

Infraestrutura para transmissão de dados de experimentos remotos utilizando WebRTC

RESUMO EXPANDIDO - Disciplina de TCC290009

Leticia Aparecida Coelho

Estudante do Curso de Engenharia de Telecomunicações

Ederson Torresini

Professor orientador

Semestre 2018-1

Resumo- *Os laboratórios remotos surgiram com o propósito de disponibilizar os recursos utilizados para o aprendizado de disciplinas e experimentos técnicos de forma remota, facilitando a aprendizagem e incentivando a visão crítica para estudantes da área técnica.*

A aplicação utiliza tecnologias atuais, através de uma arquitetura distribuída, com microserviços, possibilita escalabilidade 'n' para o acesso de usuários, e a utilização de WebRTC para transmissão de imagem, possibilita a visualização do experimento sem a necessidade de instalação de aplicativos extras.

Assim, o resultado é uma infraestrutura com especificação genérica dos dados, que possibilita o gerenciamento de laboratórios remotos de diversas áreas de estudo, e disponibiliza a utilização do experimento de forma fácil e fluida.

Palavras-chave: Laboratórios remotos educacionais. WebRTC. Serviços de mensagem.

1 Introdução

O desenvolvimento de tecnologias, que auxiliem no processo educacional, sofreu constantes mudanças ao longo da história, provenientes dos avanços tecnológicos e alta utilização da internet. Diversas ferramentas foram criadas, auxiliando os educadores a disponibilizar os conteúdos teóricos de forma mais criativa e assertiva objetivando melhor aprendizagem.(DINIZ,)

O ensino de disciplinas que atuam com grandezas físicas é uma tarefa difícil para a qual são usadas as mais variadas ferramentas, como estudos teóricos, experimentos físicos, simuladores, experimentos remotos e laboratórios remotos, tendo como objetivo principal auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos para as mais diversas características das teorias aplicadas em cursos com foco técnico e experimental.

Uma importante motivação para o surgimento de experimentos remotos é o fato de que a carga horária e disposição de equipamentos em laboratórios e bancadas reais tendem a não ser suficientes para o aprendizado dos estudantes durante o período de aula, o que os move, em alguns casos, a realizar apenas estudos teóricos e experimentos em simuladores, reduzindo sua percepção no que diz respeito a respostas reais relativas a teoria aplicada.

No que se refere a resultado real, ou seja, medições de dados reais provenientes de sensores, um fator importante está relacionado às não-idealidades dos componentes e as condições físicas nas quais o experimento está inserido. Estas características são muito complexas para serem modeladas em um simulador pois variam conforme o ambiente em que o experimento está instalado. Desse modo, os valores podem apresentar diferenciações devido a fatores temporais (temperatura, umidade) e estruturais (instalação, alimentação, influência eletromagnética) gerando um aprendizado comprometido nos estudantes devido ao ambiente limitado (BRANCO, 2017).

O experimento proposto para a validação da infraestrutura, possui o intuito principal de demonstrar as alterações de movimento de um motor compressor através da modificação da frequência de funcionamento de uma lâmpada estroboscópica. É possível visualizar o experimento real através de uma câmera IP, além de realizar o controle de sensores e atuadores através de acesso remoto gerenciado por uma API REST. Desta forma o estudante pode observar que experimentos reais são sensíveis a problemas reais, como falta de luz, variações de temperatura e influência de meio industrial, criando uma visão que auxiliará no desenvolvimento de projetos inerentes a atividades técnicas.

A infraestrutura proposta disponibiliza a utilização de experimentos remotos, possibilitando acionamento e visualização de valores provenientes de experimentos físicos medidos e acionados através de sensores e atuadores respectivamente, os quais estão contidos em um Arduíno que utiliza protocolos de rede, para a transferência dos dados utiliza o protocolo HTTP (W3C,), e a troca de mensagens entre o experimento e o servidor Web é realizada através do protocolo MQTT (ORG,). Utilizando como proposta para visualização e autenticação do funcionamento da infraestrutura o experimento de controle de lâmpada estroboscópica com compressor de estrutura transparente, o qual é demonstrado para o usuário em uma página web desenvolvida com Bootstrap, React e HTML.

A estrutura do trabalho apresenta no segundo capítulo uma introdução sobre experimentos remotos e um estudo sobre estruturas de laboratórios remotos em atuação, no terceiro capítulo trata das particularidades de uma infraestrutura genérica, ou seja, estão apresentados conceitos sobre modelagem e utilização de banco de dados relacionais e não relacional, microsserviços e ferramentas para desenvolvimento ágil. Já no capítulo 4 serão apresentados o desenvolvimento dos estudos da infraestrutura atual, as implicações de um modelo genérico, a lógica aplicada para o desenvolvimento, a modelagem da infraestrutura realizada e o ciclo de testes realizado. No capítulo 5 apresentará as conclusões obtidas a partir do desenvolvimento e a possibilidade de melhorias futuras.

2 Metodologia

A metodologia do trabalho consiste no desenvolvimento das etapas de estudo, implementação e validação da infraestrutura proposta. A primeira etapa, de estudo, é a análise das melhores ferramentas para implementação de cada uma das partes do projeto, ou seja, caracteriza principalmente o estudo de tecnologias e compatibilidade entre os protocolos/tecnologias definidos. A segunda etapa é constituída no desenvolvimento do projeto, as implementações de uma API REST, uma página Web e um experimento base foram realizadas como prova de conceito para o projeto, a implementação do sistema embarcado e da comunicação entre as partes. A terceira e última etapa conta com a colaboração de empresas parceiras, com a implementação real do experimento, o qual será disponibilizado como serviço pela empresa, possibilitando a validação do funcionamento do experimento.

3 Resultados e Discussão

A implementação de uma API REST segue a premissa de uma arquitetura composta por microsserviços(NEWMAN,), possuindo facilidade na escalabilidade do sistema e disponibilizando uma infraestrutura genérica através da utilização de uma banco de dados não relacional.

A utilização do *microframework* Flask(TEAM,) com objetos de conectividade para acessar o banco de dados e validando os dados através de formulários simplificou a implementação da API e disponibiliza acesso mais confiável. A implementação desta aplicação é realizada através do uso de bibliotecas disponibilizadas para a linguagem interpretada Python(FOUNDATION,), que pela confiabilidade tornam possível a inserção de tecnologias futuras no sistema.

A implementação deste projeto foi realizada através de uma parceria entre a empresa Soma Industria e Comércio Ltda., a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), através da qual a conclusão do projeto resultou em um serviço que é oferecido pela empresa para instituições de ensino.

Ao fornecer o serviço para instituições parceiras, foi possível perceber que a arquitetura de *software* definida foi estruturada de maneira eficiente, pois disponibiliza a verificação dados de uso das instituições e de cada aluno cadastrado. Assim, o sistema é capaz de informar importantes métricas para determinação de novas metodologias de ensino, provendo informação para os professores com relação a utilização de cada experimento disponível.

Os objetivos principais do projeto foram concluídos com sucesso, o serviço está oferecido efetivamente através do endereço <<https://www.soma.eng.br/>> através do qual é possível acessar e validar o experimento de lâmpada estroboscópica remotamente, acionando atuadores e verificando sensores, além de verificar a imagem proveniente do experimento físico.

4 Considerações Parciais/Finais

Referências

BRANCO, M. *TICs para el aprendizaje de la Ingeniería*. Alfonso Lago Ferreira, 2017. Disponível em: <<http://romulo.det.uvigo.es/ticai/libros/2017/2017/Cap16.pdf>>.

DINIZ, S. N. de F. *O uso das novas tecnologias em sala de aula*. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/ptic/aulas/aula_2/187071.pdf>.

FOUNDATION, P. S. *Python 3.6.7rc1 documentation*. Disponível em: <<https://docs.python.org/3/>>.

NEWMAN, S. *Building Microservices - Designing Fine-Grained systems*. Disponível em: <https://www.nginx.com/wp-content/uploads/2015/01/Building_Microservices_Nginx.pdf>.

ORG, M. *Machine-to-machine (M2M)/Internet of Things*. Disponível em: <<http://mqtt.org/>>.

TEAM, P. *What does “micro” mean?* Disponível em: <<http://flask.pocoo.org/docs/1.0/foreword/#what-does-micro-mean>>.

W3C. *HTTP - Hypertext Transfer Protocol*. Disponível em: <<https://www.w3.org/Protocols/>>.