

Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh

Khoa Cơ khí Chế tạo Máy

Bộ môn Cơ Điện tử

BÁO CÁO DỰ ÁN

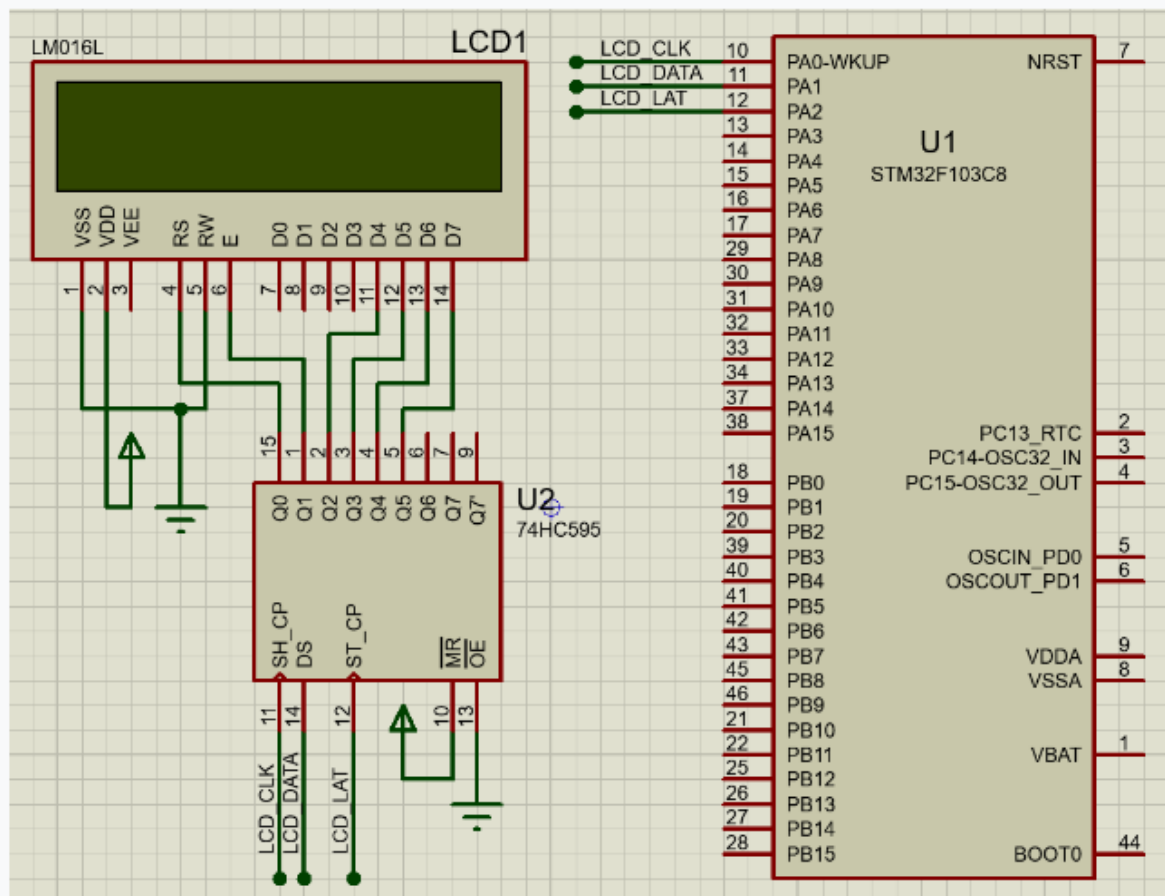
1. Thông tin người thực hiện:

| STT | Người thực hiện | MSSV | Ngày |
|-----|-----------------|----------|-----------|
| 01 | Nguyễn Hữu Chí | 20146479 | 14/5/2023 |

2. Yêu cầu dự án

- Cho sơ đồ mạch điện như bên dưới (bản thiết kế bằng phần mềm Proteus được đính kèm). Yêu cầu viết chương trình điều khiển LCD kết hợp IC thanh ghi dịch. Hiển thị dòng trên tên SV, dòng dưới MSSV.

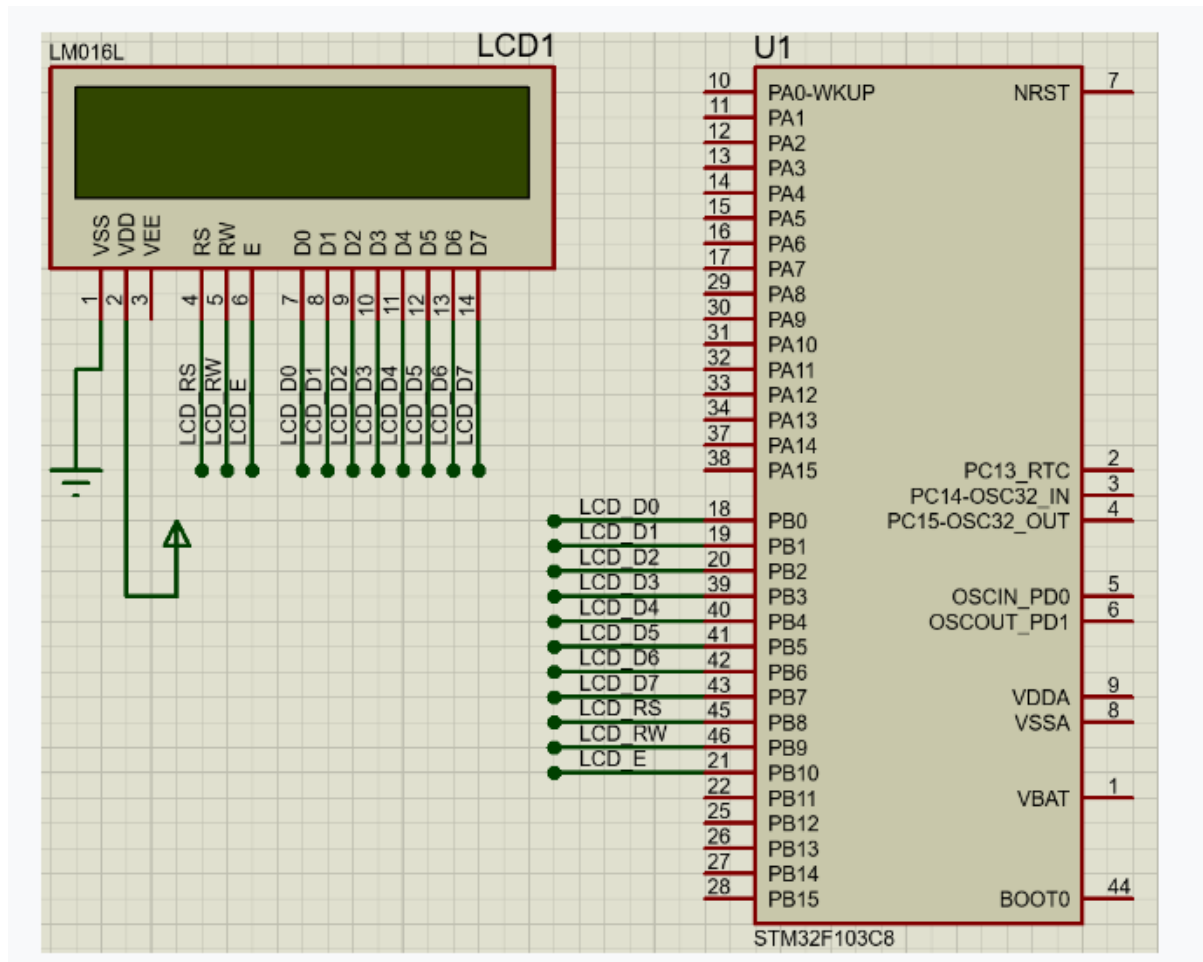
- Viết tách các hàm điều khiển LCD thành thư viện riêng đặt tên là TênSV_LCD_WithShiftRegister.h và TênSV_LCD_WithShiftRegister.h



3. Nội dung:

3.1. Phân tích dự án:

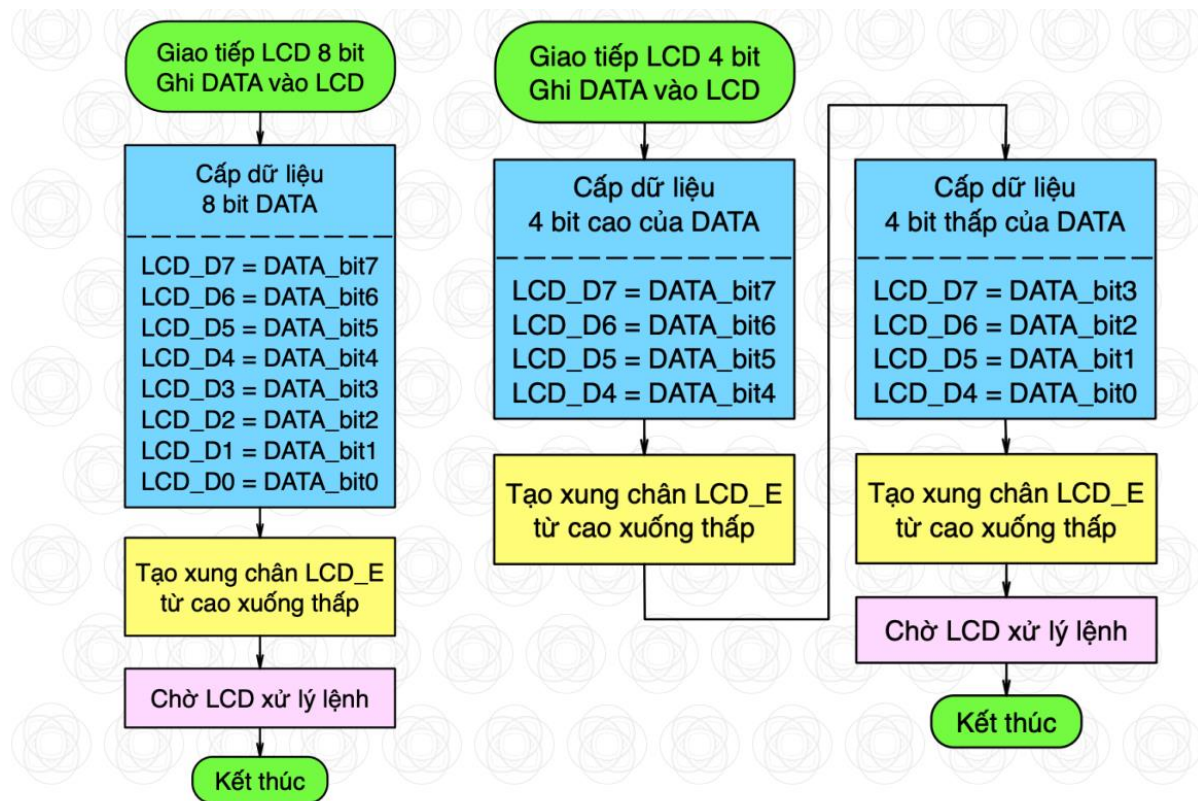
- So với bài dưới thì bài này sẽ gặp nhiều khó khăn khi viết hàm LCD_put



- Do sử dụng 74HC595 nên khi có xung LATCH sẽ cập nhật dữ liệu lên tất cả các chân đầu ra. Ở bài trước thì ta có thể điều khiển từng chân theo thứ tự mong muốn

- Do đó chỉ cần viết được hàm LCD_put hợp lý thì hàm LCD_init và các hàm hiển thị không thay đổi (Do các hàm còn lại đều được xây dựng từ LCD_put)

3.2. Lưu đồ lập trình:



Flowchart để xây dựng hàm `LCD_put()` 4bit và 8bit

- Dưới đây là hàm LCD_put

```
16 void LCD_put4bit_RS0(uint8_t ch) {
17     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>7&1);
18     CLK(1);
19     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>6&1);
20     CLK(1);
21     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>5&1);
22     CLK(1);
23     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>4&1);
24     CLK(1);
25
26     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,1);
27     CLK(1);
28     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,0);
29     CLK(1);
30     LATCH();
31
32     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>7&1);
33     CLK(1);
34     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>6&1);
35     CLK(1);
36     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>5&1);
37     CLK(1);
38     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>4&1);
39     CLK(1);
40
41     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,0);
42     CLK(1);
43     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,0);
44     CLK(1);
45     LATCH();
46 }
47
48 void LCD_put_RS0(uint8_t ch) {
49     LCD_put4bit_RS0(ch);
50     LCD_put4bit_RS0(ch<<4);
51     HAL_Delay(1);
52 }
```

- 4 bit đầu là data, 2 bit tiếp theo là E và RS (RS = 0 là lệnh). Sau đó đưa dữ liệu ra các chân bằng LATCH()

```

17 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>7&1);
18 CLK(1);
19 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>6&1);
20 CLK(1);
21 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>5&1);
22 CLK(1);
23 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>4&1);
24 CLK(1);
25
26 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, 1);
27 CLK(1);
28 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, 0);
29 CLK(1);
30 LATCH();
31

```

- Đoạn dưới giống ở trên nhưng đổi E thành 0. Mục đích đưa 4 bit dữ liệu vào 4 chân của LCD và đưa chân E từ 1 xuống 0

```

32 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>7&1);
33 CLK(1);
34 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>6&1);
35 CLK(1);
36 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>5&1);
37 CLK(1);
38 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, ch>>4&1);
39 CLK(1);
40
41 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, 0);
42 CLK(1);
43 HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, 0);
44 CLK(1);
45 LATCH();
46 }

```

- Ta có được hàm LCD_put hoàn chỉnh

```

48 void LCD_put_RS0(uint8_t ch) {
49     LCD_put4bit_RS0(ch);
50     LCD_put4bit_RS0(ch<<4);
51     HAL_Delay(1);
52 }

```

- Xây dựng các hàm còn lại như bài trước

```
92 void LCD_init() {
93     HAL_Delay(15);
94     LCD_put4bit_RS0(0x30);
95     HAL_Delay(5);
96     LCD_put4bit_RS0(0x30);
97     HAL_Delay(1);
98     LCD_put4bit_RS0(0x30);
99     HAL_Delay(1);
100    LCD_put4bit_RS0(0x20);
101    LCD_put_RS0(0x28); // 0B00101000 8bit, N=1 (2 lines); F=0 (5x8)
102    LCD_put_RS0(0x08);
103    LCD_put_RS0(0x01);
104    LCD_put_RS0(0x06); // 0B00000110 Increase ID=1, S/C=0 Cursor move
105    // End of LCD initialization procedure
106    LCD_put_RS0(0x0D); // 0B00001011 D = 1, C = 0, B = 1 Blink the cursor
107 }
108
109 void LCD_gotoXY(uint8_t X, uint8_t Y) {
110     LCD_put_RS0(0x80+0x40*Y + X);
111 }
112
```

- Đối với hàm dưới đây cần sử dụng hàm LCD_put có chân RS = 1 (data)

```
113 void LCD_printf(const uint8_t *p) { // *p address
114     uint8_t i = 0;
115     while ( *(p+i) != 0 ) {
116         LCD_put_RS1( *(p+i));
117         i++;
118     }
119 }
```


- Vì vậy cần tạo thêm 1 hàm LCD_put khác có chân RS = 1

```
54 void LCD_put4bit_RS1(uint8_t ch) {
55     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>7&1);
56     CLK(1);
57     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>6&1);
58     CLK(1);
59     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>5&1);
60     CLK(1);
61     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>4&1);
62     CLK(1);
63
64     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,1);
65     CLK(1);
66     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,1); RS = 1
67     CLK(1);
68     LATCH();
69
70     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>7&1);
71     CLK(1);
72     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>6&1);
73     CLK(1);
74     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>5&1);
75     CLK(1);
76     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,ch>>4&1);
77     CLK(1);
78
79     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,0);
80     CLK(1);
81     HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port,DAT_Pin,1); RS = 1
82     CLK(1);
83     LATCH();
84 }
85
86 void LCD_put_RS1(uint8_t ch) {
87     LCD_put4bit_RS1(ch);
88     LCD_put4bit_RS1(ch<<4);
89     HAL_Delay(1);
90 }
91
```

- Các phần còn lại làm tương tự bài trước

4. Ghi chú khác (nếu có)