

THERMOSIM: DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA SIMULAÇÃO E MONITORAMENTO TÉRMICO INDUSTRIAL

Matheus Costa Santos

UNIC: Universidade de Cuiabá.

Introdução

O presente projeto apresenta o desenvolvimento do **ThermoSim**, um sistema web voltado para a simulação de sensores de temperatura industriais, fundamentado no conceito de *Digital Twin*. A proposta surge da necessidade de validar interfaces de monitoramento e lógicas de controle (SCADA) sem a dependência imediata do hardware físico. A relevância deste trabalho reside na implementação de um modelo que gera dados realistas, incorporando inércia térmica e ruído de sinal, superando assim as limitações de protótipos convencionais baseados em geradores de números puramente aleatórios.

Objetivo

O objetivo geral do trabalho consistiu na implementação de um sistema completo (*Full Stack*) capaz de simular e monitorar o comportamento térmico de uma máquina virtual em tempo real. De forma específica, o projeto buscou desenvolver um algoritmo de "Hardware Virtual" em Python para replicar as curvas físicas de aquecimento e resfriamento, estruturar uma API RESTful para a disponibilização dos dados, construir um *Dashboard* interativo para visualização gráfica e assegurar o registro histórico (logs) das aferições com precisão de segundos.

Metodologia

A metodologia adotada caracterizou-se como uma pesquisa experimental aplicada ao desenvolvimento de software. A arquitetura do sistema seguiu o modelo Cliente-Servidor, utilizando a linguagem **Python 3** e o framework **Flask** para o *Backend* (servidor e lógica de simulação). Para o *Frontend*, foram empregadas as tecnologias **HTML5**, **Bootstrap 5** e a biblioteca **Chart.js** para a renderização dinâmica de dados. A comunicação entre as camadas foi estabelecida através de requisições assíncronas (*AJAX Polling*), garantindo a atualização da interface a cada segundo sem a necessidade de recarregamento da página.

Resultado

Os testes realizados demonstraram que o sistema é capaz de alternar corretamente entre os estados de "Operação" e "Parada", refletindo fielmente o comportamento esperado de aquecimento e dissipação de calor. A visualização gráfica apresentou curvas suaves que respeitam a inércia térmica programada, validando o algoritmo de simulação. Além disso, a interface manteve-se responsiva e estável, e a tabela de logs registrou com exatidão o histórico de temperatura e os eventos de mudança de estado da máquina.

THERMOSIM: DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA SIMULAÇÃO E MONITORAMENTO TÉRMICO INDUSTRIAL

Matheus Costa Santos

UNIC: Universidade de Cuiabá.

Conclusão

Conclui-se que o protótipo atendeu satisfatoriamente aos requisitos de emulação de um sistema embarcado industrial. A principal contribuição do projeto é sua arquitetura modular, que desacopla a lógica de sensoriamento da interface de usuário. Isso permite que, em trabalhos futuros, o módulo de simulação de software seja substituído por *drivers* de comunicação serial para a leitura de sensores físicos reais (como Arduino ou ESP32) sem que seja necessário realizar alterações estruturais no sistema de visualização.