

Implementação de semáforo utilizando LED RGB

Elias de Almeida Sombra Neto¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Maracanaú
Av. Parque Central, 1315 - Distrito Industrial I, Maracanaú-CE, Brasil

`elias.almeida09@aluno.ifce.edu.br`

Abstract. *This paper presents the implementation of a traffic light circuit using an RGB LED and an ESP32 microcontroller. The project was developed at the Embedded Systems and Electronics Laboratory (LAESE) of IFCE as part of the Microcontrollers course. The objective was to automatically switch between three colors (red, green, and blue) at regular intervals, simulating a traffic light. The assembly involved using a protoboard and basic electronic components, while the programming was carried out in C++ using the PlatformIO extension in Visual Studio Code. The results confirmed the feasibility of the proposed approach, allowing the colors to switch as expected.*

Resumo. *Este artigo apresenta a implementação de um circuito semafórico utilizando um LED RGB e um microcontrolador ESP32. O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Eletroeletrônica e Sistemas Embarcados (LAESE) do IFCE, como parte da disciplina de Microcontroladores. O objetivo foi alternar automaticamente entre três cores (vermelho, verde e azul) em intervalos regulares, simulando o funcionamento de um semáforo. A montagem envolveu o uso de uma protoboard e componentes eletrônicos básicos, enquanto a programação foi realizada em C++ utilizando a extensão PlatformIO no Visual Studio Code. O resultado obtido demonstrou a viabilidade da proposta, permitindo a alternância de cores conforme planejado.*

1. Introdução

Este artigo descreve uma atividade prática realizada no Laboratório de Eletroeletrônica e Sistema Embarcados (LAESE) durante a disciplina de Microcontroladores no Instituto Federal do Ceará (IFCE).

O objetivo da atividade é acionar um LED RGB, alternando continuamente entre três cores, através de um microcontrolador ESP32. Sendo assim, o LED deve simular o efeito de um semáforo por meio da alternância entre colorações, de modo que cada cor permaneça acesa por um breve período de tempo.

2. Materiais utilizados

Os materiais para a construção do semáforo com LED incluem:

- 1 ESP32;
- 1 cabo micro USB;
- 1 protoboard;
- 1 LED RGB;

- 1 resistor;
- 4 cabos jumper macho-fêmea.

Além dos equipamentos, é preciso um computador com ambiente de trabalho para escrita do código que será gravado no ESP32. Por isso, nessa atividade foi utilizado o editor de código Visual Studio Code (VSCode) e a extensão PlatformIO disponível no próprio VSCode, além de conhecimentos na linguagem de programação C++.

3. Montagem do circuito

Inicialmente, é importante conectar o cabo micro USB do ESP32 a uma fonte de energia, como um carregador ou ao próprio computador na qual a atividade está sendo executada.

Em seguida, precisamos identificar o catodo do LED RGB. Esse componente possui quatro pinos com diferentes tamanhos, no qual, geralmente, o de maior comprimento é o que tem a polaridade negativa e os demais correspondem as cores vermelho (R), verde (G) e azul (B). Após isso, o LED deve ter cada um de seus quatro pinos inseridos em um furo da mesma linha na região de montagem de componentes (região central) da proto-board.

O próximo passo é posicionar o resistor e os cabos jumper. O resistor deve ser colocado de forma que uma das extremidades fique na mesma coluna que o catodo do LED na região central e sua outra extremidade fique em um furo de polaridade positiva na região de alimentação. Um dos cabos jumper deve ser conectado no pino GND do ESP32 e em um furo de polaridade positiva na região de alimentação. Os demais cabos jumper devem ter uma de suas extremidades colocadas em um pino GPIO do ESP32, enquanto as outras extremidades devem ser colocadas na mesma coluna dos pinos RGB do LED.

4. Implementação do código

Finalizada a montagem dos componentes físicos, podemos partir para a digitação do código que será gravado no microcontrolador. Para isso, precisamos criar um novo projeto através da extensão PlatformIO do VSCode e acessar o arquivo "main.cpp" que criado dentro da pasta "src".

No início do arquivo, logo após a inclusão da biblioteca "Arduino" do C++, vamos relacionar os pinos conectados do ESP32 às suas respectivas cores RGB. Para isso, é importante conferir na documentação da pinagem do ESP32 quais deles foram conectados na protoboard. No caso desse artigo, foram utilizados o GPIO23, GPIO22 e GPIO01.

Dentro da função "setup", definimos cada pino do LED RGB como uma informação de saída.

Na função "loop" descrevemos o comportamento do semáforo. Nesse caso, o LED inicia acendendo com a cor vermelha, aguarda um segundo e então apaga. O mesmo processo deve se repetir para as cores verde e azul. Portanto, podemos criar uma função que acende e apaga o led com o intervalo de tempo de um segundo.

Logo após isso, realizamos a chamada da função "acende_e_apaga_led" três vezes dentro do loop, sendo que, em cada uma delas, deve ser passado uma cor do semáforo.

Ao fim das etapas anteriores, o código ficará da seguinte maneira:

```

1 #include <Arduino.h>
2
3 #define VERMELHO 23
4 #define VERDE 22
5 #define AZUL 1
6
7 void setup() {
8     pinMode(VERMELHO, OUTPUT);
9     pinMode(AZUL, OUTPUT);
10    pinMode(VERDE, OUTPUT);
11 }
12
13 void acende_e_apaga_led(int cor) {
14     digitalWrite(cor, HIGH);
15     delay(1000);
16     digitalWrite(cor, LOW);
17 }
18
19 void loop() {
20     acende_e_apaga_led(VERMELHO);
21     acende_e_apaga_led(VERDE);
22     acende_e_apaga_led(AZUL);
23 }

```

5. Resultados

A montagem e implementação de código do semáforo foi um sucesso. A seguir, pode-se visualizar a forma do circuito no final da prática, assim como uma demonstração do seu funcionamento.

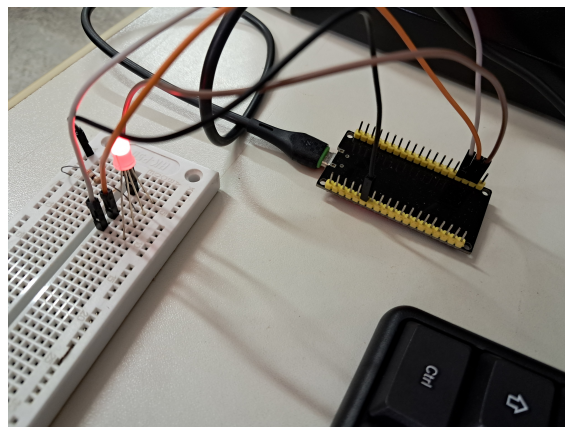


Figure 1. Circuito que simula um semáforo com LED RGB.

O vídeo com o circuito do semáforo em funcionamento está disponível em: [Resultado da atividade prática 01](#)

6. Conclusão

A primeira atividade prática demonstrou como implementar um circuito que aciona um LED RGB, utilizando um microcontrolador ESP32 e uma protoboard. Dessa forma, o LED funcionou como um tipo de semáforo que alterna entre três cores a cada período de tempo.