



Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação  
Disciplina: Sistemas Embarcados  
Docente: Alexandre Sales Vasconcelos

Projeto Sistemas Embarcados 2023.1:  
Monitoramento da temperatura e nível de água de reservatório com uso  
do ESP32

Arthur Mauricio Thomaz Soares  
Daniel da Silva Lemos  
Jonatas da Silva Duarte

Campina Grande, 2023

## Casos de uso

### 1. Medir e salvar temperatura da água no reservatório

Descrição: A temperatura da água dentro do reservatório deve ser medida com certa precisão pelo sensor e ser armazenada no cartão SD.

Requisitos funcionais:

- Medir a partir de sensores a temperatura
- Criar uma estrutura de dados que armazene a temperatura da água
- Armazenar esses dados em algum arquivo no cartão SD

Requisitos não funcionais:

- Registrar erro se houver algum problema pra salvar os dados no cartão SD
- Gerar um alarme de falha caso o erro no cartão SD persista

Atores:

- Cartão SD e sensores

Pré condições: nenhuma

Pós condições: o cartão SD deve conter mais uma entrada da temperatura de água no reservatório naquele instante de tempo

### 2. Medir e salvar nível da água no reservatório

Descrição: O nível da água dentro do reservatório deve ser medido pelo sensor e armazenado no cartão SD.

Requisitos funcionais:

- Medir a partir de sensores o nível de água
- Criar uma estrutura de dados que armazene o nível da água
- Registrar esses dados no cartão SD

Requisitos não funcionais:

- Registrar erro se houver algum problema pra salvar os dados no cartão SD
- Gerar um alarme de falha caso o erro no cartão SD persista

Atores:

- Cartão SD e sensores

Pré condições: nenhuma

Pós condições: o cartão SD deve conter mais uma entrada do nível da água no reservatório naquele instante de tempo

### 3. Tratamento de valores fora da faixa de variação

Descrição: Devemos tratar valores fora da faixa de variação dos sensores ao registrar os valores de temperatura e nível.

Requisitos funcionais:

- A partir de testes encontrar uma taxa de variação ideal para os sensores.
- Ao fim do registro de temperatura ou nível de água checar se os valores estão dentro da taxa de variação do sensor.
- Desconsiderar valores fora da taxa de variação e registrar isso em um arquivo de LOG

Requisitos não funcionais:

- Nenhum

Atores:

- Cartão SD

Pré-condições: Sensores funcionando e registrando temperatura e nível da água.

Pós condições: Se o valor medido estiver fora da taxa de variação eles devem ser desconsiderados, senão eles devem ser registrados normalmente.

### 4. Mostrar as informações salvas numa IHM

Descrição: Os valores registrados de temperatura e nível de água devem ser mostrados em um display.

Requisitos funcionais:

- Ler os dados do cartão SD e mostrar um histórico da temperatura e nível da água
- Ter alguma opção de atualizar os dados
- Mostrar essas informações em um display
- Mostrar médias dos valores

Atores:

- Cartão SD e IHM

Pré condições: Valores registrados no cartão SD e display funcionando

Pós condições: Display mostrando as informações citadas acima.

#### 5. Registrar temperatura desejada a partir de uma IHM

Descrição: A temperatura desejada do reservatório deve ser registrada pelo usuário para que o sistema possa esquentar (ou não) a resistência.

Requisitos funcionais:

- Registrar a temperatura desejada no cartão SD
- Mostrar os dados de forma legível e explicativa
- Mostrar comparação em tempo real com os dados atuais

Requisitos não funcionais:

- Ter uma interface clara e de fácil acesso
- Registrar erro se houver algum problema pra salvar os dados no cartão SD

Pré condições: Display funcionando.

Pós condições: Um valor de referência de temperatura deve estar salvo no cartão SD para futuros ajustes.

Atores:

- Cartão SD, IHM

#### 6. Registrar nível desejado a partir de uma IHM

Descrição: O nível desejado do reservatório deve ser registrado pelo usuário para que o sistema possa (ou não) ativar a bomba.

Requisitos funcionais:

- Registrar a o nível de água desejado no cartão SD
- Mostrar os dados de forma legível e explicativa
- Mostrar comparação em tempo real com os dados atuais

Requisitos não funcionais:

- Ter uma interface clara e de fácil acesso
- Registrar erro se houver algum problema pra salvar os dados no cartão SD

Pré condições: Display funcionando.

Pós condições: Um valor de referência de nível deve estar salvo no cartão SD para futuros ajustes.

Atores:

- Cartão SD, IHM

## 7. Modificar a temperatura da água

Descrição: A resistência deve esquentar se a temperatura atual do reservatório estiver menor do que a temperatura de referência registrada. Se não houver temperatura desejada registrada, a resistência não deve fazer nada.

Requisitos funcionais:

- Ler dados do cartão SD
- Fazer a resistência esquentar a água até o alvo baseado em parâmetros no cartão SD

Requisito não funcional:

- A temperatura atual sempre deve estar próxima a temperatura desejada.
- Registrar possíveis erros na leitura ou execução da ação

Atores:

- Cartão SD, sensores e resistência

Pré-condições: Temperatura de referência registrada, resistência funcionando e sensor funcionando.

Pós condições: Resistência funcionando baseado na temperatura atual e na temperatura de referência.

## 8. Modificar o nível da água

Descrição: A bomba deve ser ativada se o nível de água estiver abaixo do desejado, e ser desativada quando o reservatório estiver em um nível aceitável. Se não houver valor de referência registrado no cartão SD devemos ter algum valor padrão.

Requisitos funcionais:

- Ler dados do cartão SD
- A bomba deve ativar caso o reservatório esteja com um nível de água baixo
- A bomba deve ser desativada quando o reservatório estiver em um nível aceitável

Requisitos não funcionais

- O reservatório não pode transbordar nem ficar com um nível muito abaixo do desejado

Atores

- Cartão SD, sensor de capacidade e bomba

Pré-condições: Sensores funcionando, bomba funcionando e valor de referência salvo disponível.

Pós condições: Nível de água próximo ao nível desejado.

## 9. Sinalização de falha

Descrição: Devemos ter uma métrica de confiabilidade do nosso dispositivo. Um LED irá mostrar se o dispositivo (sensores, bomba, resistência e cartão SD) estão conseguindo executar suas funções.

Requisitos funcionais:

- Sinalizar em algum LED (vermelho) se o funcionamento do dispositivo está comprometido ou em verde se ele está funcionando corretamente
- Registrar LOGs que facilitem o debug do que deu errado no cartão SD

Atores:

- Cartão SD e todo o dispositivo

Pré condições: Nenhuma

Pós condições: Estado do LED atualizado