



Ho Chi Minh city University of Technology
Computer Science and Engineering Faculty

Project – LAB1

Microcontroller – Microprocessor

Instructor: Dr. Le Trong Nhan

Student: **Nguyen Quoc Kiet - 1952802**

Mục lục

Chapter 1. Lab 1	5
1 Exercise 1	5
2 Exercise 2	7
3 Exercise 3	8
4 Exercise 4	10
5 Exercise 5	14
6 Exercise 6	21
7 Exercise 7	23
8 Exercise 8	25
9 Exercise 9	26
10 Exercise 10	28

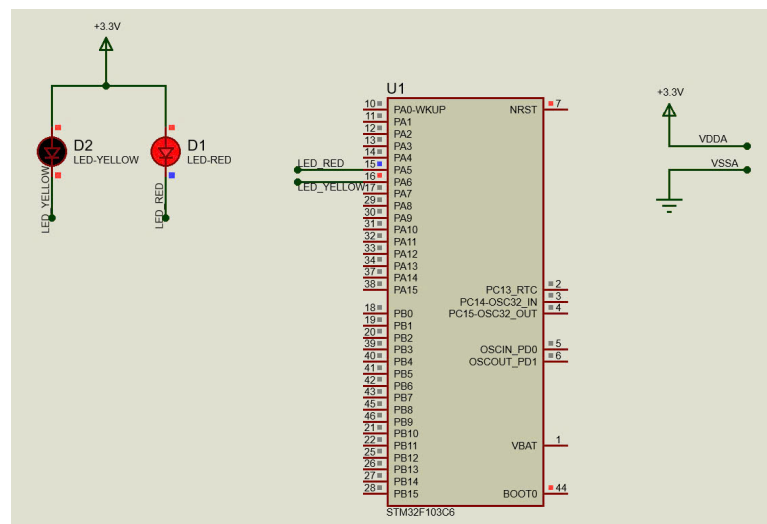
CHƯƠNG 1

Lab 1

GitHub Repository URL and Student Information:
https://github.com/NQK-2001/LAB1_MCU

1 Exercise 1

In this exercise: The status of two LEDs are switched every 2 seconds.



Hình 1.1: Schematic of exercise 1

```
1 int counter = 0;  
2 while (1)  
3 {  
4     counter++;
```

```

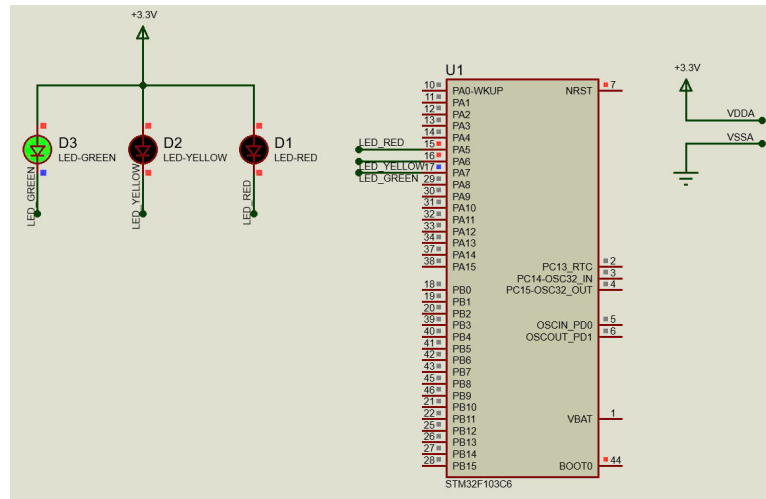
5  if(counter <=2)
6  {
7  HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port , LED_RED_Pin, RESET)
8  ;
9  HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port , LED_YELLOW_Pin,
10 SET);
11 }
12 else
13 {
14 HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port , LED_RED_Pin, SET);
15 HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port , LED_YELLOW_Pin,
16 RESET);
17 }
18 if(counter >= 4)
19 {
20 counter = 0;
21 }
22 HAL_Delay(1000);
23 }

```

Program 1.1: Source code of Ex1

2 Exercise 2

In this exercise: 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.



Hình 1.2: Schematic of exercise 2

```
1 int counter = 0;
2 while (1)
3 {
4     counter++;
5     if(counter <= 5)
6     {
7         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, RESET);
8         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin, SET);
9         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin, SET);
10    }
11    else if(counter > 5 && counter < 8)
12    {
13        HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, SET);
14        HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin, SET);
15        HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin, RESET);
16    }
17    else if(counter >= 8 && counter < 10)
18    {
19        HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, SET);
```

```

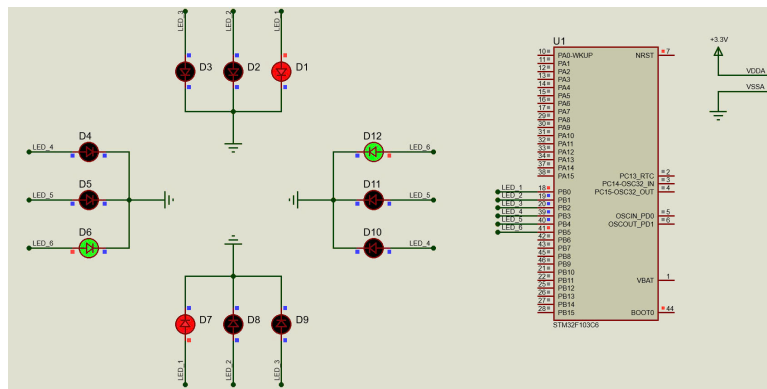
20     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
    RESET);
21     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
    SET);
22 }
23 if(counter >= 10) counter = 0;
24 HAL_Delay(1000);
25 }

```

Program 1.2: Source code of Ex2

3 Exercise 3

In this exercise: Extend to the 4-way traffic light. Arrange 12 LEDs in a nice shape to simulate the behaviors of a traffic light.



Hình 1.3: Schematic of exercise 3


```

1  int counter = 0;
2  while (1)
3  {
4      counter++;
5      if(counter >= 0 && counter < 5)
6      {
7          HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, SET);
8          HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
9          RESET);
10         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
11         RESET);
12     }
13     else if(counter >= 5 && counter < 8)
14     {
15         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, RESET)
16         ;
17         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
18         RESET);
19         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
20         SET);
21     }
22     else if(counter >= 8 && counter < 10)
23     {
24         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, RESET
25         );
26         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
27         SET);
28         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
29         RESET);
30     }
31
32     if(counter >= 0 && counter < 3)
33     {
34         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
35         RESET);
36         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port, LED_YELLOW2_Pin
37         , RESET);
38         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
39         SET);
40     }
41     else if(counter >= 3 && counter < 5)
42     {
43         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
44         RESET);
45         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port, LED_YELLOW2_Pin
46         , SET);
47         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
48         RESET);
49     }
50 }

```



```

1 void display7SEG(int num)
2 {
3     if (num == 1)
4     {
5         HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, SET);
6         HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
7         HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
8         HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, SET);
9         HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, SET);
10        HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, SET);
11        HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, SET);
12    }
13    else if (num == 2)
14    {
15        HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
16        HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
17        HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, SET);
18        HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);
19        HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, RESET);
20        HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, SET);
21        HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
22    }
23    else if (num == 3)
24    {
25        HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
26        HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
27        HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
28        HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);
29        HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, SET);
30        HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, SET);
31        HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
32    }
33    else if (num == 4)
34    {
35        HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, SET);
36        HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
37        HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
38        HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, SET);
39        HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, SET);
40        HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, RESET);
41        HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
42    }
43    else if (num == 5)
44    {
45        HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
46        HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, SET);
47        HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
48        HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);
49        HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, SET);

```

```

50     HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, RESET);
51     HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
52 }
53 else if (num == 6)
54 {
55     HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
56     HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, SET);
57     HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
58     HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);
59     HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, RESET);
60     HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, RESET);
61     HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
62 }
63 else if (num == 7)
64 {
65     HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
66     HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
67     HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
68     HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, SET);
69     HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, SET);
70     HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, SET);
71     HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, SET);
72 }
73 else if (num == 8)
74 {
75     HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
76     HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
77     HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
78     HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);
79     HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, RESET);
80     HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, RESET);
81     HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
82 }
83 else if (num == 9)
84 {
85     HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
86     HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
87     HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
88     HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);
89     HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, SET);
90     HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, RESET);
91     HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, RESET);
92 }
93 else if (num == 0)
94 {
95     HAL_GPIO_WritePin(SEG_0_GPIO_Port, SEG_0_Pin, RESET);
96     HAL_GPIO_WritePin(SEG_1_GPIO_Port, SEG_1_Pin, RESET);
97     HAL_GPIO_WritePin(SEG_2_GPIO_Port, SEG_2_Pin, RESET);
98     HAL_GPIO_WritePin(SEG_3_GPIO_Port, SEG_3_Pin, RESET);

```

```

99     HAL_GPIO_WritePin(SEG_4_GPIO_Port, SEG_4_Pin, RESET);
100     HAL_GPIO_WritePin(SEG_5_GPIO_Port, SEG_5_Pin, RESET);
101     HAL_GPIO_WritePin(SEG_6_GPIO_Port, SEG_6_Pin, SET);
102 }
103 }
104 int counter = 0;
105 while (1)
106 {
107     if(counter >= 0 && counter < 5)
108     {
109         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, SET);
110         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
111             RESET);
112         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
113             RESET);
114     }
115     else if(counter >= 5 && counter < 8)
116     {
117         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, RESET
118             );
119         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
120             RESET);
121         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
122             SET);
123     }
124     else if(counter >= 8 && counter < 10)
125     {
126         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED_GPIO_Port, LED_RED_Pin, RESET
127             );
128         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW_GPIO_Port, LED_YELLOW_Pin,
129             SET);
130         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN_GPIO_Port, LED_GREEN_Pin,
131             RESET);
132     }
133     if(counter >= 0 && counter < 3)
134     {
135         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
136             RESET);
137         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
138             LED_YELLOW2_Pin, RESET);
139         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
140             SET);
141     }
142     else if(counter >= 3 && counter < 5)
143     {
144         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
145             RESET);
146         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,

```

```

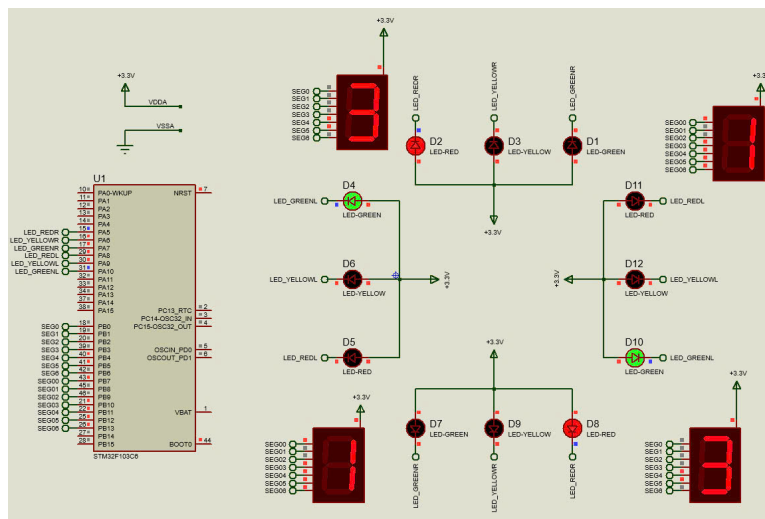
136     LED_YELLOW2_Pin, SET);
137     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
138     RESET);
139 }
140 else if(counter >= 5 && counter < 10)
141 {
142     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin, SET
143 );
144     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
145     LED_YELLOW2_Pin, RESET);
146     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
147     RESET);
148 }
149 if(counter >= 10)
150 {
151     counter = 0;
152     display7SEG(counter++);
153     HAL_Delay(1000);
154 }
155 }

```

Program 1.4: Source code of Ex4

5 Exercise 5

In this exercise: Integrate the 7SEG-LED to the 4 way traffic light. In this case, the 7SEG-LED is used to display countdown value.



Hình 1.5: Schematic of exercise 5

```

1 void display7SEG1(int num)
2 {
3     if (num == 9)
4     {
5         HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_SET);
6         HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
7         HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
8         HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_SET);
9         HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_SET);
10        HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_RESET);
11        HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_RESET);
12    }
13    else if (num == 8)
14    {
15        HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_RESET);
16        HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
17        HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
18        HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_RESET);
19        HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_SET);
20        HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_SET);
21        HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_RESET);
22    }
23    else if (num == 7)
24    {
25        HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_RESET);
26        HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
27        HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_SET);
28        HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_RESET);
29        HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_RESET);
30        HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_SET);
31        HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_RESET);
32    }
33    else if (num == 6)
34    {
35        HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_SET);
36        HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
37        HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
38        HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_SET);
39        HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_SET);
40        HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_SET);
41        HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_SET);
42    }
43    else if (num == 5)
44    {
45        HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_RESET);
46        HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
47        HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
48        HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_RESET);
49        HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_RESET);

```

```

50 HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_RESET);
51 HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_SET);
52 }
53 else if (num == 4)
54 {
55 HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_RESET);
56 HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
57 HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_SET);
58 HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_RESET);
59 HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_RESET);
60 HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_SET);
61 HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_RESET);
62 }
63 else if (num == 3)
64 {
65 HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_SET);
66 HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
67 HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
68 HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_SET);
69 HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_SET);
70 HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_SET);
71 HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_SET);
72 }
73 else if (num == 2)
74 {
75 HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_RESET);
76 HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
77 HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
78 HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_RESET);
79 HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_RESET);
80 HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_RESET);
81 HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_SET);
82 }
83 else if (num == 1)
84 {
85 HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_SET);
86 HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
87 HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
88 HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_SET);
89 HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_SET);
90 HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_SET);
91 HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_SET);
92 }
93 else if (num == 0)
94 {
95 HAL_GPIO_WritePin(a_GPIO_Port, a_Pin, GPIO_PIN_RESET);
96 HAL_GPIO_WritePin(b_GPIO_Port, b_Pin, GPIO_PIN_RESET);
97 HAL_GPIO_WritePin(c_GPIO_Port, c_Pin, GPIO_PIN_RESET);
98 HAL_GPIO_WritePin(d_GPIO_Port, d_Pin, GPIO_PIN_RESET);

```



```

99     HAL_GPIO_WritePin(e_GPIO_Port, e_Pin, GPIO_PIN_RESET);
100     HAL_GPIO_WritePin(f_GPIO_Port, f_Pin, GPIO_PIN_RESET);
101     HAL_GPIO_WritePin(g_GPIO_Port, g_Pin, GPIO_PIN_SET);
102 }
103 }
104 void display7SEG2(int num)
105 {
106     if (num == 9)
107     {
108         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
109         ;
110         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
111         ;
112         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_SET);
113         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
114         ;
115         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
116         ;
117         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_SET);
118         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
119         ;
120     }
121     if (num == 8)
122     {
123         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_SET);
124         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
125         ;
126         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
127         ;
128         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_SET);
129         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_SET);
130         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_SET);
131         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_SET);
132     }
133     if (num == 7)
134     {
135         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
136         ;
137         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
138         ;
139         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
140         ;
141         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
142         ;
143         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
144         ;
145         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
146         ;
147         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_SET);

```

```

135     }
136     else if (num == 6)
137     {
138         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_SET);
139         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
140     ;
141         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
142     ;
143         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_SET);
144         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_SET);
145         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_SET);
146         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_SET);
147     }
148     else if (num == 5)
149     {
150         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
151     ;
152         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
153     ;
154         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
155     ;
156         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
157     ;
158         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
159     ;
160         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_RESET)
161     ;
162         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_SET);
163     }
164     else if (num == 4)
165     {
166         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_SET);
167         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
168         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
169         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_SET);
170         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_SET);
171         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
172         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
173     }
174     else if (num == 3)
175     {
176         HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
177         HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
178         HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
179         HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
180         HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_SET);
181         HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_SET);
182         HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
183     }

```

```

176 else if (num == 2)
177 {
178     HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
179     HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
180     HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_SET);
181     HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
182     HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
183     HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_SET);
184     HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
185 }
186 else if (num == 1)
187 {
188     HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_SET);
189     HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
190     HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
191     HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_SET);
192     HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_SET);
193     HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_SET);
194     HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_SET);
195 }
196 else if (num == 0)
197 {
198     HAL_GPIO_WritePin(a0_GPIO_Port, a0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
199     HAL_GPIO_WritePin(b0_GPIO_Port, b0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
200     HAL_GPIO_WritePin(c0_GPIO_Port, c0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
201     HAL_GPIO_WritePin(d0_GPIO_Port, d0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
202     HAL_GPIO_WritePin(e0_GPIO_Port, e0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
203     HAL_GPIO_WritePin(f0_GPIO_Port, f0_Pin, GPIO_PIN_RESET);
204     HAL_GPIO_WritePin(g0_GPIO_Port, g0_Pin, GPIO_PIN_SET);
205 }
206 }
207 int Counter = 10;
208 while (1)
209 {
210     Counter--;
211     if (Counter >= 7 && Counter <=10 )
212     {
213         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port, LED_RED1_Pin,
214             GPIO_PIN_RESET);
215         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port,
216             LED_YELLOW1_Pin, GPIO_PIN_SET);
217         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port, LED_GREEN1_Pin,
218             GPIO_PIN_SET);
219         HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
220             GPIO_PIN_SET);
221         HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
222             LED_YELLOW2_Pin, GPIO_PIN_SET);
223         HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
224             GPIO_PIN_RESET);

```

```

219 }
220 else if (Counter >= 5 && Counter <=7 )
221 {
222     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port, LED_RED1_Pin,
223     GPIO_PIN_RESET);
224     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port,
225     LED_YELLOW1_Pin, GPIO_PIN_SET);
226     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port, LED_GREEN1_Pin,
227     GPIO_PIN_SET);
228     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
229     GPIO_PIN_SET);
230     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
231     LED_YELLOW2_Pin, GPIO_PIN_RESET);
232     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
233     GPIO_PIN_SET);
234 }
235 else if (Counter >= 2 && Counter <=5 )
236 {
237     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port, LED_RED1_Pin,
238     GPIO_PIN_SET);
239     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port,
240     LED_YELLOW1_Pin, GPIO_PIN_SET);
241     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port, LED_GREEN1_Pin,
242     GPIO_PIN_RESET);
243     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
244     GPIO_PIN_RESET);
245     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
246     LED_YELLOW2_Pin, GPIO_PIN_SET);
247     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
248     GPIO_PIN_SET);
249 }
250 else if (Counter >= 0 && Counter <= 2 )
251 {
252     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED1_GPIO_Port, LED_RED1_Pin,
253     GPIO_PIN_SET);
254     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW1_GPIO_Port,
255     LED_YELLOW1_Pin, GPIO_PIN_RESET);
256     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN1_GPIO_Port, LED_GREEN1_Pin,
257     GPIO_PIN_SET);
258     HAL_GPIO_WritePin(LED_RED2_GPIO_Port, LED_RED2_Pin,
259     GPIO_PIN_RESET);
260     HAL_GPIO_WritePin(LED_YELLOW2_GPIO_Port,
261     LED_YELLOW2_Pin, GPIO_PIN_SET);
262     HAL_GPIO_WritePin(LED_GREEN2_GPIO_Port, LED_GREEN2_Pin,
263     GPIO_PIN_SET);
264
265     display7SEG1(Counter);
266     display7SEG2(Counter);
267     HAL_Delay(1000);

```

```

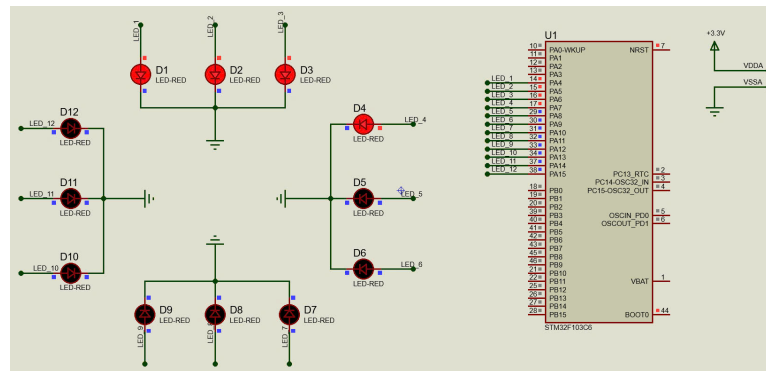
250     if (Counter < 0)
251     {
252         Counter = 10;
253     }
254 }
255 }

```

Program 1.5: Source code of Ex5

6 Exercise 6

In this exercise: a new Proteus schematic is designed to simulate an analog clock, with 12 different number. The connections for 12 LEDs are supposed from PA4 to PA15 of the STM32. The arrangement of 12 LEDs is depicted as follows.



Hình 1.6: Schematic of exercise 6

```

1  while (1)
2  {
3      for(int num=0; num<=12; num++)
4      {
5          display(num);
6          HAL_Delay(1000);
7      }
8  }
9  }
10 void display(int num)
11 {
12     if(num == 0)
13     {
14         HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port, LED_1_Pin, SET);
15     }
16
17     else if(num == 1)
18     {
19         HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port, LED_2_Pin, SET);
20     }
21
22     else if(num == 2)
23     {
24         HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port, LED_3_Pin, SET);
25     }
26
27     else if(num == 3)
28     {
29         HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port, LED_4_Pin, SET);
30     }
31
32     else if(num == 4)
33     {
34         HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port, LED_5_Pin, SET);
35     }
36
37     else if(num == 5)
38     {
39         HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port, LED_6_Pin, SET);
40     }
41
42     else if(num == 6)
43     {
44         HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port, LED_7_Pin, SET);
45     }
46
47     else if(num == 7)
48     {
49         HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port, LED_8_Pin, SET);

```

```

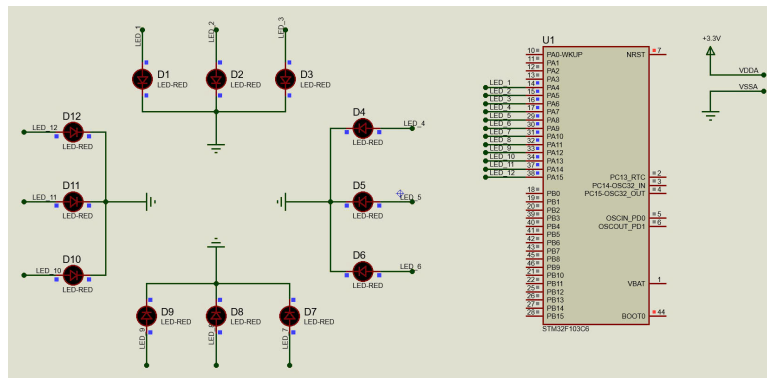
50     }
51
52     else if(num == 8)
53     {
54         HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port , LED_9_Pin , SET);
55     }
56
57     else if(num == 9)
58     {
59         HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port , LED_10_Pin , SET);
60     }
61
62     else if(num == 10)
63     {
64         HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port , LED_11_Pin , SET);
65     }
66     else if(num == 11)
67     {
68         HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port , LED_12_Pin , SET);
69     }
70     else if(num==12)
71     {
72         HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port , LED_1_Pin , RESET);
73         HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port , LED_2_Pin , RESET);
74         HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port , LED_3_Pin , RESET);
75         HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port , LED_4_Pin , RESET);
76         HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port , LED_5_Pin , RESET);
77         HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port , LED_6_Pin , RESET);
78         HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port , LED_7_Pin , RESET);
79         HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port , LED_8_Pin , RESET);
80         HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port , LED_9_Pin , RESET);
81         HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port , LED_10_Pin , RESET
82     );
83         HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port , LED_11_Pin , RESET
84     );
85         HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port , LED_12_Pin , RESET
86     );
87     }
88 }

```

Program 1.6: Source code of Ex6

7 Exercise 7

In this exercise: Implement a function named `clearAllClock()` to turn off all 12 LEDs



Hình 1.7: Schematic of exercise 7

```

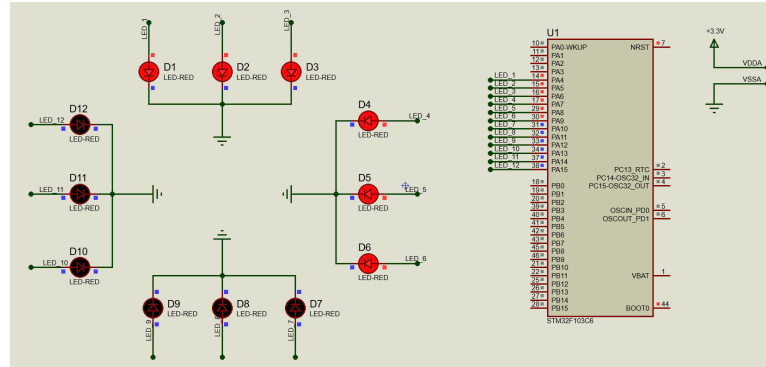
1  while (1)
2  {
3      clearAllClock();
4  }
5  }
6  void clearAllClock()
7  {
8      HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port, LED_1_Pin, RESET);
9      HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port, LED_2_Pin, RESET);
10     HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port, LED_3_Pin, RESET);
11     HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port, LED_4_Pin, RESET);
12     HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port, LED_5_Pin, RESET);
13     HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port, LED_6_Pin, RESET);
14     HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port, LED_7_Pin, RESET);
15     HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port, LED_8_Pin, RESET);
16     HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port, LED_9_Pin, RESET);
17     HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port, LED_10_Pin, RESET);
18     HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port, LED_11_Pin, RESET);
19     HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port, LED_12_Pin, RESET);
20 }

```

Program 1.7: Source code of Ex7

8 Exercise 8

In this exercise: Implement a function named `setNumberOnClock(int num)`. The input for this function is from 0 to 11 and an appropriate LED is turn on.



Hình 1.8: Schematic of exercise 8

```
1 while (1)
2 {
3     for(int num = 0; num < 12; num++)
4     {
5         setNumberOnClock(num);
6         HAL_Delay(1000);
7     }
8 }
9
10 void setNumberOnClock(int num)
11 {
12     switch(num)
13     {
14     case 0:
15         HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port, LED_1_Pin, SET);
16         break;
17     case 1:
18         HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port, LED_2_Pin, SET);
19         break;
20     case 2:
21         HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port, LED_3_Pin, SET);
22         break;
23     case 3:
24         HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port, LED_4_Pin, SET);
25         break;
26     case 4:
27         HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port, LED_5_Pin, SET);
28         break;
29     case 5:
30         HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port, LED_6_Pin, SET);
31         break;
```

```

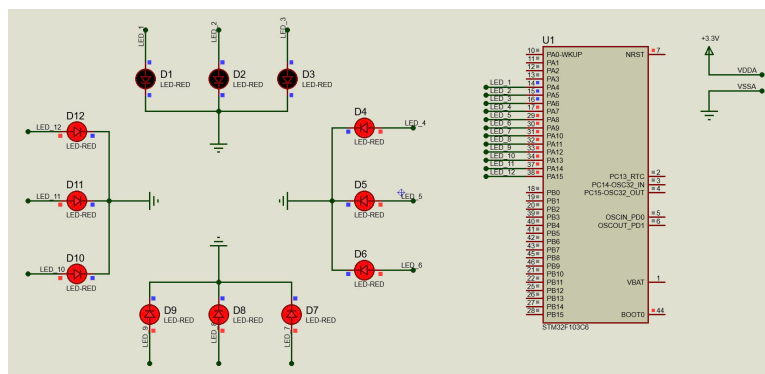
32     case 6:
33         HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port, LED_7_Pin, SET);
34         break;
35     case 7:
36         HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port, LED_8_Pin, SET);
37         break;
38     case 8:
39         HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port, LED_9_Pin, SET);
40         break;
41     case 9:
42         HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port, LED_10_Pin, SET);
43         break;
44     case 10:
45         HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port, LED_11_Pin, SET);
46         break;
47     case 11:
48         HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port, LED_12_Pin, SET);
49         break;
50 }
51 }

```

Program 1.8: Source code of Ex8

9 Exercise 9

In this exercise:



Hình 1.9: Schematic of exercise 9

```

1 while (1)
2 {
3     for(int num=0; num < 12; num++)
4     {
5         HAL_Delay(1000);
6         clearNumberOnClock(num);
7     }
8 }
9 }
10 void clearNumberOnClock(int num)
11 {
12     switch(num)
13     {
14     case 0:
15         HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port , LED_1_Pin , RESET);
16         break;
17     case 1:
18         HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port , LED_2_Pin , RESET);
19         break;
20     case 2:
21         HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port , LED_3_Pin , RESET);
22         break;
23     case 3:
24         HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port , LED_4_Pin , RESET);
25         break;
26     case 4:
27         HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port , LED_5_Pin , RESET);
28         break;
29     case 5:
30         HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port , LED_6_Pin , RESET);
31         break;
32     case 6:
33         HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port , LED_7_Pin , RESET);
34         break;
35     case 7:
36         HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port , LED_8_Pin , RESET);
37         break;
38     case 8:
39         HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port , LED_9_Pin , RESET);
40         break;
41     case 9:
42         HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port , LED_10_Pin , RESET
43         );
44         break;
45     case 10:
46         HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port , LED_11_Pin , RESET
47         );
48         break;
49     case 11:

```

```

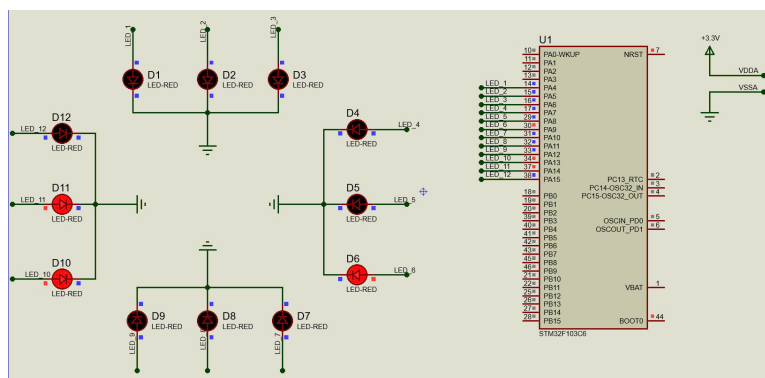
48     HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port, LED_12_Pin, RESET
    );
49     break;
50 }
51 }

```

Program 1.9: Source code of Ex9

10 Exercise 10

In this exercise:



Hình 1.10: Schematic of exercise 10

```

1  int hour = 10, minute = 25, second = 45;
2  while (1)
3  {
4      clearAllClock();
5      if(second >= 60)
6      {
7          second = 0;
8          minute++;
9      }
10     if(minute >= 60)
11     {
12         minute = 0;
13         hour++;
14     }
15     if(hour >= 24)
16     {
17         hour = 0;
18     }
19     setNumberOnClock(hour % 12);

```

```

20     setNumberOnClock(minute/5);
21     setNumberOnClock(second/5);
22     second++;
23     HAL_Delay(1000);
24 }
25 }
26 void clearAllClock()
27 {
28     HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port, LED_1_Pin, RESET);
29     HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port, LED_2_Pin, RESET);
30     HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port, LED_3_Pin, RESET);
31     HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port, LED_4_Pin, RESET);
32     HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port, LED_5_Pin, RESET);
33     HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port, LED_6_Pin, RESET);
34     HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port, LED_7_Pin, RESET);
35     HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port, LED_8_Pin, RESET);
36     HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port, LED_9_Pin, RESET);
37     HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port, LED_10_Pin, RESET
38 );
39     HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port, LED_11_Pin, RESET
40 );
41     HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port, LED_12_Pin, RESET
42 );
43 }
44 void setNumberOnClock(int num)
45 {
46     switch(num)
47     {
48     case 0:
49         HAL_GPIO_WritePin(LED_1_GPIO_Port, LED_1_Pin, SET);
50         break;
51     case 1:
52         HAL_GPIO_WritePin(LED_2_GPIO_Port, LED_2_Pin, SET);
53         break;
54     case 2:
55         HAL_GPIO_WritePin(LED_3_GPIO_Port, LED_3_Pin, SET);
56         break;
57     case 3:
58         HAL_GPIO_WritePin(LED_4_GPIO_Port, LED_4_Pin, SET);
59         break;
60     case 4:
61         HAL_GPIO_WritePin(LED_5_GPIO_Port, LED_5_Pin, SET);
62         break;
63     case 5:
64         HAL_GPIO_WritePin(LED_6_GPIO_Port, LED_6_Pin, SET);
65         break;
66     case 6:
67         HAL_GPIO_WritePin(LED_7_GPIO_Port, LED_7_Pin, SET);
68         break;

```

```

66     case 7:
67         HAL_GPIO_WritePin(LED_8_GPIO_Port, LED_8_Pin, SET);
68         break;
69     case 8:
70         HAL_GPIO_WritePin(LED_9_GPIO_Port, LED_9_Pin, SET);
71         break;
72     case 9:
73         HAL_GPIO_WritePin(LED_10_GPIO_Port, LED_10_Pin, SET
74     );
75         break;
76     case 10:
77         HAL_GPIO_WritePin(LED_11_GPIO_Port, LED_11_Pin, SET
78     );
79         break;
80     case 11:
81         HAL_GPIO_WritePin(LED_12_GPIO_Port, LED_12_Pin, SET
82     );
83         break;
84     }
85 }

```

Program 1.10: Source code of Ex10