經 A/D 轉換後，判斷此尿液酸鹼度，由螢幕顯示得知。尿液的酸鹼可以提早預防疾病的發生。

3.3 工作流程圖：

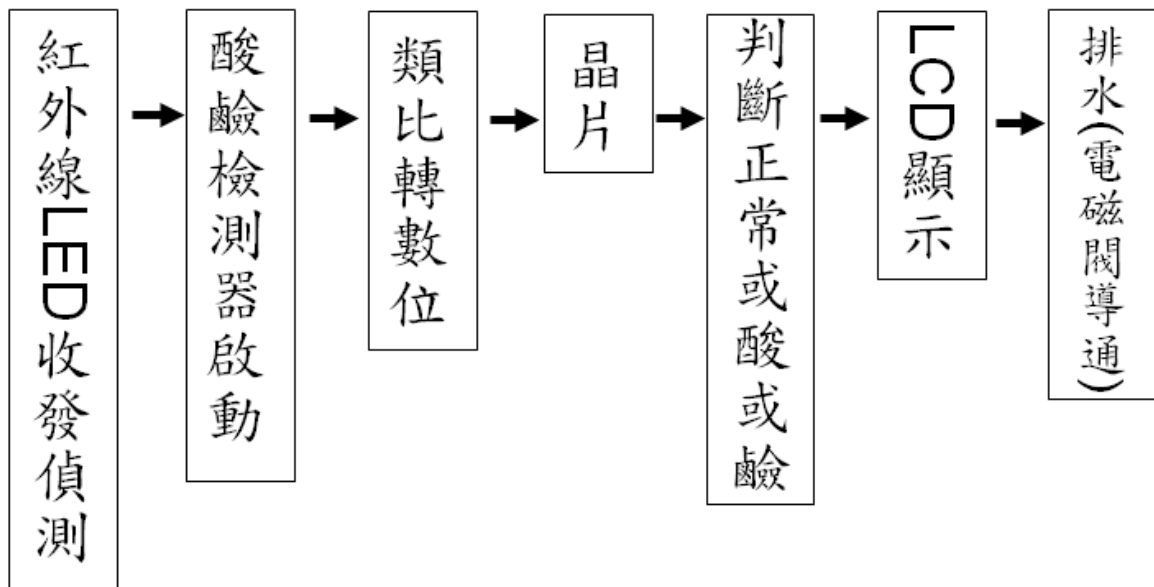


圖3.3-1 工作流程圖

3.4 硬體電路製作：

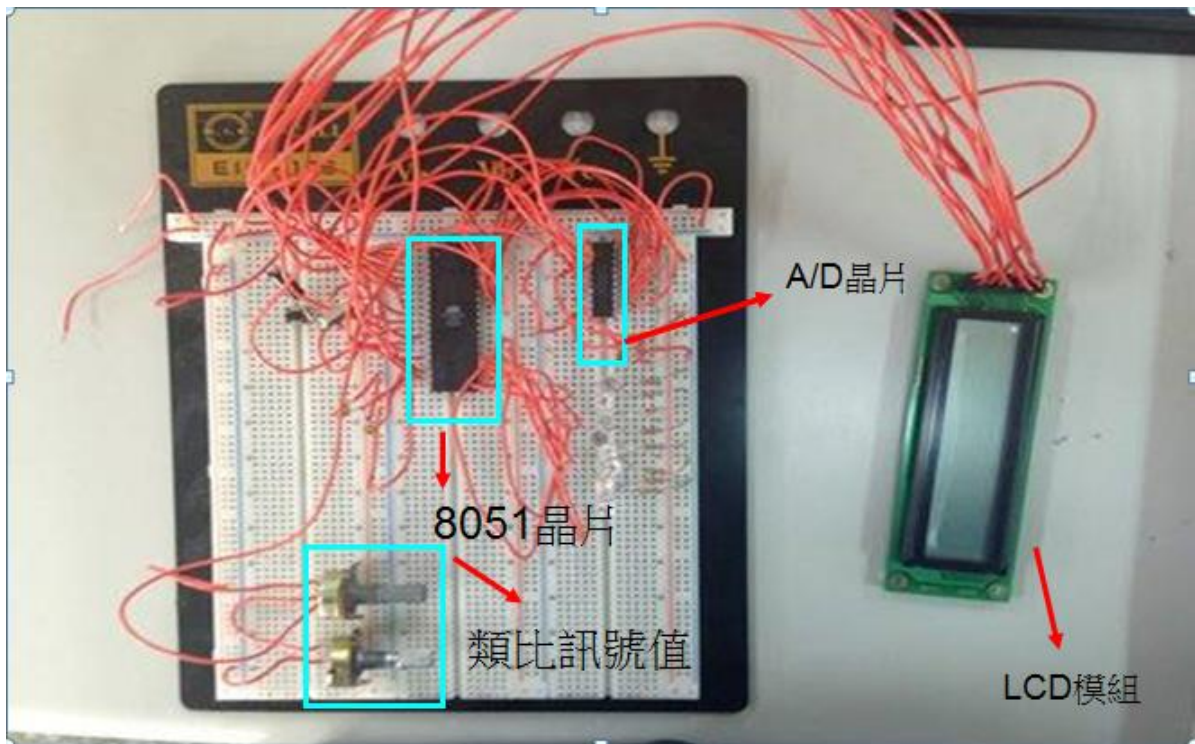


圖 3.4-1 硬體電路

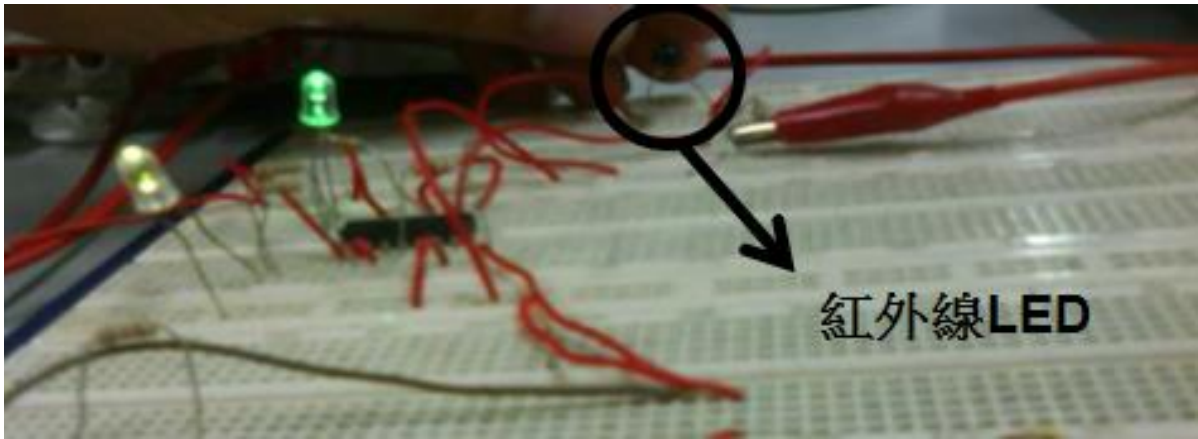


圖 3.4-2 紅外線電路圖

3.5 酸鹼值測試:

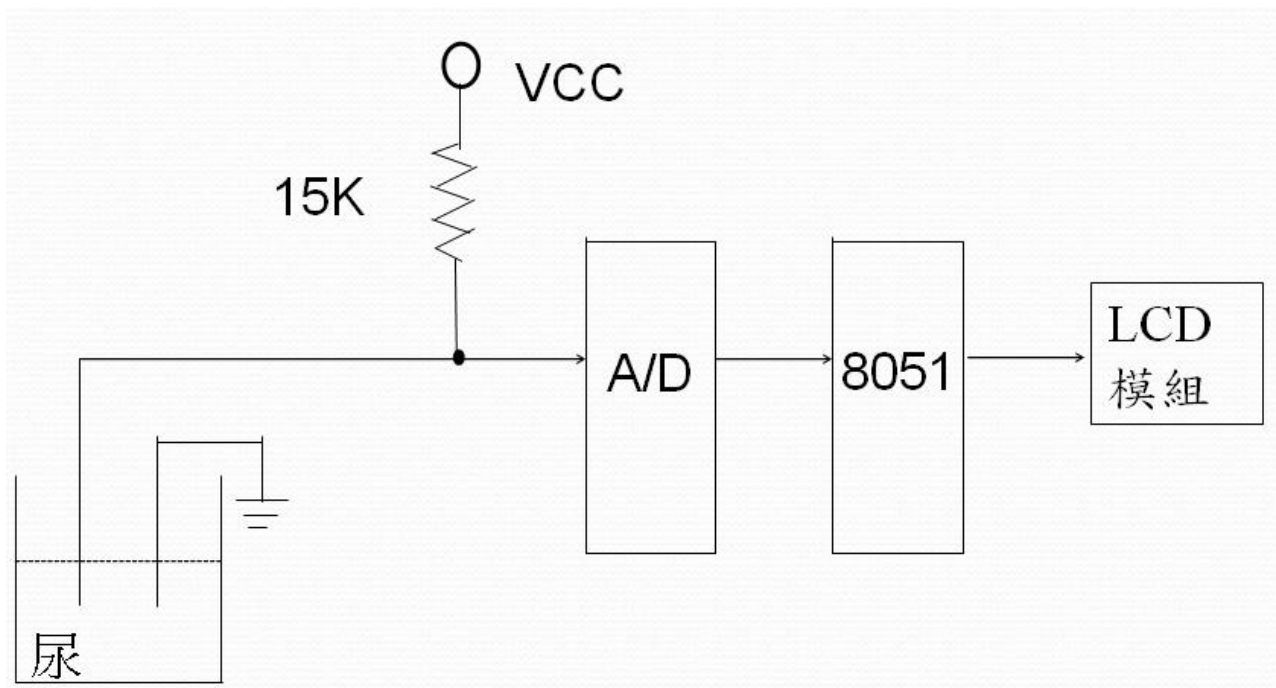


圖 3.5-1 酸鹼值測試電路

酸性 → 加入檸檬酸大約 10 克於 50CC 水中，經單晶片 8051 的測試程式，重複 10 次測試，取其平均電阻值為 3K、16 進制值為 CCH。

鹼性 → 加入小蘇打粉大約 10 克於 50CC 水中，經單晶片 8051 的測試程式，重複 10 次測試，取其平均電阻值為 19K、16 進制值為 91H。

中性 → 直接測試 50CC 清水，經單晶片 8051 的測試程式，重複 10 次測試，取其平均電阻值為 15K、16 進制值為 93H。

由上述測試獲得臨界值，則程式如圖 3.5-2 所示

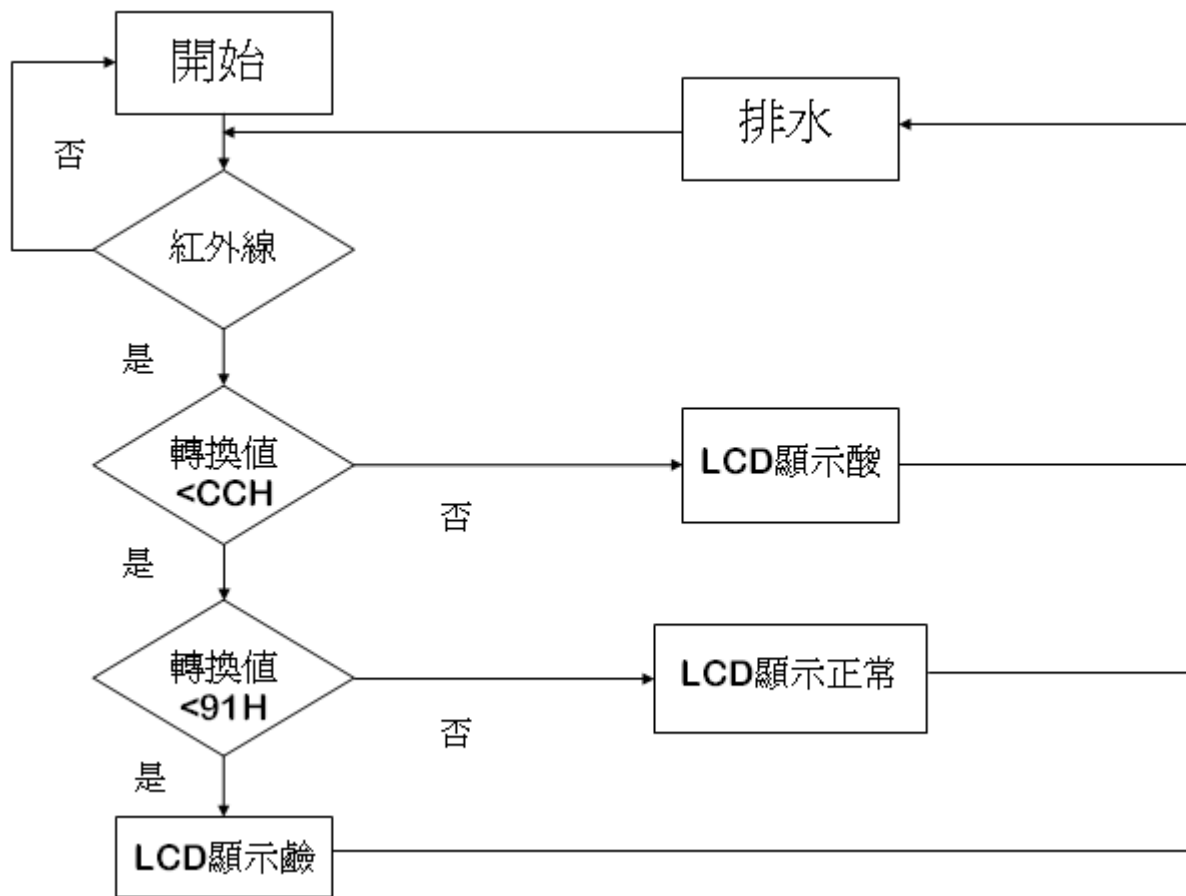


圖 3.5-2 程式流程圖

3.6 程式碼說明:

(一)、測試酸鹼的 16 進制

```
ORG 00H
START: MOV SP,#70H
MOV P1,#01H
CALL ENABLE
MOV P1,#30H
CALL ENABLE
MOV P1,#0EH
CALL ENABLE
MOV P1,#06H
CALL ENABLE
MOV P1,#80H
CALL ENABLE
MOV DPTR,#TABLE1
CALL WRITE1
CALL DELAY
TEST:
CLR P2.0 //AD 轉換
SETB P2.0
WAIT2: JB P2.1,WAIT2
READ: MOV A,P0
CPL A
MOV P1,A
AJMP $
ENABLE: CLR P3.5 //RS
```

```

        CLR      P3.6 //R/W
        CLR      P3.7 //E
        CALL    DELAY
        SETB    P3.7
        RET

WRITE1: MOV      R1,#00H
A1:     MOV      A,R1
        MOVC   A,@A+DPTR
        CALL   WRITE2
        INC    R1
        CJNE  A,#00H,A1
        RET

WRITE2: MOV      P1,A
        SETB   P3.5
        CLR    P3.6
        CLR    P3.7
        CALL   DELAY
        SETB   P3.7
        RET

DELAY:  MOV      R4,#0D5H
D1:     MOV      R5,#0FFH
        DJNZ   R5,$
        DJNZ   R4,D1
        RET

TABLE1: DB "WELCOME!"
        DB 00H

END

```

(二)主程式

```
                ORG  00H
START:  MOV  SP,#70H
        MOV  P1,#01H
        CALL ENABLE
        MOV  P1,#38H
        CALL ENABLE
        MOV  P1,#0EH
        CALL ENABLE
        MOV  P1,#06H
        CALL ENABLE
        MOV  P1,#80H
        CALL ENABLE
        MOV  DPTR,#TABLE1 // 第一行
        CALL WRITE1
        CALL DELAY

WAIT1:  JB  P3.2,WAIT1 //紅外線

TEST:

        CLR P2.0          //AD 轉換

        SETB P2.0

WAIT2:  JB  P2.1,WAIT2

READ:  MOV  A,P0
        MOV  R2,A
        SUBB A,#050
```

JC ACID

MOV A,R2

SUBB A,#110

JnC NOACID

MOV P1,#0C0H

CALL ENABLE

MOV DPTR,#TABLE2 //第二行

CALL WRITE1

AJMP OPEN

ACID: MOV P1,#0C0H

CALL ENABLE

MOV DPTR,#TABLE3

CALL WRITE1

AJMP OPEN

NOACID:

MOV P1,#0C0H

CALL ENABLE

MOV DPTR,#TABLE4

CALL WRITE1

AJMP OPEN

OPEN: CLR P3.0 // 洩水口 IS OPEN

CALL DELAY1

CLR P3.1 // 進水口 IS OPEN

CALL DELAY1

SETB P3.1

```

    call delay1
    SETB  P3.0
    AJMP  START
ENABLE: CLR    P3.5 //RS
        CLR    P3.6 //R/W
        CLR    P3.7 //E
        CALL  DELAY
        SETB  P3.7
        RET
WRITE1: MOV    R1,#00H
A1:     MOV    A,R1
        MOVC  A,@A+DPTR
        CALL  WRITE2
        INC   R1
        CJNE A,#00H,A1
        RET
WRITE2: MOV    P1,A
        SETB  P3.5
        CLR   P3.6
        CLR   P3.7
        CALL  DELAY
        SETB  P3.7
        RET
DELAY:  MOV    R4,#0D5H
D1:     MOV    R5,#0FFH
        DJNZ  R5,$
        DJNZ  R4,D1

```

```

    RET
DELAY1: MOV     R0,#200
D2:     MOV     R6,#100
D3:     MOV     R7,#200
D4:     NOP
        NOP
        NOP
        DJNZ   R7,D4
        DJNZ   R6,D3
        DJNZ   R0,D2
        RET
TABLE1: DB "WELCOME!"
        DB 00H
TABLE2: DB "YOU ARE NORMAL!"
        DB 00H
TABLE3: DB "YOU ARE ACIDIC!"
        DB 00H
TABLE4: DB "YOU ARE ALKALINE!"
        DB 00H
        END

```

第四章 結論

現在的人們都埋首於忙碌的工作中，快速的社會腳步讓人們無法保持愉悅的心情，此種生活往往容易造成慢性病產生。若我們能從尿液中立即檢測出可能的疾病，才能在惡化前即時治療。人體尿液酸鹼檢測器做出的尿液檢測結果，仍無法與醫院內的儀器媲美。但我們希望能繼續做實驗取得較正確的數據，使實用性、可信性提高，讓大家的健康時時刻刻都能掌握。

此專題中，有做到數據顯示，但是還需要醫療資料加不斷的嘗試才能把這個陽春版的尿液檢測(人體尿液酸鹼檢測器)發揮到淋漓盡致，我們在專題的過程裡所遇到的問題，其實考驗著我們每個人的專業能力與解決問題的能力。

參考文獻

[1] 8051 單晶片實作：使用 C 語言作者：林振漢/著出版社：博碩出版日期：2004/08/18

[2] 單晶片 8051 實作入門-專題製作篇作者：陳明榮出版社：文魁出版日期：2004/1/1

[3] 例說 89S51-C 語言編著者：張義和、王敏男、許宏昌、余春長出版社：新文京開發出版股份有限公司初版：西元 2007 年 5 月 15 日

[4] C 語言初學指引第四版作者：陳錦輝發行人：簡女娜出版：博碩文化股份有限公司出版日期：西元 2011 年 2 月初版

[5] 8051/8951 理論與實務應用作者：徐椿梁、陳輔賢發行編輯：王九芳出版者：全華科技圖書股份有限公司初版一刷：93 年 9 月

作者簡介

組長：

班級:四技電機四年乙班

學號:BD99098

姓名:洪紹恩

工作項目:撰寫程式、購買材料

專題製作心得:

因為現在的社會越來越走向智慧化，讓生活太便利，導致很多人缺乏運動，飲食大多都偏酸性，也因此越來越多的文明病產生，而我們這次的專題就是要讓現代人能夠方便且快速就能知道自己身體的酸鹼值，這樣就能提早預防一些疾病的發生，剛開始聽了老師的建議後感覺很簡單，但實際做了之後才發現有很多的問題都跟想像中的不一樣，沒有親身經歷過都不能體會一個成品要從無到有有多困難，雖然在製作的過程中遇到了需多問題，但經過指導老師和組員的努力，讓我們的專題能夠完成。

組員：

班級：四技電機四年乙班

學號：BD99068

姓名：顏子傑

工作項目：硬體裝設、製作報告

專題製作心得：

以前看學長製作專題時以為很簡單，但自己實作後發現並不是我們想像中那麼簡單，過程中體會到了很多東西，也學會了對於遇到問題要如何解決，曾花了許多時間做出東西結果不如預期中，感謝許多老師的指導

特別是我們的指導老師謝承達，盡量挪出時間來指導我們，和我們一起想辦法解決所遇到的問題，這次專題給我們一個很好的歷練。