



▼ Detalhes

Especificação de Projeto – Atividade de Programação 1

1. Introdução e Contexto

Este documento especifica os requisitos para a primeira fase de um projeto de automação predial. O objetivo final é o desenvolvimento de um sistema completo para o gerenciamento hidráulico de um edifício, assegurando o fornecimento de água.

Nesta fase inicial, o foco é o controle do primeiro componente do sistema: a **cisterna principal** (**t1**), localizada no subsolo. Este reservatório, que recebe água da rede de saneamento público, constitui a fonte primária para a edificação.

Deverá ser desenvolvida uma aplicação em **C++/Qt** que implemente a lógica de controle, simule o processo físico associado e forneça uma interface gráfica (IHM) para a visualização do sistema. O projeto visa à solidificação de conceitos de máquinas de estados, programação orientada a objetos e a separação entre lógica e hardware por meio de uma **Camada de Abstração de Hardware** (**HAL** - **Hardware Abstraction Layer**).

2. Objetivos de Aprendizagem

Ao final desta atividade, o estudante deverá ser capaz de:



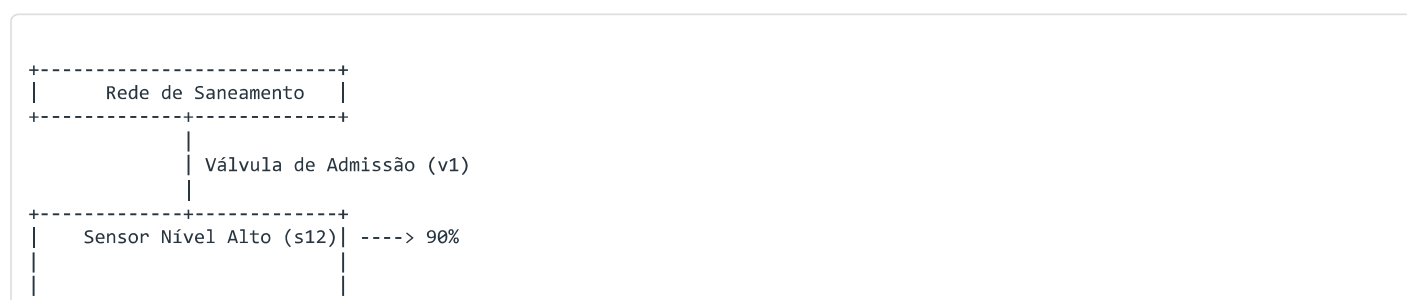
- Projetar e implementar uma Máquina de Estados Finitos (FSM) em C++ para resolver um problema de controle.
- Aplicar o conceito de Camada de Abstração de Hardware (HAL) para desacoplar a lógica de aplicação do hardware simulado.
- Desenvolver uma simulação de um processo físico.
- Utilizar o framework Qt para criar interfaces gráficas e gerenciar eventos e temporizadores.
- Estruturar um projeto de software em camadas com separação de responsabilidades (Controle, Simulação, Visualização).

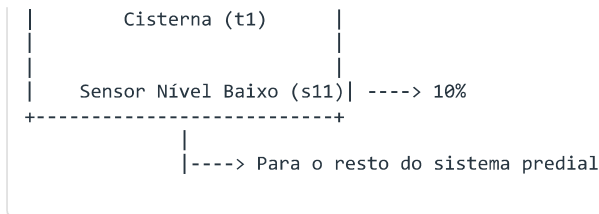
3. Descrição do Sistema

O sistema a ser desenvolvido consiste em três partes principais:

1. **O Processo Físico (Simulado):** Uma representação da cisterna (**t1**) com seu volume, sensores e válvula.
2. **O Controlador:** Componente responsável pela lógica de controle, implementado como uma máquina de estados, que determina a abertura ou o fechamento da válvula de entrada.
3. **A Interface de Visualização (GUI):** Uma janela que exibe o estado atual do sistema de forma gráfica.

Abaixo, um diagrama simplificado dos componentes:





4. Requisitos Funcionais

4.1. Simulação do Processo Físico (A Cisterna t1)

- **Geometria:** A cisterna deve ser modelada com seção transversal constante. A variação do volume é, portanto, diretamente proporcional à variação da altura do nível da água.
- **Dinâmica do Nível:** O nível da água deve variar conforme as seguintes regras:
 - Elevação a uma taxa constante quando a válvula de entrada (**v1**) estiver aberta.
 - Redução a uma taxa constante (inferior à taxa de enchimento) para simular o consumo, quando a válvula estiver fechada.
 - A taxa líquida de variação, com a válvula aberta e consumo simultâneo, será $(\text{taxa de enchimento} - \text{taxa de consumo})$.
- **Transbordamento:** O sistema deve detectar e sinalizar a condição de transbordamento (nível > 100%).
- **Sensores:**
 - **Sensor de Nível Baixo (**s11**):** Localizado a 10% da altura máxima. Retorna **1** se o nível for $\geq 10\%$, e **0** caso contrário.
 - **Sensor de Nível Alto (**s12**):** Localizado a 90% da altura máxima. Retorna **1** se o nível for $\geq 90\%$, e **0** caso contrário.
- **Válvula:**
 - **Válvula de Admissão (**v1**):** Atuador eletromecânico binário (totalmente aberta ou totalmente fechada).
 - **Atraso de Atuação:** A válvula possui um tempo de resposta de **15 segundos** para operação de abertura ou fechamento. A interface deve refletir esse estado transitório.



4.2. Lógica de Controle (Máquina de Estados)

- O objetivo do controlador é manter o reservatório com o maior nível de água possível, minimizando o número de acionamentos da válvula.
- A lógica deve ser, obrigatoriamente, implementada como uma **Máquina de Estados Finitos**.
- **Comportamento Requerido:**
 1. Ao iniciar, o processo de enchimento deve ser ativado se o nível estiver abaixo de 90%.
 2. O comando de **abertura** da válvula (**v1**) deve ser emitido quando o sensor de nível baixo (**s11**) for desativado (transição de **1** para **0**).
 3. A válvula deve permanecer aberta até que o sensor de nível alto (**s12**) seja ativado (transição de **0** para **1**).
 4. Ao atingir o nível alto, o comando de **fechamento** da válvula (**v1**) deve ser emitido.



<https://pucpr.instructure.com/courses/57884/modules/items/1397618>

<https://pucpr.instructure.com/courses/57884/modules/items/1397618>

