



Título do Projeto:

Desenvolvimento de um Sistema Embarcado para Monitoramento do Nível e da Temperatura da Água de uma caixa d'água

GABRIEL DA SILVA NASCIMENTO

LÍLIAN HONORIO TEIXEIRA

LUCAS CORDEIRO VIEIRA

LUIZ MEDEIROS NETO

Área do conhecimento: Engenharia de Computação

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação

Abril de 2023

CASOS DE USO

1 - Medir a temperatura da água.

A. **Descrição:** A temperatura da água deve ser acompanhada pelo ESP32 a cada cinco minutos.

B. **Ator(es):** ESP32, Sensor de Temperatura, Interface de usuário.

C. **Pré-condições:** O sensor de temperatura deve estar em perfeito estado e também deve estar introduzido corretamente na água do reservatório. Além disso, a conexão entre o sensor e o ESP32 deve estar feita corretamente e o sistema deve estar devidamente alimentado por uma fonte de energia.

D. **Pós-condições:** A medição da temperatura deve ficar registrada no sistema para ser utilizada posteriormente exibida para o usuário e integrada ao aquecedor.

E. Requisitos Funcionais:

- a. **RF01:** O microcontrolador deve exclusivamente ler a temperatura da água por meio de um sensor de temperatura sem que haja interferências externas que provoquem erros na medição.
- b. **RF02:** Disponibilizar uma variável no programa que armazene a última medição da temperatura convertida para Celsius;
- c. **RF03:** O sistema deve ser capaz de informar essa temperatura ao usuário por meio de um display ou outro tipo de interface.
- d. **RF04:** Leituras inválidas de temperatura devem ser descartadas pelo sistema;

F. Requisitos Não Funcionais:

- a. **RNF01:** Confiabilidade: o sistema deve ser confiável ao ponto de sempre estar registrando as temperaturas e caso haja repetidas falhas, o driver deve ser reiniciado ou devem ser feitas manutenções no sistema.

- b. **RNF02:** Manutenibilidade: O sistema deve ser manutenível, ou seja, o sensor de temperatura deve ser facilmente substituído sem que haja alterações no código fonte.
- c. **RNF03:** Resistência: O sensor de temperatura deve ser resistente às condições que lhe foram expostas.
- d. **RNF04:** Interoperabilidade: O sensor de temperatura deve ter boa interoperabilidade para fazer uma comunicação estável com o ESP32.
- e. **RNF05:** Eficiente energeticamente: O sistema deve ser projetado para consumir uma menor quantidade de energia.
- f. **RNF06:** Tempo de resposta: O sensor de temperatura deve fornecer as informações o quanto antes para que o sistema funcione da melhor forma.

2 - Medir o nível de água do reservatório.

- A. **Descrição:** O microcontrolador deve ser capaz de medir o nível de água do reservatório por meio do sensor sônico a cada uma hora.
- B. **Ator(es):** ESP32, Sensor de Temperatura, Interface de usuário.
- C. **Pré-condições:** O sensor sônico deve estar instalado corretamente na caixa d'água, além disso a conexão com o ESP32 também deve estar feita corretamente e o sistema deve estar alimentado por uma fonte de energia externa.
- D. **Pós-condições:** O sistema deve armazenar corretamente o nível da água para que possa ser acionada a bomba d'água corretamente. Além disso, os dados devem ser exibidos por uma interface de usuário, um display, por exemplo.
- E. **Requisitos Funcionais:**
 - a. **RF01:** O nível da água do reservatório deve ser medido de forma precisa, sem que haja interferências externas.

- b. **RF02:** A última medição do nível da água deve ficar armazenada em litros no software embarcado.
- c. **RF03:** O sistema deve ser capaz de informar o nível da água em litros ao usuário por meio de um display ou outro tipo de interface.
- d. **RF04:** Após medido o nível da água, o ESP32 deve decidir se irá ativar a bomba;

F. Requisitos Não Funcionais:

- a. **RNF01:** Confiabilidade: o sistema deve ser confiável ao ponto de sempre estar registrando os níveis da água corretamente e caso haja repetidas falhas, o driver deve ser reiniciado ou devem ser feitas manutenções no sistema.
- b. **RNF02:** Manutenibilidade: O sistema deve ser manutenível, ou seja, o sensor sônico deve ser facilmente substituído sem que haja alterações no código fonte.
- c. **RNF03:** Resistência: O sensor sônico deve ser resistente às condições que lhe foram expostas.
- d. **RNF04:** Interoperabilidade: O sensor sônico deve ter boa interoperabilidade para fazer uma comunicação estável com o ESP32.
- e. **RNF05:** Eficiente energeticamente: O sistema deve ser projetado para consumir uma menor quantidade de energia.
- f. **RNF06:** Tempo de resposta: O sensor sônico deve fornecer as informações o quanto antes para que o sistema funcione da melhor forma.

3 - Controlar uma resistência (SSR/Relé).

- A. **Descrição:** Controlar uma resistência para aquecer a água sempre que for necessário.
- B. **Ator(es):** ESP32, Aquecedor.

C. **Pré-Condições:** A alimentação do sistema deve estar acontecendo da maneira correta, a resistência deve estar imersa pela água do reservatório e deve ser compatível com o nível máximo da caixa d'água para que funcione corretamente, o sensor de temperatura deve estar funcionando com acerto para que não haja ativações indevidas e a conexão da resistência também deve estar conforme as regras de instalação.

D. **Pós-Condições:** A resistência deve proporcionar que o tempo de aquecimento da água do reservatório seja breve e tenha atingido a temperatura correta. Além disso, o sistema deve identificar que a água atingiu a temperatura desejada e deve desativar a resistência.

E. Requisitos Funcionais:

- a. **RF01:** O sistema deve fornecer a temperatura ideal da água, sem que haja excessos de aquecimento.
- b. **RF02:** Após atingir a temperatura ideal, a resistência deve ser desativada.
- c. **RF03:** A resistência deve estar bem instalada para que sejam evitados acidentes.

F. Requisitos Não Funcionais:

- a. **RNF01:** Confiabilidade: o sistema deve ser confiável ao ponto de responder corretamente aos estímulos gerados pelo ESP32 para que falhas sejam evitadas e caso ocorram, o sistema deve ser reiniciado ou feitas manutenções.
- b. **RNF02:** Manutenibilidade: O sistema deve ser manutenível, ou seja, a resistência deve ser facilmente substituída sem que haja alterações no código fonte.
- c. **RNF03:** Resistência: A resistência deve ter um longo período de vida útil.
- d. **RNF04:** Interoperabilidade: A resistência deve possuir uma boa interoperabilidade para fazer uma comunicação estável com o ESP32.

- e. **RNF05:** Eficiente energeticamente: O sistema deve ser projetado para consumir uma menor quantidade de energia.
- f. **RNF06:** Tempo de resposta: A resistência deve ser desativada imediatamente após a água atingir a temperatura ideal.

4 - Controlar uma bomba d'água (SSR/Relé).

A. Descrição: Controlar uma bomba d'água para abastecimento do reservatório.

B. Ator(es): ESP32, Bomba d'água.

C. Pré-Condições: A bomba d'água deve estar devidamente conectada ao ESP32 e deve estar recebendo a água encanada corretamente pela instalação. Além disso, a bomba deve estar sendo alimentada junto ao circuito conforme as medidas corretas, ou seja, deve estar acoplada ao SSR ou Relé para que possa ser controlada pelo ESP32. O programa embarcado também deve estar devidamente configurado para garantir o fluxo desse caso de uso.

D. Pós-Condições: A bomba deve ser desligada corretamente pelo ESP32 quando o reservatório estiver devidamente abastecido. O sistema deve garantir que a bomba não opere novamente até o nível da caixa d'água estar abaixo do recomendado para que não haja desperdício de energia e a vida do aparelho seja preservada.

E. Requisitos Funcionais:

- a. **RF01:** O sistema deve ativar a bomba assim que a água do reservatório estiver abaixo do recomendado.
- b. **RF02:** O sistema deve desativar a bomba assim que a água do reservatório estiver abaixo do recomendado.
- c. **RF03:** Caso ocorra erros na ativação da bomba, o sistema deve lidar com a falha, ser reiniciado ou receber manutenção.

F. Requisitos Não Funcionais:

- a. **RNF01:** Confiabilidade: o sistema deve ser confiável ao ponto da bomba d'água responder imediatamente aos estímulos gerados pelo ESP32 para que falhas sejam evitadas e caso ocorram, o sistema deve ser reiniciado ou feitas manutenções.
- b. **RNF02:** Manutenibilidade: O sistema deve ser manutenível, ou seja, a bomba d'água deve ser facilmente substituída sem que haja alterações no código fonte.
- c. **RNF03:** Resistência: A bomba d'água deve ter um longo período de vida útil.
- d. **RNF04:** Interoperabilidade: A bomba d'água deve possuir uma boa interoperabilidade para fazer uma comunicação estável com o ESP32 juntamente ao SSR ou relé.
- e. **RNF05:** Eficiente energeticamente: O sistema deve ser projetado para consumir uma menor quantidade de energia.
- f. **RNF06:** Tempo de resposta: A bomba d'água deve ser desativada imediatamente após a água atingir o nível ideal programado no microcontrolador.

5 - Controlar o IHM.

- A. Descrição:** O IHM deve exibir corretamente os dados enviados pelo ESP32.
- B. Ator(es):** ESP32, IHM.
- C. Pré-Condições:** É necessário que o circuito esteja alimentado corretamente por uma fonte de energia elétrica, o IHM deve ser compatível com o ESP32 e deve estar conectado corretamente, além disso as informações a serem exibidas pelo IHM precisam estar armazenadas corretamente no ESP32 por meio do uso correto de variáveis.
- D. Pós-Condições:** O valor exibido precisa ser o correto e o IHM deve responder caso seja requisitado sempre que houver atualizações no ESP32 sendo administradas pelos sensores de temperatura e o sônico.

E. Requisitos Funcionais:

- a. **RF01:** O IHM deve exibir corretamente as informações relacionadas ao reservatório e medidas pelos sensores.
- b. **RF02:** O sistema deve exibir uma mensagem de alerta no IHM caso ele não esteja operando corretamente.

F. Requisitos Não Funcionais:

- a. **RNF01:** Confiabilidade: o sistema deve ser confiável ao ponto da IHM responder imediatamente aos estímulos gerados pelo ESP32, caso contrário uma mensagem de alerta deve ser exibida no IHM.
- b. **RNF02:** Manutenibilidade: O sistema deve ser manutenível, ou seja, a IHM deve ser facilmente substituída sem que haja alterações no código fonte.
- c. **RNF03:** Resistência: A IHM deve ter um longo período de vida útil.
- d. **RNF04:** Interoperabilidade: A IHM deve possuir uma boa interoperabilidade para fazer uma comunicação estável com o ESP32.
- e. **RNF05:** Eficiente energeticamente: O sistema deve ser projetado para consumir uma menor quantidade de energia.