



Department of Electronics Engineering
Yeshwantrao Chavan College of Engineering
(An Autonomous Institution affiliated to Rashtrasant Tukadoji Maharaj
Nagpur University)
Wanadongri, Hingna Road, Nagpur – 441 110

Session 2023-24

Report

On

4 Way Intersection Traffic Controller

Submitted By

Sarang Omprakash Rewatkar

Roll No.: A-37 / Registration Number: 21070258 / Branch: IIOT

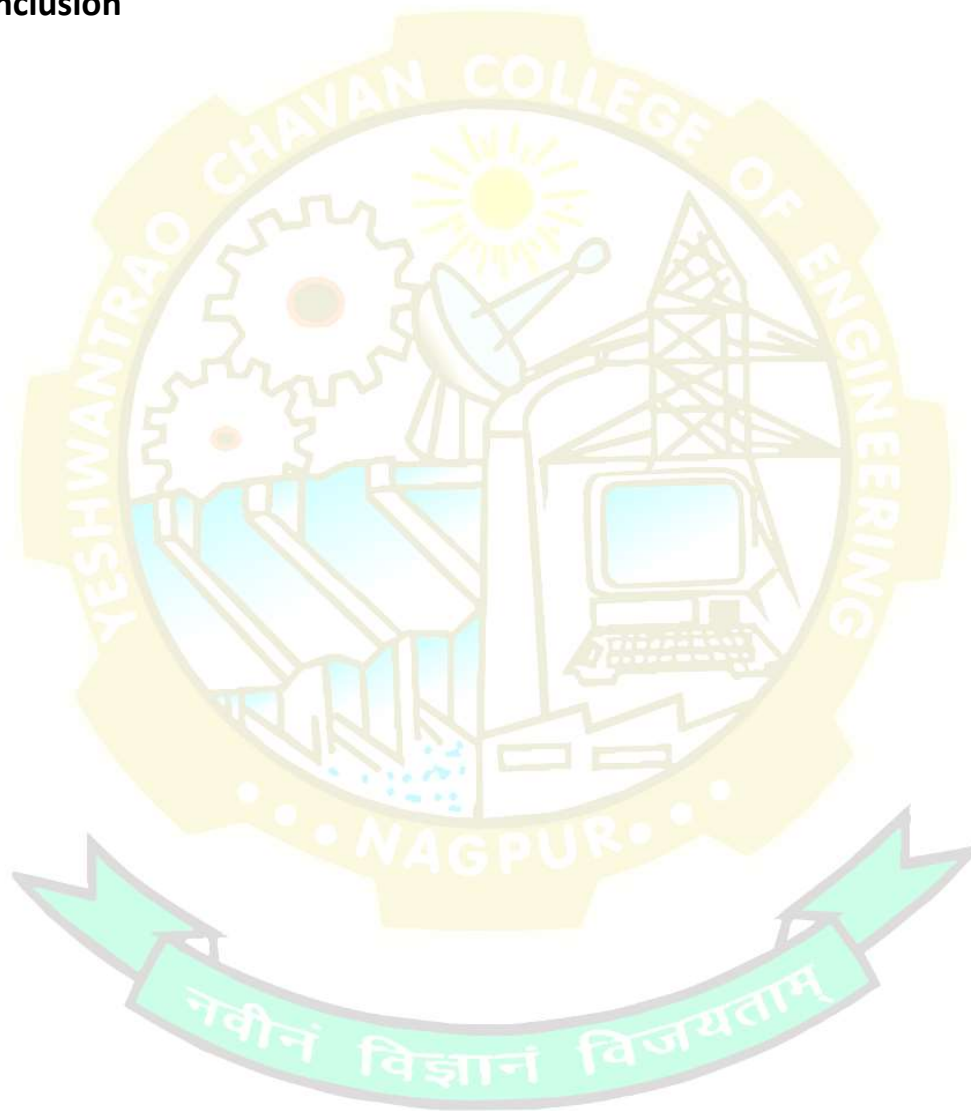
B. Tech. (IIOT) - 6th Sem

Design Tool Lab

Subject Teacher : Dr. Pravin Zode

Table of Content :

- 1. Introduction**
- 2. Components and Materials**
- 3. Circuit Diagram**
- 4. Software Implementation**
- 5. Conclusion**



Introduction

The project involves designing and implementing a 4-way intersection traffic light controller using an STM32 Bluepill microcontroller. This advanced traffic management system is developed to efficiently control the flow of vehicles at a busy intersection, ensuring safety and reducing traffic congestion. The system integrates multiple components: traffic lights for each direction, a 7-segment display, and a buzzer, all orchestrated by the STM32 Bluepill.

The traffic lights, composed of red, yellow, and green LEDs, are installed at each intersection direction to regulate vehicle movement. The 7-segment display is utilized to provide a visual countdown from 9 to 0, informing drivers of the remaining time before the lights change. This countdown helps in preparing drivers for the transition, thereby reducing abrupt stops and starts, which enhances safety and smoothens traffic flow. The buzzer serves as an additional auditory signal, alerting pedestrians and drivers about the impending change in the traffic light status.

The STM32 Bluepill, based on the STM32F103C8T6 microcontroller, acts as the central controller, coordinating all aspects of the traffic light system. It is responsible for the precise timing and synchronization of the traffic lights, the countdown display, and the buzzer. The microcontroller's powerful processing capabilities and flexible GPIO pins make it an ideal choice for managing multiple inputs and outputs efficiently.

This project not only demonstrates the practical application of microcontroller programming but also addresses real-world problems in urban traffic management. By incorporating both visual and auditory signals, the system aims to improve the overall safety at intersections. The countdown timer on the 7-segment display aids in reducing anxiety and guesswork for drivers, promoting smoother traffic flow and reducing the likelihood of accidents.

Components and Materials

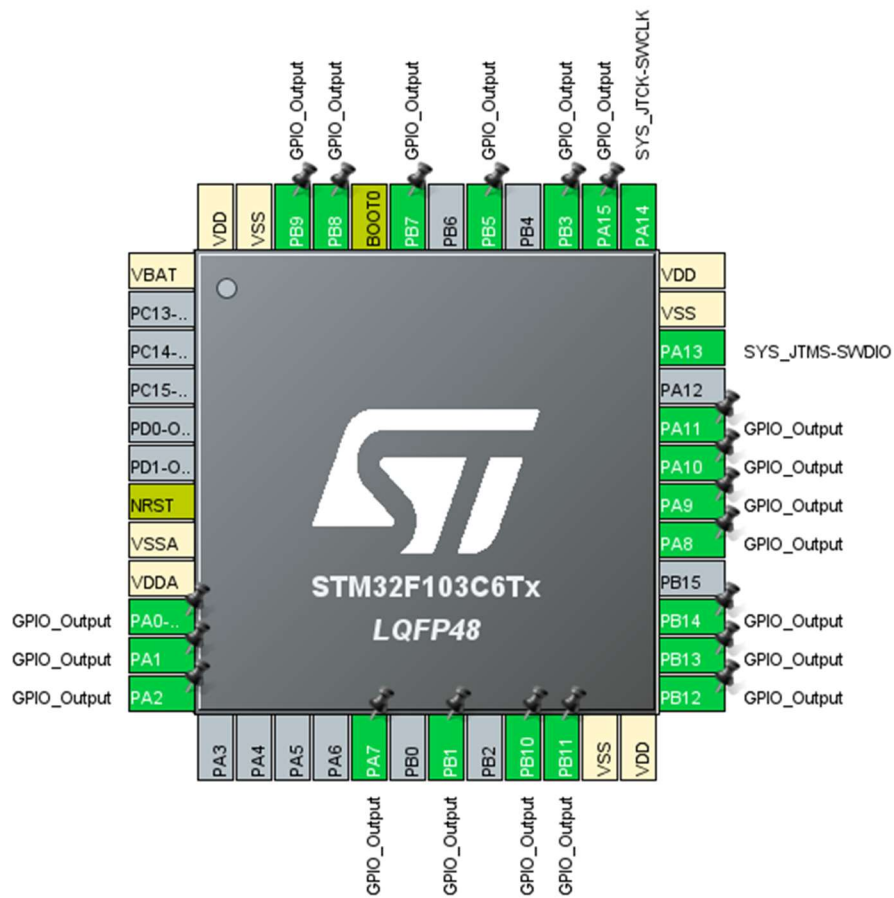
1. STM32 Bluepill (STM32F103C6T6A)
2. 7 Segment Display (Anode)
3. Zero PCB
4. Jumper wires
5. Single Strand Wire
6. ST-LINK V2
7. Buzzer
8. 4 Red LED
9. 4 Yellow LED
10. 4 Green LED
11. 2 Resistors (220 ohms)

Software Used

STM32 CUBEIDE



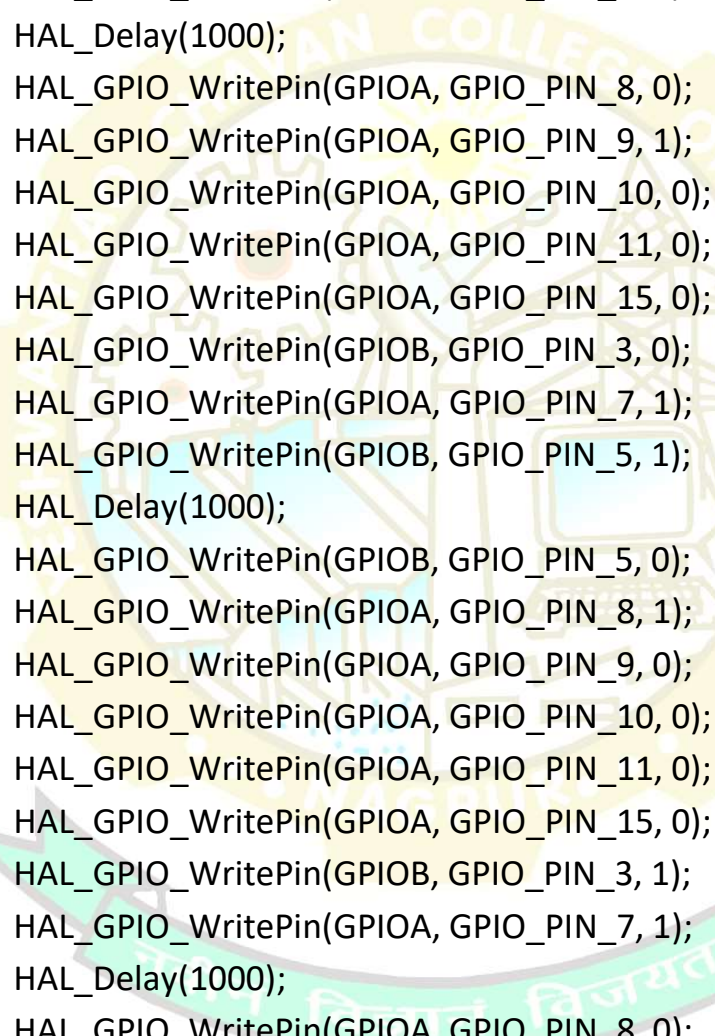
Circuit Diagram



Software Implementation

```
while(1)
{
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_11, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_14, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_2, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_7, 1);

    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
    HAL_Delay(1000);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
    HAL_Delay(1000);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
    HAL_Delay(1000);
}
```



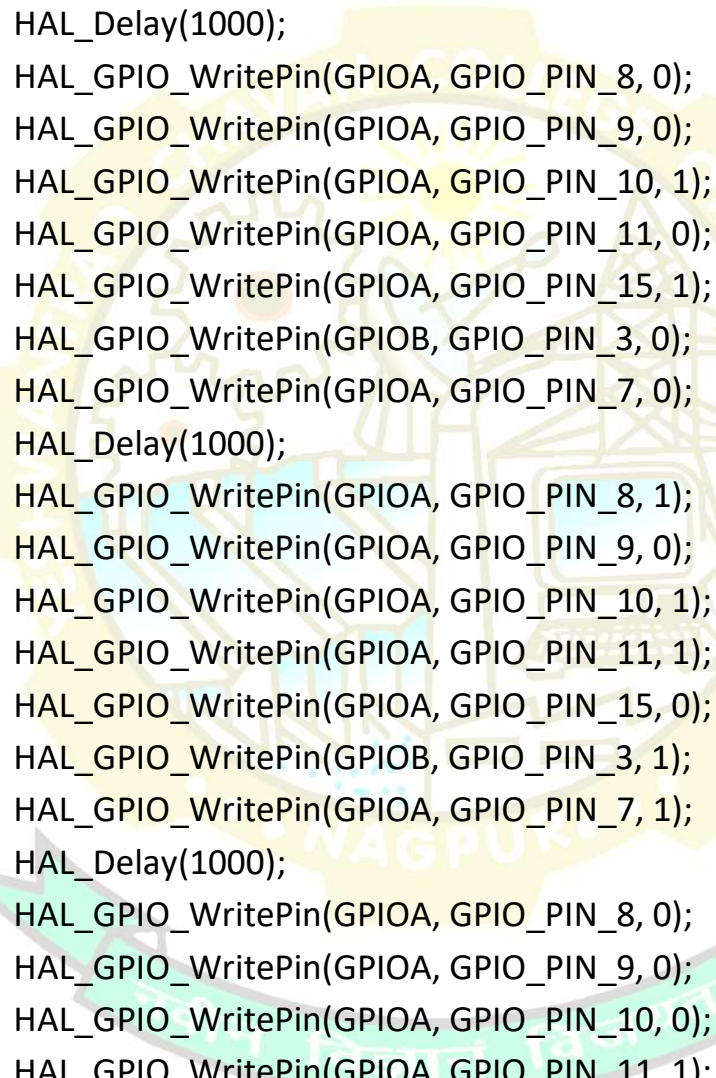
```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
```



```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_10, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
```



```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_10, 0);
```

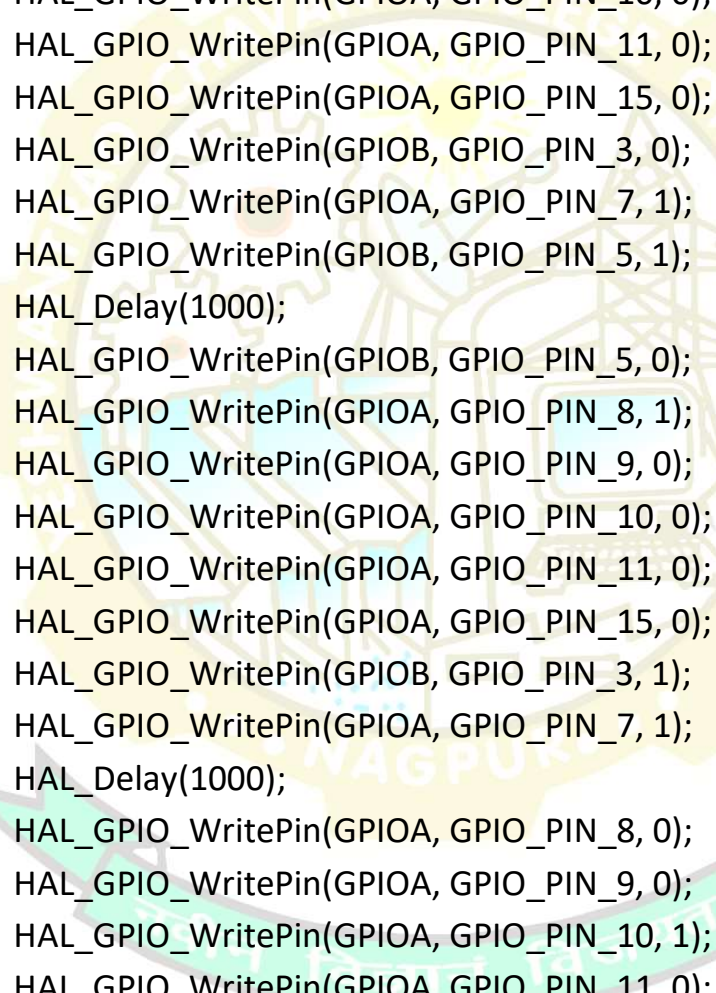
```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_1, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_14, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_12, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_2, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_7, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
```

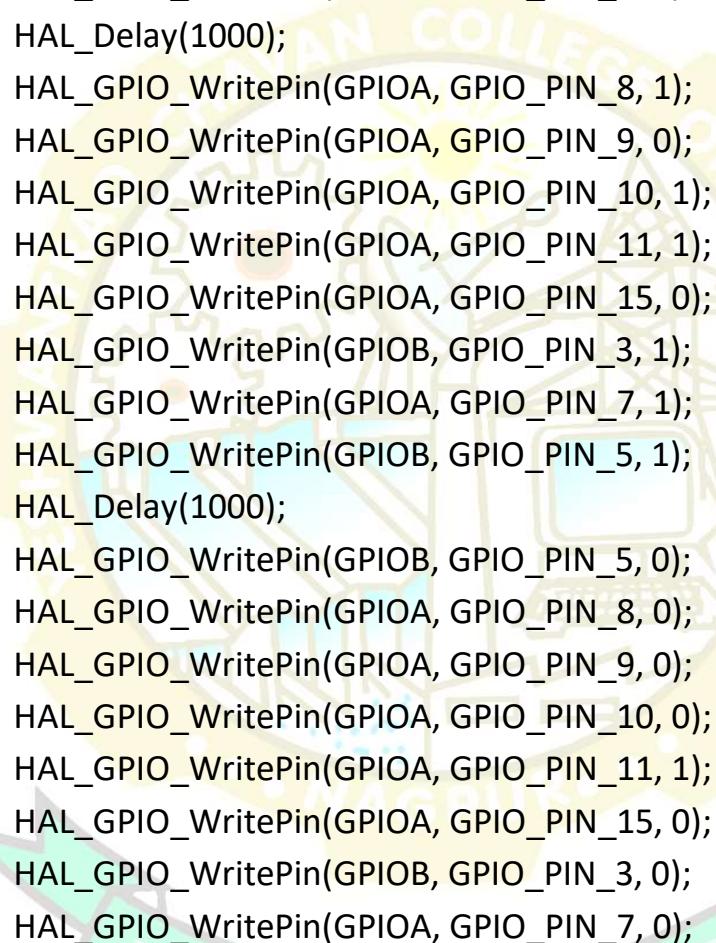
```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
    HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
    HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
```



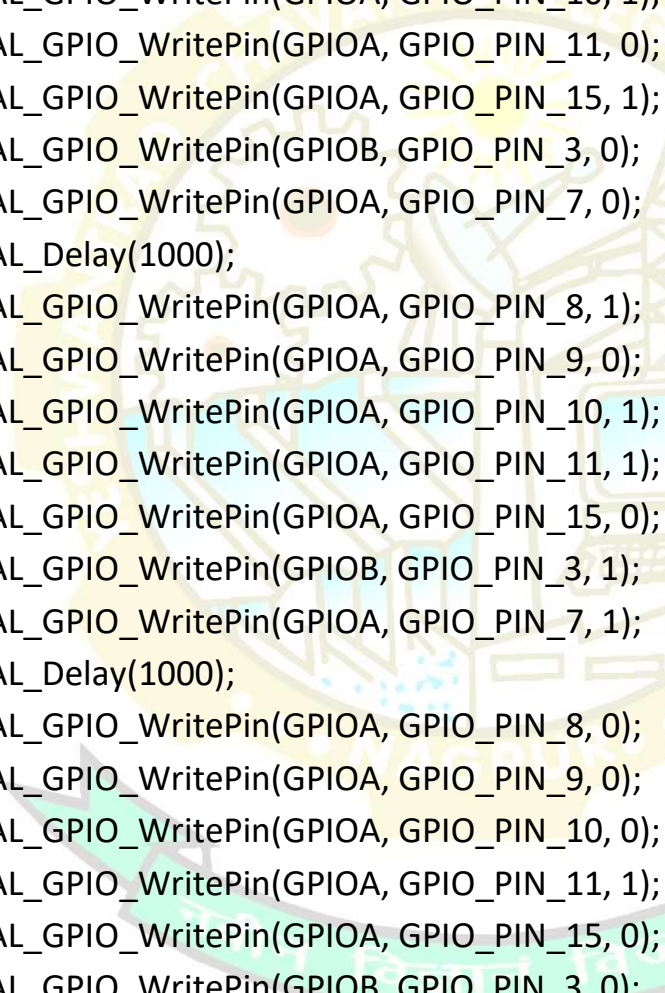
```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_12, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_13, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_13, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_2, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_1, 1);
```

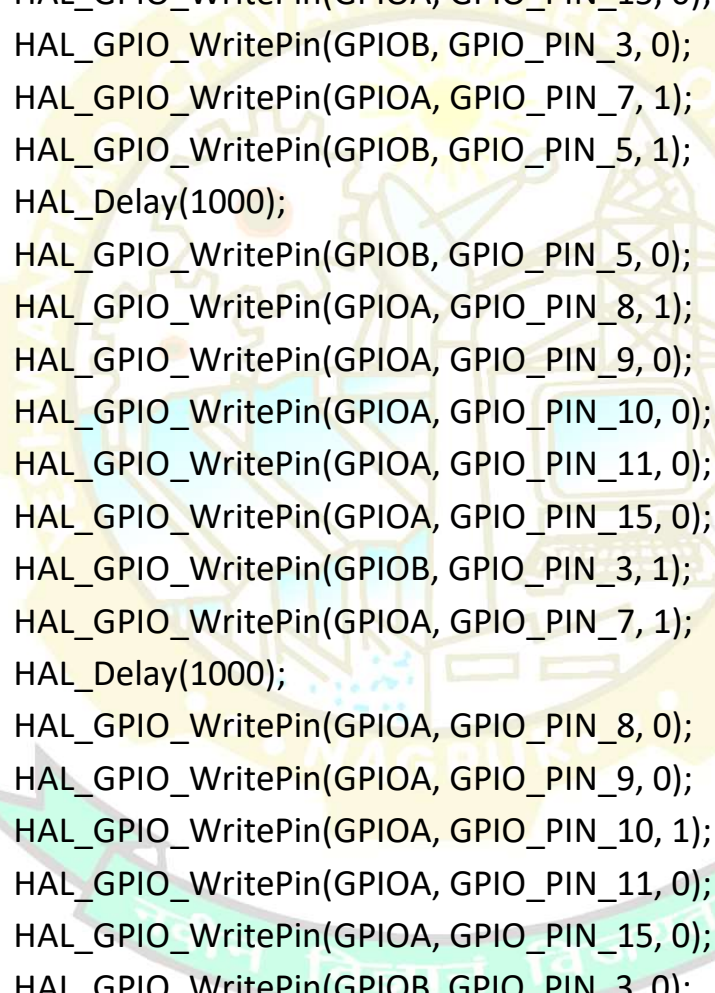
```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_14, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_0, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_7, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
```

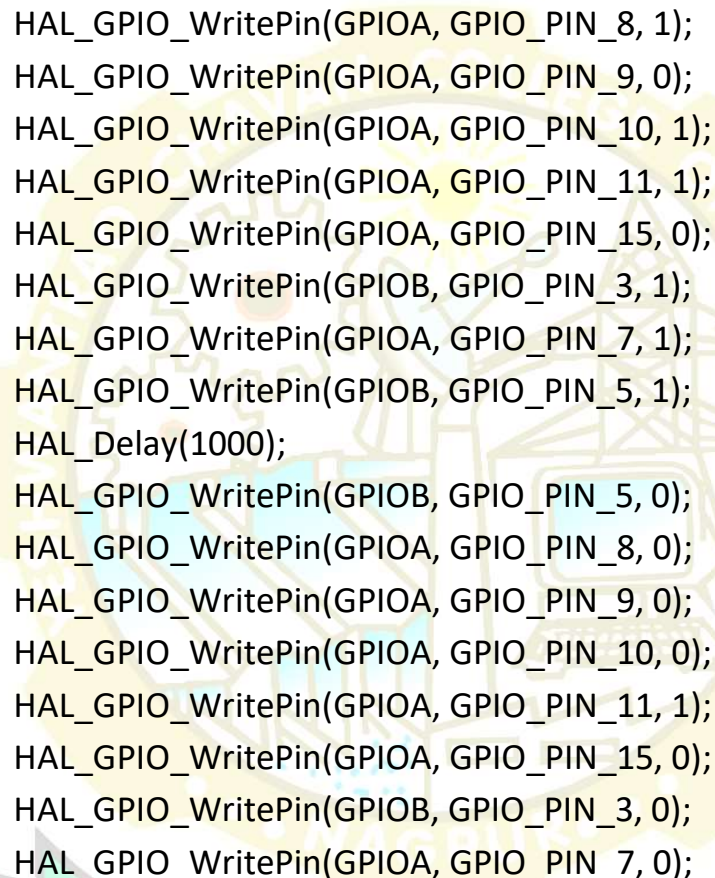
```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
    HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
    HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
```



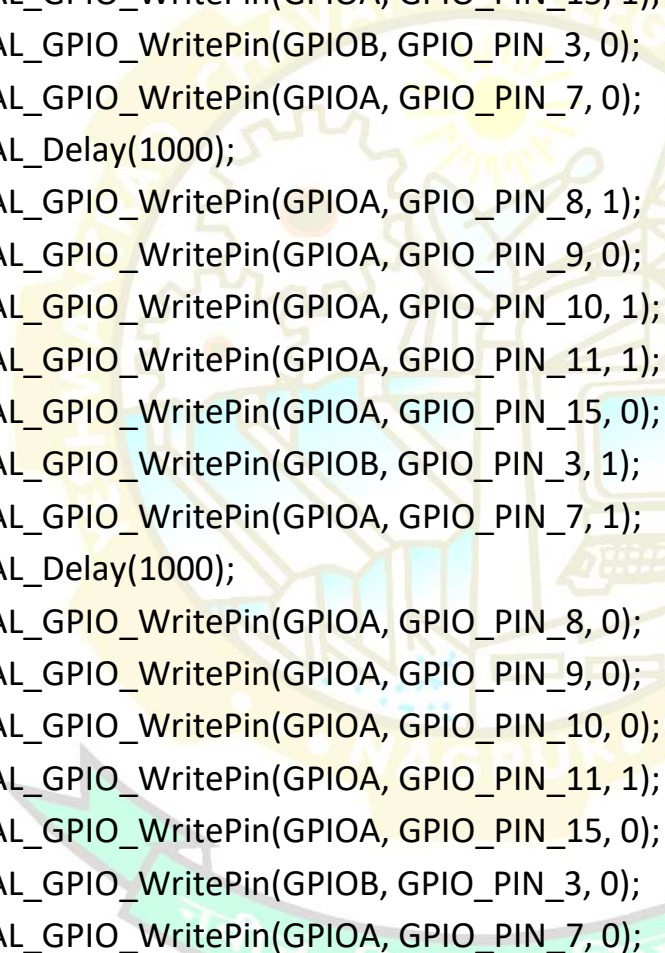
```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
```



```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_0, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_1, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_2, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_14, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_1, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_1, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_7, 0);
```



```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_9, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
```

```
HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
    HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
```

```
    HAL_Delay(1000);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
```

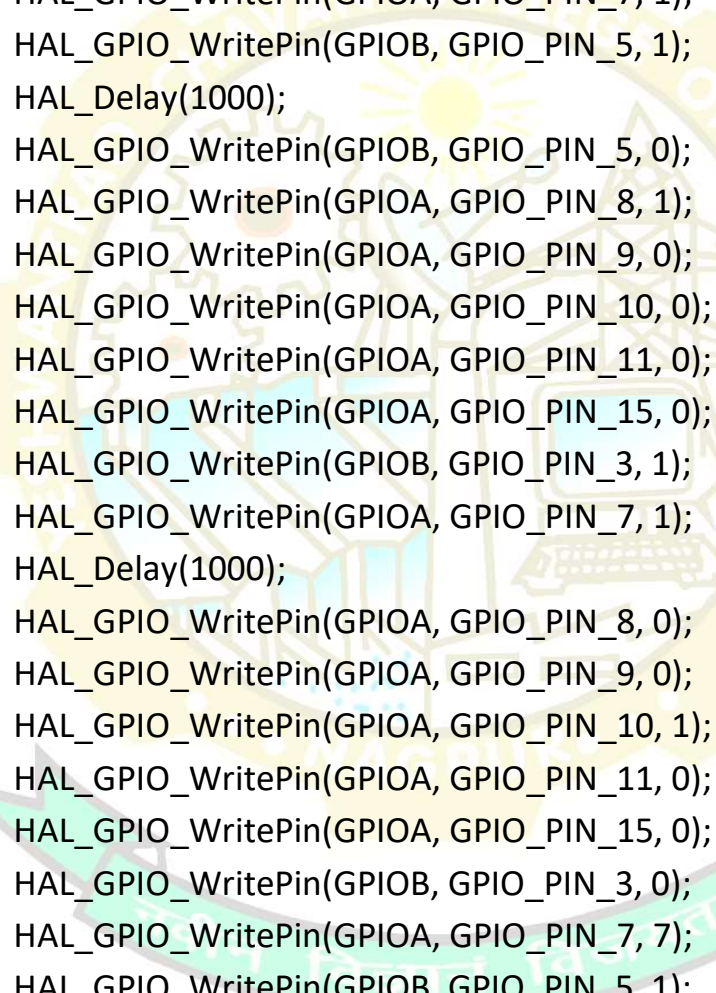
```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
```

```
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```



```
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_5, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_8, 1);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 7);
```

```
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_Delay(1000);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_9, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_10, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_11, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_15, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_3, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_7, 0);

HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_8, 0);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_7, 1);
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_1, 0);
}
```


Conclusion

The 4-way intersection traffic light controller project using the STM32 Bluepill was successfully implemented, demonstrating effective traffic management and safety enhancement. Integrating traffic lights, a 7-segment countdown display, and a buzzer, the system ensured smooth and synchronized traffic flow. Key learnings included microcontroller programming, system integration, and timing management. Future improvements could include real-time traffic detection and system scalability. This project highlighted the STM32 Bluepill's capabilities in creating practical, real-world solutions, making significant strides in embedded system applications and smart traffic management.

Student Name & Signature