

**Problema #1 – 2025.1**  
**SISTEMAS EMBARCADOS**

**1. Tema**

Desenvolver um sistema de semáforo inteligente utilizando Sistema Embarcado baseado no 8051.

**2. Objetivos de Aprendizagem**

Ao final da realização deste problema, o/a discente deverá ser capaz de:

- Aplicar conhecimentos de circuitos digitais e arquiteturas de computadores para desenvolver um Sistema Embarcado;
- Implementar a solução em Assembly no MC 8051;
- Entender dificuldades tecnológicas no desenvolvimento de Sistemas Embarcados;
- Compreender os princípios básicos da arquitetura 8051;
- Utilizar as interfaces disponíveis no 8051.

**3. Problema**

Um semáforo inteligente é um sistema de controle de tráfego que utiliza sensores, algoritmos e comunicação em tempo real para otimizar o fluxo de veículos e pedestres nas vias urbanas. Diferente dos semáforos tradicionais, que operam com tempos fixos, os semáforos inteligentes ajustam os tempos de sinalização com base em variáveis como intensidade do tráfego, presença de pedestres e veículos de emergência. Principais Características:

1. **Sensores de Fluxo de Tráfego:** Captam a quantidade de veículos na via para ajustar o tempo dos sinais (verde, amarelo e vermelho).
2. **Prioridade para Veículos de Emergência:** Alguns sistemas reconhecem ambulâncias, viaturas policiais e bombeiros, alterando o sinal automaticamente para liberar passagem.
3. **Deteção de Pedestres:** Botões inteligentes ou sensores verificam a presença de pedestres para acionar o sinal vermelho quando necessário.
4. **Eficiência Energética:** Modelos mais modernos utilizam LEDs de baixo consumo e podem operar com energia solar, reduzindo custos operacionais.

**4. Requisitos**

O problema a ser desenvolvido no MCU 8051 deve atender às seguintes restrições:

- 4.1. O código deve ser escrito em linguagem Assembly;
- 4.2. O sistema só poderá utilizar os componentes disponíveis no simulador;
- 4.3. Funcionalidades:
  - 4.3.1. **Ciclo Normal do Semáforo**, funcionando em loop:• **LED Verde:** 10 segundos• **LED Amarelo:** 3 segundos• **LED Vermelho:** 7 segundos;
  - 4.3.2. **O display de 7 segmentos** exibe o tempo decrescendo, de acordo com o tempo de duração de cada cor, utilizando adequadamente o timer do 8051;
  - 4.3.3. **Modo Emergência (Botão)**• Se o botão for pressionado, o sinal **vermelho dura 15 segundos** antes de continuar o ciclo normal. A detecção deverá ser feita através de

- um **botão com configuração de interrupção externa**;
- 4.3.4. **Contagem de Veículos (Botão)**• Se o botão for pressionado, deverá incrementar a **quantidade de veículos** que está passando pelo sinal, enquanto ele não for vermelho. Caso tenha mais de 5 veículos passando no momento, o tempo de duração do **LED Verde deverá aumentar para 15 segundos**. Esta funcionalidade deverá ser **implementada com interrupção externa**.
- 4.3.5. **Prioridade das Interrupções** :A lógica do programa deve seguir a seguinte prioridade: 1. Interrupção Externa devido Modo de Emergência; 2. Interrupção Externa devido a contagem de Veículos; 3. Timers

## 5. Produto

Todo o projeto deverá ser disponibilizado na plataforma GitHub. No prazo indicado no cronograma a seguir, cada equipe deverá apresentar:

- 5.1. Levantamento de requisitos;
- 5.2. Código
  - 5.2.1. Código em linguagem Assembly;
  - 5.2.2. Todos os códigos deverão estar detalhadamente comentados;
  - 5.2.3. Arquivo de simulação projeto;
  - 5.2.4. Video detalhando o funcionamento do projeto

## 6. Cronograma

Semana	Data	Descrição
01	14- mar	Apresentação do Problema 1
02	19-mar	Problema 1 – Tutorial/Desenvolvimento
	21-mar	Problema 1 – Tutorial/Desenvolvimento
03	26-mar	Problema 1 – Tutorial/Desenvolvimento
	28-mar	Problema 1 – Tutorial/Desenvolvimento
04	02-mar	Problema 1 – Tutorial/Desenvolvimento
	04-mar	Problema 1 – Entrega/Avaliação

## 7. Avaliação

Para avaliar o envolvimento do grupo nas discussões e na apresentação, o tutor poderá fazer perguntas variadas a qualquer membro, tanto nas sessões tutoriais quanto na apresentação. O estudante que não comparecer, ou se atrasar, no dia da sessão de apresentação, terá automaticamente nota 0,0 (zero) no problema, excetuando-se as condições que permitem 2ª chamada de avaliações, conforme regulamento do curso.

A nota final será a composição de 3 (três) notas parciais:

Critério	Critérios para a nota	Peso
Desempenho Individual	Participação individual nas sessões tutoriais, de acordo com o interesse e entendimento demonstrados pelo aluno, assim como sua assiduidade, pontualidade e contribuição nas discussões. Essa nota inclui o desempenho do estudante na apresentação do problema no laboratório.	4
Códigos/Apresentação	Qualidade do código fonte (organização e comentários), e execução correta dos códigos binários de acordo com testes de validação que explorem as situações de uso. Qualidade da Apresentação do trabalho e vídeo explicativo	3

## 8. Links úteis

- <https://sourceforge.net/projects/mcu8051ide/>