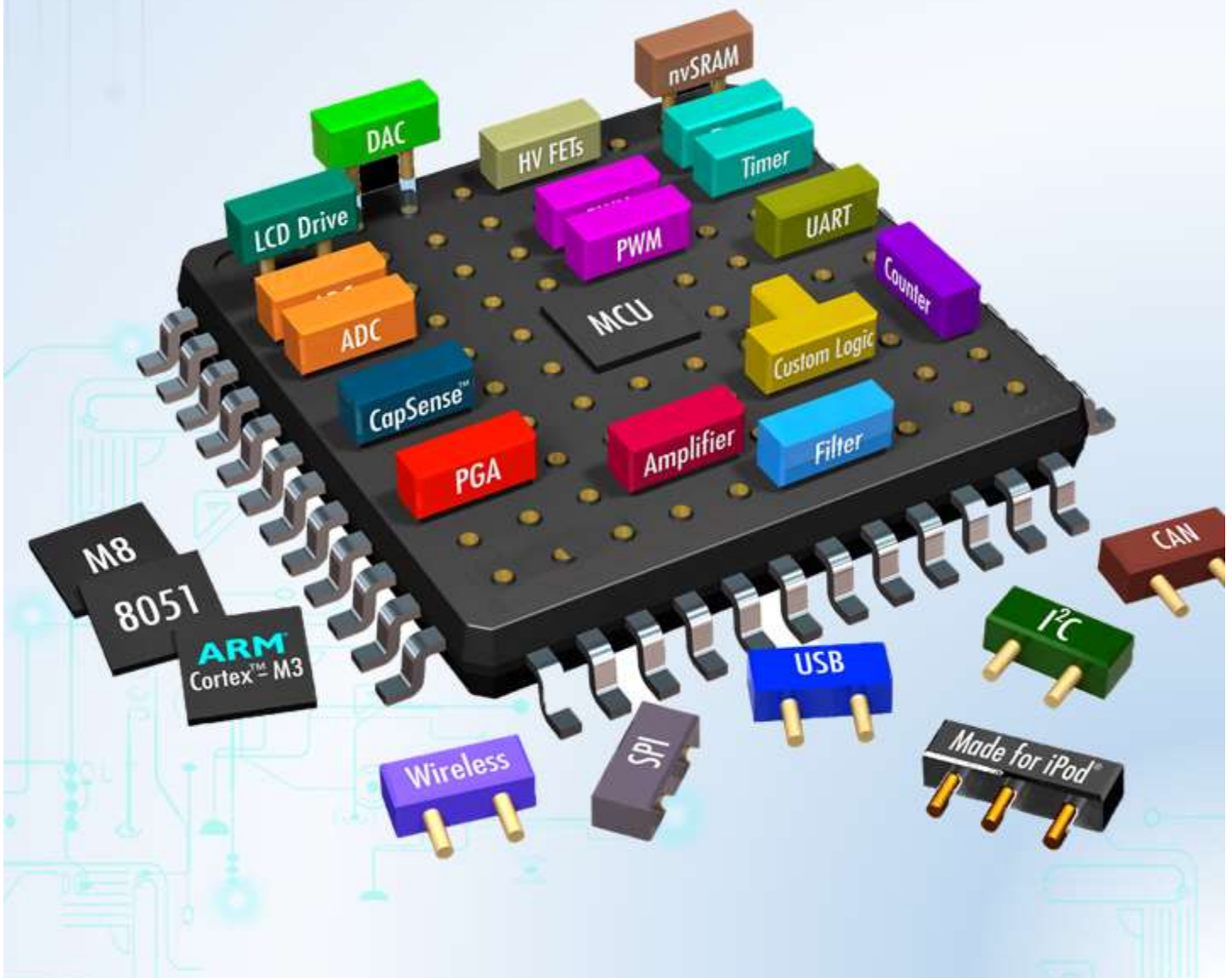


# CHƯƠNG 1

---

## LED Animations

---



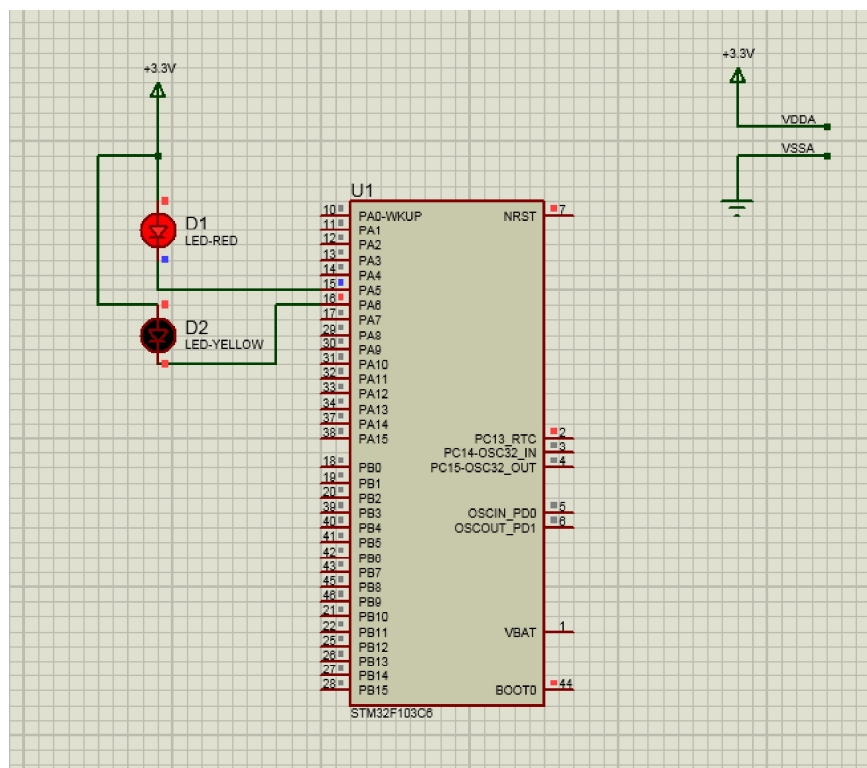
# 1 Introduction

Link Github for this lab: [Click Here \(MCU\\_Lab\)](#)

## 2 Exercise and Report

### 2.1 Exercise 1

**Report 1:** Depict the schematic from Proteus simulation in this report. The caption of the figure is a downloadable link to the Proteus project file (e.g. a github link).



Hình 1.1: Link github

**Report 2:** Present the source code in the infinite loop while of your project. If a user-defined functions is used, it is required to present in this part. A brief description can be added for this function (e.g. using comments). A template to present your source code is presented bellow.

```
1 int state = 0;
2 HAL_GPIO_TogglePin(LED_RED_GPIO_Port , LED_RED_Pin);
3 while (1)
4 {
5     switch (state)
```

```

6      {
7          case 2:
8              HAL_GPIO_TogglePin(LED_RED_GPIO_Port ,
LED_RED_Pin);
9              HAL_GPIO_TogglePin(LED_YELLOW_GPIO_Port ,
LED_YELLOW_Pin);
10             state = 1;
11             break;
12         default:
13             state++;
14             break;
15     }
16     HAL_Delay(1000);
17 }

```

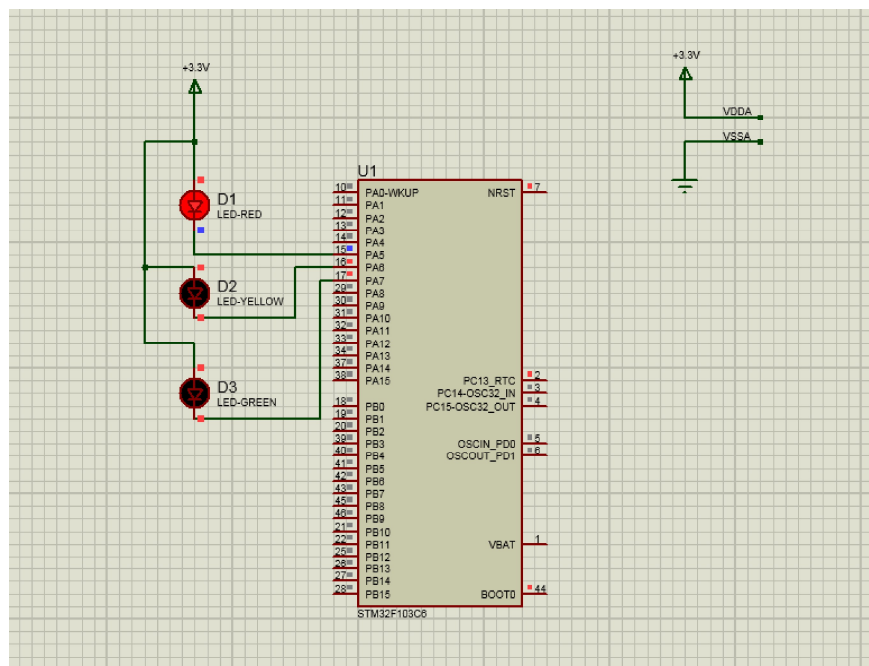
Program 1.1: Ex1

## 2.2 Exercise 2

Extend the first exercise to simulate the behavior of a traffic light. A third LED, named **LED-GREEN** is added to the system, which is connected to **PA7**. A cycle in this traffic light is 5 seconds for the RED, 2 seconds for the YELLOW and 3 seconds for the GREEN. The LED-GREEN is also controlled by its negative pin.

Similarly, the report in this exercise includes the schematic of your circuit and a your source code in the while loop.

**Report 1:** Present the schematic.

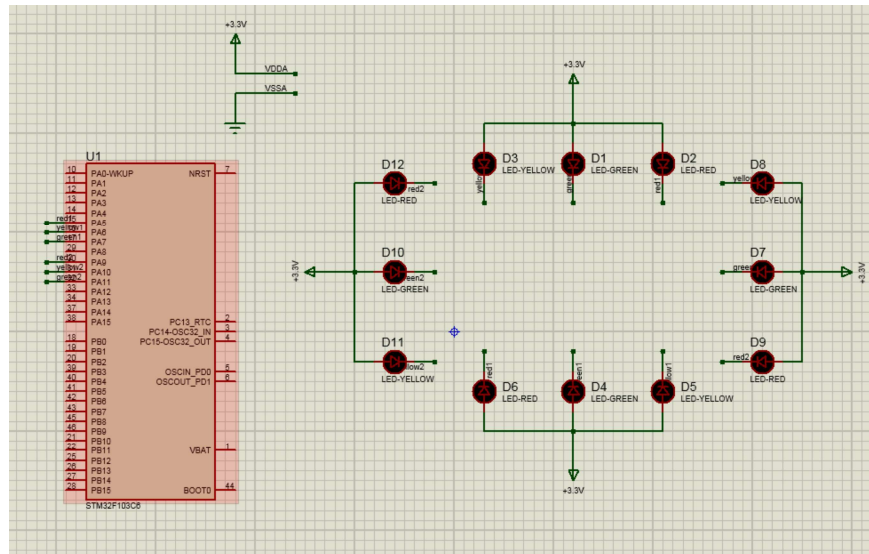


**Report 2:** Present the source code in while.

```
1 int count_red = 5;
2 int count_green;
3 int count_yellow;
4 while (1)
5 {
6     if (count_red == 5) {
7         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin,
8 RESET);
9         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port,
10 LED_YELLOW_Pin, SET);
11         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port,
12 LED_GREEN_Pin, SET);
13     }
14     count_red--;
15
16     if (count_red == 0) {
17         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin,
18 SET);
19         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port,
20 LED_GREEN_Pin, RESET);
21         count_green = 3;
22     }
23     count_green--;
24
25     if (count_green == 0) {
26         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port,
27 LED_GREEN_Pin, SET);
28         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port,
29 LED_YELLOW_Pin, RESET);
30         count_yellow = 2;
31     }
32     count_yellow--;
33
34     if (count_yellow == 0) {
35         count_red = 5;
36     }
37     HAL_Delay(1000);
38 }
```

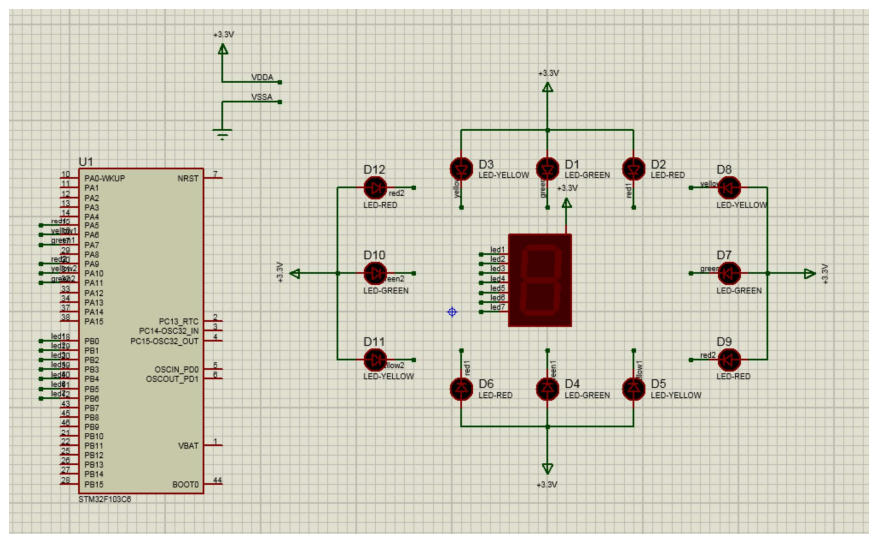
Program 1.2: Ex1

## 2.3 Exercise 3



## 2.4 Exercise 4

**Report 1:** Present the schematic.



**Report 2:** Present the source code for display7SEG function.

```
1 void display7seg(int counter){
2     if(counter == 0)
3     {
4         HAL_GPIO_WritePin(PIN_0_GPIO_Port, PIN_0_Pin,
5         RESET);
6         HAL_GPIO_WritePin(PIN_1_GPIO_Port, PIN_1_Pin,
7         RESET);
8     }
9 }
```

```

6      HAL_GPIO_WritePin(PIN_2_GPIO_Port , PIN_2_Pin ,
    RESET);
7      HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port , PIN_3_Pin ,
    RESET);
8      HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port , PIN_4_Pin ,
    RESET);
9      HAL_GPIO_WritePin(PIN_5_GPIO_Port , PIN_5_Pin ,
    RESET);
10     HAL_GPIO_WritePin(PIN_6_GPIO_Port , PIN_6_Pin ,
    SET);
11
12     }
13     if(counter == 1)
14     {
15         HAL_GPIO_WritePin(PIN_0_GPIO_Port , PIN_0_Pin ,
    SET);
16         HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port , PIN_3_Pin ,
    SET);
17         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port , PIN_4_Pin ,
    SET);
18         HAL_GPIO_WritePin(PIN_5_GPIO_Port , PIN_5_Pin ,
    SET);
19         HAL_GPIO_WritePin(PIN_6_GPIO_Port , PIN_6_Pin ,
    SET);
20     }
21     if(counter == 2)
22     {
23         HAL_GPIO_WritePin(PIN_0_GPIO_Port , PIN_0_Pin ,
    RESET);
24         HAL_GPIO_WritePin(PIN_2_GPIO_Port , PIN_2_Pin ,
    SET);
25         HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port , PIN_3_Pin ,
    RESET);
26         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port , PIN_4_Pin ,
    RESET);
27         HAL_GPIO_WritePin(PIN_6_GPIO_Port , PIN_6_Pin ,
    RESET);
28
29     }
30     if(counter == 3)
31     {
32         HAL_GPIO_WritePin(PIN_2_GPIO_Port , PIN_2_Pin ,
    RESET);
33         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port , PIN_4_Pin ,
    SET);\
34
35     }
36     if(counter == 4)
37     {

```

```

38         HAL_GPIO_WritePin(PIN_0_GPIO_Port, PIN_0_Pin,
SET);
39         HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port, PIN_3_Pin,
SET);
40         HAL_GPIO_WritePin(PIN_5_GPIO_Port, PIN_5_Pin,
RESET);
41     }
42     if(counter == 5)
43     {
44         HAL_GPIO_WritePin(PIN_0_GPIO_Port, PIN_0_Pin,
RESET);
45         HAL_GPIO_WritePin(PIN_1_GPIO_Port, PIN_1_Pin,
SET);
46         HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port, PIN_3_Pin,
RESET);
47     }
48     if (counter == 6)
49     {
50         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port, PIN_4_Pin,
RESET);
51     }
52     if(counter == 7)
53     {
54         HAL_GPIO_WritePin(PIN_1_GPIO_Port, PIN_1_Pin,
RESET);
55         HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port, PIN_3_Pin,
SET);
56         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port, PIN_4_Pin,
SET);
57         HAL_GPIO_WritePin(PIN_5_GPIO_Port, PIN_5_Pin,
SET);
58         HAL_GPIO_WritePin(PIN_6_GPIO_Port, PIN_6_Pin,
SET);
59     }
60     if(counter == 8)
61     {
62         HAL_GPIO_WritePin(PIN_3_GPIO_Port, PIN_3_Pin,
RESET);
63         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port, PIN_4_Pin,
RESET);
64         HAL_GPIO_WritePin(PIN_5_GPIO_Port, PIN_5_Pin,
RESET);
65         HAL_GPIO_WritePin(PIN_6_GPIO_Port, PIN_6_Pin,
RESET);
66     }
67
68
69
70

```

```

71     }
72     if (counter == 9)
73     {
74         HAL_GPIO_WritePin(PIN_4_GPIO_Port, PIN_4_Pin,
SET);
75     }
76     }
77     else
78         if(counter >= 10)
79             counter = 0;
80 }

```

Program 1.3: Ex4

## 2.5 Exercise 5

```

1 # included display7SEG
2 int a = 1;
3 while (1)
4 {
5     // dem den do 3s truc doc
6
7     int t = 4 - a;
8     if (a > 4){
9         t = 4;
10        display7seg(11);
11    }
12    else
13        display7seg(t);
14    switch(a)
15    {
16        case 1:
17            HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port, LED_RED1_Pin,
RESET);
18            HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port,
LED_YELLOW1_Pin, SET);
19            HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port,
LED_GREEN1_Pin, SET);
20            HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port,
LED_GREEN2_Pin, RESET);
21            HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
LED_YELLOW2_Pin, SET);
22            HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
SET);
23            break;
24        case 3:
25            HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port,
LED_GREEN2_Pin, SET);

```



```

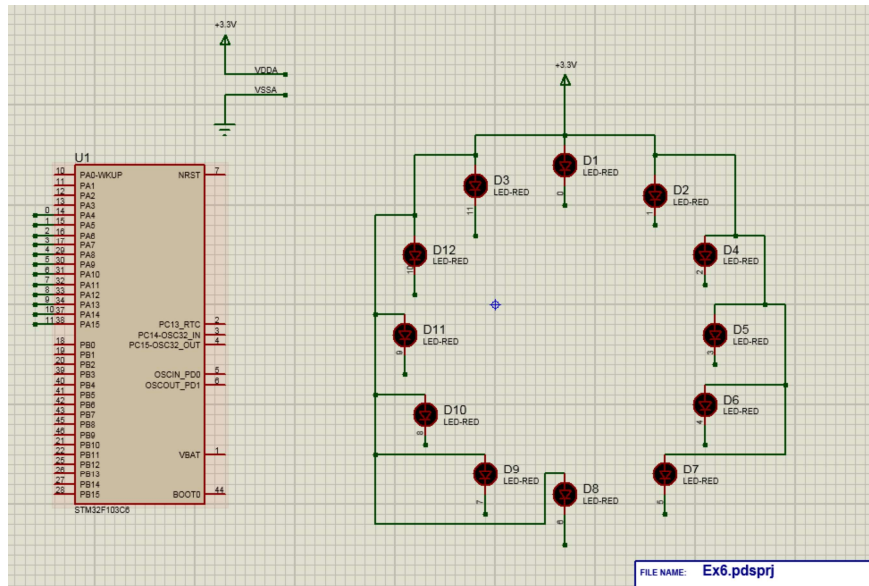
26     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port ,
LED_YELLOW2_Pin, RESET);
27     break;
28     case 5:
29         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port , LED_RED1_Pin ,
SET);
30         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port ,
LED_YELLOW2_Pin, SET);
31         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port ,
LED_GREEN1_Pin, RESET);
32         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port , LED_RED2_Pin ,
RESET);
33         break;
34     case 8:
35         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port ,
LED_GREEN1_Pin, SET);
36         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port ,
LED_YELLOW1_Pin, RESET);
37         break;
38     case 10:
39         a = 0;
40         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port , LED_RED2_Pin ,
SET);
41         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port ,
LED_YELLOW1_Pin, SET);
42         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port ,
LED_GREEN2_Pin, RESET);
43         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port , LED_RED1_Pin ,
RESET);
44         break;
45     }
46     HAL_Delay(1000);
47     a++;
48 }

```

Program 1.4: Ex5

## 2.6 Exercise 6

**Report 1:** Present the schematic.



**Report 2:** Implement a simple program to test the connection of every single LED. This testing program should turn every LED in a sequence.

```

1 void display_led(int num){
2     HAL_GPIO_WritePin(LED0_GPIO_Port, LED0_Pin, SET);
3     HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port, LED1_Pin, SET);
4     HAL_GPIO_WritePin(LED2_GPIO_Port, LED2_Pin, SET);
5     HAL_GPIO_WritePin(LED3_GPIO_Port, LED3_Pin, SET);
6     HAL_GPIO_WritePin(LED4_GPIO_Port, LED4_Pin, SET);
7     HAL_GPIO_WritePin(LED5_GPIO_Port, LED5_Pin, SET);
8     HAL_GPIO_WritePin(LED6_GPIO_Port, LED6_Pin, SET);
9     HAL_GPIO_WritePin(LED7_GPIO_Port, LED7_Pin, SET);
10    HAL_GPIO_WritePin(LED8_GPIO_Port, LED8_Pin, SET);
11    HAL_GPIO_WritePin(LED9_GPIO_Port, LED9_Pin, SET);
12    HAL_GPIO_WritePin(LED10_GPIO_Port, LED10_Pin, SET);
13    HAL_GPIO_WritePin(LED11_GPIO_Port, LED11_Pin, SET);
14
15    switch(num){
16    case 0:
17        HAL_GPIO_WritePin(LED0_GPIO_Port, LED0_Pin, RESET);
18        break;
19    case 1:
20        HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port, LED1_Pin, RESET);
21        break;
22    case 2:
23        HAL_GPIO_WritePin(LED2_GPIO_Port, LED2_Pin, RESET);
24        break;
25    case 3:
26        HAL_GPIO_WritePin(LED3_GPIO_Port, LED3_Pin, RESET);
27        break;
28    case 4:
29        HAL_GPIO_WritePin(LED4_GPIO_Port, LED4_Pin, RESET);

```

```

30         break;
31     case 5:
32         HAL_GPIO_WritePin(LED5_GPIO_Port, LED5_Pin, RESET);
33         break;
34     case 6:
35         HAL_GPIO_WritePin(LED6_GPIO_Port, LED6_Pin, RESET);
36         break;
37     case 7:
38         HAL_GPIO_WritePin(LED7_GPIO_Port, LED7_Pin, RESET);
39         break;
40     case 8:
41         HAL_GPIO_WritePin(LED8_GPIO_Port, LED8_Pin, RESET);
42         break;
43     case 9:
44         HAL_GPIO_WritePin(LED9_GPIO_Port, LED9_Pin, RESET);
45         break;
46     case 10:
47         HAL_GPIO_WritePin(LED10_GPIO_Port, LED10_Pin, RESET);
48         break;
49     case 11:
50         HAL_GPIO_WritePin(LED11_GPIO_Port, LED11_Pin, RESET);
51         break;
52     default:
53         break;
54 }
55
56 }
57
58
59 #in main:
60 int count = 0;
61 while (1)
62 {
63     if(count > 11)
64         count =0;
65     display_led(count);
66     count++;
67     HAL_Delay(1000);
68 }
69 /* USER CODE END 3 */
70 }

```

Program 1.5: Ex6

## 2.7 Exercise 7

```

1 void clearAllClock(){
2     HAL_GPIO_WritePin(LED0_GPIO_Port, LED0_Pin, SET);
3     HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port, LED1_Pin, SET);

```

```

4  HAL_GPIO_WritePin(LED2_GPIO_Port, LED2_Pin, SET);
5  HAL_GPIO_WritePin(LED3_GPIO_Port, LED3_Pin, SET);
6  HAL_GPIO_WritePin(LED4_GPIO_Port, LED4_Pin, SET);
7  HAL_GPIO_WritePin(LED5_GPIO_Port, LED5_Pin, SET);
8  HAL_GPIO_WritePin(LED6_GPIO_Port, LED6_Pin, SET);
9  HAL_GPIO_WritePin(LED7_GPIO_Port, LED7_Pin, SET);
10 HAL_GPIO_WritePin(LED8_GPIO_Port, LED8_Pin, SET);
11 HAL_GPIO_WritePin(LED9_GPIO_Port, LED9_Pin, SET);
12 HAL_GPIO_WritePin(LED10_GPIO_Port, LED10_Pin, SET);
13 HAL_GPIO_WritePin(LED11_GPIO_Port, LED11_Pin, SET);
14
15 }

```

Program 1.6: Ex7

## 2.8 Exercise 8

```

1  void setNumberOnClock(int num){
2
3
4      switch(num){
5      case 0:
6          HAL_GPIO_WritePin(LED0_GPIO_Port, LED0_Pin, RESET);
7          break;
8      case 1:
9          HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port, LED1_Pin, RESET);
10         break;
11     case 2:
12         HAL_GPIO_WritePin(LED2_GPIO_Port, LED2_Pin, RESET);
13         break;
14     case 3:
15         HAL_GPIO_WritePin(LED3_GPIO_Port, LED3_Pin, RESET);
16         break;
17     case 4:
18         HAL_GPIO_WritePin(LED4_GPIO_Port, LED4_Pin, RESET);
19         break;
20     case 5:
21         HAL_GPIO_WritePin(LED5_GPIO_Port, LED5_Pin, RESET);
22         break;
23     case 6:
24         HAL_GPIO_WritePin(LED6_GPIO_Port, LED6_Pin, RESET);
25         break;
26     case 7:
27         HAL_GPIO_WritePin(LED7_GPIO_Port, LED7_Pin, RESET);
28         break;
29     case 8:
30         HAL_GPIO_WritePin(LED8_GPIO_Port, LED8_Pin, RESET);
31         break;
32     case 9:

```

```

33     HAL_GPIO_WritePin(LED9_GPIO_Port, LED9_Pin, RESET);
34     break;
35     case 10:
36         HAL_GPIO_WritePin(LED10_GPIO_Port, LED10_Pin, RESET
37     );
38     break;
39     case 11:
40         HAL_GPIO_WritePin(LED11_GPIO_Port, LED11_Pin, RESET
41     );
42     break;
43     default:
44         break;
45     }
46 }

```

Program 1.7: Ex8

## 2.9 Exercise 9

```

1 void clearNumberOnClock(int num){
2     switch(num){
3     case 0:
4         HAL_GPIO_WritePin(LED0_GPIO_Port, LED0_Pin, SET);
5         break;
6     case 1:
7         HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port, LED1_Pin, SET);
8         break;
9     case 2:
10        HAL_GPIO_WritePin(LED2_GPIO_Port, LED2_Pin, SET);
11        break;
12    case 3:
13        HAL_GPIO_WritePin(LED3_GPIO_Port, LED3_Pin, SET);
14        break;
15    case 4:
16        HAL_GPIO_WritePin(LED4_GPIO_Port, LED4_Pin, SET);
17        break;
18    case 5:
19        HAL_GPIO_WritePin(LED5_GPIO_Port, LED5_Pin, SET);
20        break;
21    case 6:
22        HAL_GPIO_WritePin(LED6_GPIO_Port, LED6_Pin, SET);
23        break;
24    case 7:
25        HAL_GPIO_WritePin(LED7_GPIO_Port, LED7_Pin, SET);
26        break;
27    case 8:
28        HAL_GPIO_WritePin(LED8_GPIO_Port, LED8_Pin, SET);
29        break;
30    case 9:

```

```

31     HAL_GPIO_WritePin(LED9_GPIO_Port, LED9_Pin, SET);
32     break;
33 case 10:
34     HAL_GPIO_WritePin(LED10_GPIO_Port, LED10_Pin, SET);
35     break;
36 case 11:
37     HAL_GPIO_WritePin(LED11_GPIO_Port, LED11_Pin, SET);
38     break;
39 default:
40     break;
41 }
42
43 }

```

Program 1.8: Ex9

## 2.10 Exercise 10

```

1 void find_h_m_s(uint16_t sec, uint16_t *h, uint16_t *m,
2   uint16_t *s){
3     *h = sec / 3600;
4     *m = (sec % 3600) / 60;
5     *s = sec % 60;
6 }
7
8 void display(uint16_t h, uint16_t m, uint16_t s){
9     clearAllClock();
10    s /= 5;
11    setNumberOnClock(s);
12    m /= 5;
13    setNumberOnClock(m);
14    setNumberOnClock(h);
15 }
16
17 uint16_t sec = 0;
18 uint16_t h = 0;
19 uint16_t m = 0;
20 uint16_t s = 0;
21 clearAllClock();
22
23 while (1)
24 {
25     if(sec > 43200)
26         sec = 0;
27     find_h_m_s(sec, &h, &m, &s);
28     display(h, m, s);
29     sec++;
30     HAL_Delay(100);

```

```
31 }  
32 }
```

### Program 1.9: Ex10