



實驗九 LCD 及 DS18B20

1. Lab objectives 實驗目的

- Understand how to use LCD with STM32
- Understand how to use DS18B20 with STM32
- 瞭解 LCD 的使用
- 瞭解 DS18B20的使用

1. Lab principle 實驗原理

Reference by the course materials.

2. steps 實驗步驟

2.1. Marquee 跑馬燈 (20%)

Use LCD to show your group number in sequence from the left side to the right at a distance of 0.3 seconds (please use SysTick Handler).

請在 LCD 上顯示自己的組別 (兩位數)，並且讓它從左到右依序顯示，每間格 0.3秒到下一個動畫 (請使用 SysTick_Handler)。

- Initial the GPIO you need
- understand the protocol of LCD and implement WritetoLCD function
- Understand the procedure of LCD initialization, and complete it.
- Set SysTick Handler as 0.3 seconds
- Init 需要使用到的 GPIO。
- 瞭解 LCD 的 Protocol 並且實作 WriteToLCD
- 瞭解 LCD 初始化過程，並且完成初始化
- 設定 SysTick_Handler 為0.3秒。

main.c
<pre>int WriteToLCD(int input, int isCmd) { //TODO: Write command to LCD or let LCD display character fetched from memory.</pre>



```
}  
  
void init_LCD() {  
    //LCD Register  
    WriteToLCD(X, 1); // Function Setting  
    WriteToLCD(X, 1); // Entering Mode  
    WriteToLCD(X, 1); // Display on  
    WriteToLCD(X, 1); // Clear Screen  
    WriteToLCD(X, 1); // Move to top left  
}
```



2.2. LCD and PC13 bottom 客製化圖形顯示與按鈕切換(30%)

Use PC13 bottom on board to change mode (activated when releasing the bottom), each mode is implemented as follows:

mode1: From 2.1, instead of showing your group number, you need to create two fonts in CGR, and sequentially showing them from the left side to the right at a distance of 0.3 seconds

mode2: Initial a string with CGR, and show each character at a distance of 0.3 seconds (using SysTick Handler)

- implement WritetoLCD
- implement CreateFont
- you can use string.h header file

實作兩種模式，並且透過板子上的按鈕（PC13）在模式之間切換（放開才反應在 LCD 上）

模式一：自製一個兩格的圖像（使用 CGR），然後讓他跑2-1的實驗（由左到右），並且一樣每0.3秒一個動畫（請使用 SysTick_Handler）。

模式二：讓 LCD 可以顯示宣告好的字串（助教會改 DEMO 字串），每0.3秒顯示一個字元（請使用 SysTick_Handler）。

- 實作 WriteStrToLCD
- 實作 CreateFont
- 可以使用<string.h>

```
main.c
/* This function aims to create a font in CGR
 * location (input): CGR address of the font
 * fontArray (input): Content of the font, 8 elements indicate 8 rows.
 */
void CreateFont(int location, const int *fontArray)
{
    // TODO
}
/* Let LCD show str. Noted that the length of str will not exceed the number of
columns on our LCD */
void WriteStrToLCD(char *str) {
    // TODO
}
```



2.3. thermometer 跑馬燈與溫度計 (50%)

Regarding to the section 2.2, let mode two show the current temperature with precision of 0.125 and refresh it at a distance of 1 seconds.

- understand OneWire Protocol and implement "onewire.c" and "onewire.h"
- understand DS18B20 protocol and implement "ds18b20.c" and "ds18b20.h"
- the precision of temperature would be changeable

請承接2.2並且將第二種模式改成顯示當前的溫度，並且讓溫度計擁有0.125的精度。在第一種模式的情況下，動畫仍然以0.3秒的週期往右移動，在第二種模式，則請以1秒為週期刷新溫度讀值，讀值不需要一個一個慢慢顯示，一次顯示完即可。

- 瞭解 OneWire Protocol 並且實作 onewire.c, onewire.h
- 瞭解 DS18B20 Protocol 並且實作 ds18b20.c, ds18b20.h
- 溫度的精度要可以改變（助教會現場改 code 試試）