



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

Protótipo de Interfaces Gráficas para um Simulador Digital de Circuitos Elétricos e Eletrônicos.

Henderson Souza Chalegre¹ e Ana Claudia Fiorin Pianesso²

1. Estagiário PEVIC, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: hchalegre@comp.uefs.br
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: acfpianesso@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Circuitos elétricos, Simuladores, Engenharia de Software.

INTRODUÇÃO

Para o desenvolvimento de circuitos e sistemas elétricos e eletrônicos é necessário submetê-los a testes e simulações antes da produção em grande escala. Antes dos simuladores computacionais, na Engenharia Elétrica os circuitos e sistemas eram testados usando componentes reais, o que gerava altos custos, além da segurança nem sempre ser garantida. Segundo (SANTANA, 2010 apud (DOMMEL, 1995; ZANETTA, 2003; STEVENSON, 1982), o comportamento dinâmico de um sistema elétrico é descrito por suas equações diferenciais. A alta complexidade dos sistemas reais dificulta a solução analítica das equações (SANTANA 2010) e dependendo das características dos sistemas elétricos a complexidade é variável (SANTOS FILHO, 2018). Desta forma, segundo (TINNEY, 1995), o uso de sistemáticos métodos computacionais, que reagem a simulação digital, torna-se bastante viável. Atualmente, no estudo de sistemas elétricos e eletrônicos é comum o uso de ferramentas computacionais para a observação das variáveis envolvidas no processo (GOMES 2015). São os chamados softwares de simulação, que são aplicações que criam cenários virtuais que possibilitam recursos para testes e modificações nos modelos idealizados.

No mercado estão disponibilizados uma diversidade de softwares para simulação de circuitos. E, mesmo com a evolução aos quais destes foram submetidos, a área de engenharia elétrica, mais especificamente as pesquisas desenvolvidas na área, ainda não estão totalmente contempladas com as características apresentadas pelos mesmos. A Existência de restrições, seja de linguagem consideradas defasadas, usabilidade, aplicações, carregando a característica de softwares proprietários, com alto custo das licenças, descontinuidade da manutenção, falta de documentação, limitação das aplicações possíveis e inexistência de flexibilidade para incorporação de um modelo matemático elaborado, segundo SOUZA (2011), impactam principalmente nas pesquisas acadêmicas na área.

A motivação do projeto de pesquisa em questão é a implementação de um simulador de sistemas elétricos/eletrônicos. Tendo a possibilidade de inclusão de modelos desenvolvidos como resultados da pesquisa, visto a dificuldade de inclusão de novos modelos em programas pré-existentes. Além, de sua aplicação em disciplinas de graduação e pós-graduação desta área.

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de interfaces gráficas para o Simulador Digital para estudos de transitórios eletromagnéticos. Ferramenta esta de

simulação com interface amigável que proporcione a montagem de diversos tipos de circuitos elétricos e eletrônicos para simulação e análise. Esta ferramenta segue um padrão de organização de bibliotecas de componentes elétricos e eletrônicos. Isto possibilitará a inclusão de bibliotecas de componentes desenvolvidas por diferentes pesquisadores e alunos, além de inserção de modelos matemáticos e de análise já desenvolvidos em projetos anteriores, possibilitando testes e simulação. Ressalta-se que quase a totalidade dos softwares de simulação disponíveis comercialmente apresentam a inexistência ou dificuldades nos processos de inclusão destes modelos já desenvolvidos.

O desenvolvimento de interfaces gráficas para o Simulador Digital é apoiado por uma arquitetura de software robusta capaz de fornecer uma base para a criação de aplicações multiplataforma com suporte para elaboração de interface gráficas amigáveis e intuitivas para a montagem de circuitos elétricos/eletrônicos, além do desenvolvimento de protocolos de comunicação que garantam a interação entre as aplicações desenvolvidas a partir desta arquitetura. Esta arquitetura foi desenvolvido no projeto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho consiste no desenvolvimento de uma interface de usuário amigável para montagem de circuitos elétricos e eletrônicos, para simulação e análise. Para isso foi necessário um mapeamento e análise de ferramentas já existentes no mercado e suas principais características. Foram destacados os pontos positivos e negativos de cada uma em relação ao escopo do trabalho.

Para o desenvolvimento das interfaces do simulador foram aplicadas técnicas de engenharia de *software* (PRESSMAN, 2006). Foi seguido o conceito de métodos ágeis, usando o *scrum* (SOMMERVILLE, 2007), para fazer análise de requisitos, projetar e documentar. Além disso, a ferramenta foi concebida no modelo Cliente/Servidor (TENENBAUM, 2003).

Para o desenvolvimento da interface de usuário, a linguagem JavaScript foi adotada (FLANAGAN, 2004). Também foram utilizados HTML (SILVA, 2008), CSS (SILVA, 2007) juntamente framework *Electron* (ELECTRON JS, 2013).

Para o desenvolvimento do servidor de análise matemática foi utilizada a linguagem C++ (SANTEE, 2005).

Para propiciar interações em tempo real com o usuário serão aplicadas técnicas de multiplexação de tarefas e desta forma calcular simultaneamente os diversos estados do componente.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Para a elaboração das interfaces propostas neste trabalho, foi necessário compreender o estado da arte no que diz respeito a ferramentas destinadas à simulação de circuitos elétricos e eletrônicos. Foram identificadas características e funcionalidades desejáveis, nas principais ferramentas de simulação e análise de circuitos elétricos e eletrônicos presentes no mercado. Foi realizada uma análise detalhada destas ferramentas em busca dos aspectos relacionados às funcionalidades, facilidades de uso e dificuldades relacionadas aos propósitos das pesquisas de elaboração de modelos de simulação. Os aspectos avaliados foram classificados em positivos e negativos, de acordo com os objetivos traçados para a elaboração do Simulador de circuitos Elétricos e Eletrônicos. Necessidades dos especialistas e pesquisadores da área também foram consideradas.

Sistematizadas as funcionalidades, foi realizada uma seleção das mesmas classificando-as com graus de prioridade. Esta atividade possibilitou identificar as melhorias e complementações a serem adicionadas ao Simulador Digital. Com isso, especificar os requisitos da ferramenta a ser desenvolvida e os casos de uso da mesma, gerando uma documentação consistente.

Foram desenvolvidos protótipos não funcionais das telas (Figura 1) que estariam presentes na aplicação piloto que serviria para testar e validar a metodologia proposta.

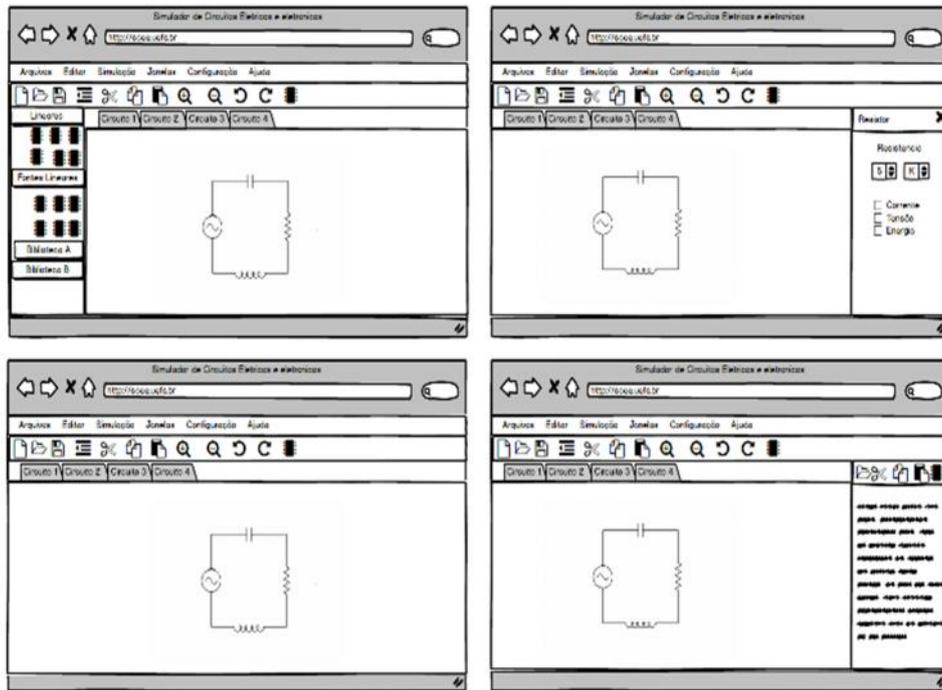


Figura 1: Mockups de telas desenvolvidas através de análises

Durante a execução do projeto, algumas dificuldades foram encontradas e que gerou mudanças no planejamento. Destaca-se a análise de um projeto piloto já existente para que pudesse ser utilizado como base e a partir dele ser feito o levantamento de requisitos, porém problemas foram encontrados por falta de documentação e código-fonte com problemas de execução. Além disso, devido à dependência existente entre os planos de trabalhos dos integrantes, ocorreram alguns atrasos que comprometeram a execução de atividades.

Inesperadamente, uma situação sem precedentes, mudou o planejamento inicial do projeto. A interação com a equipe para tomadas de decisões passaram a ser por internet, porém passamos a ter a ausência de infraestrutura de desenvolvimento presentes no laboratório. Além disso, alguns materiais gerados em reuniões ficaram nas dependências do laboratório. Com a mudança do ambiente de trabalho do laboratório para um *home office*, também gerou outras dificuldades, como problemas de concentração por não estar em um ambiente de trabalho adequado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto demonstrou um grande potencial para a disponibilização de uma ferramenta de Simulação de circuitos elétricos e eletrônicos. Os aspectos utilizados na concepção das interfaces do Simulador colaboram para o ensino-aprendizagem e pesquisa, no sentido de sanar lacunas das ferramentas de mercado disponíveis atualmente. Mesmo com a documentação elaborada e execução das atividades não foi possível gerar protótipos funcionais. Desta forma, os objetivos traçados para este plano de trabalho não foram alcançados em sua totalidade.

REFERÊNCIAS

- DOMMEL, H.W. Electromagnetic Transients Program - Theory Book, Oregon. 1995
- ELECTRON JS. GitHub.Inc. Electron. Publicado em 13 de junho de 2013. Disponível em <https://electronjs.org/> . Acessado em 25 de março de 2019
- FLANAGAN, David. JavaScript: O guia definitivo. Porto Alegre: Bookman Editora, 2004.
- GOMES, C. A. M. (2015) Desenvolvimento De Um Programa De Análise De Transitórios Utilizando Deslocamento Em Frequência. Tese (Doutorado) — Programa De Análise De Transitórios Utilizando Deslocamento Em Frequência Carlos Augusto Machado Gomes Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 6. ed Nova Iorque -EUA: McGraw-Hill, 2006.
- SANTEE, André. Programação de Jogos com C ++ e DirectX Introdução à linguagem C ++. São Paulo: Novatec, 2005
- SANTANA, F.C.B. Desenvolvimento de um Esquematizador Gráfico de Modelos de Linhas de Transmissão, Relatório final de iniciação científica - Projeto Probic apresentado ao Curso de Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010
- SANTOS FILHO, P.C. Desenvolvimento de Interface Gráfica e Software de Simulação de Circuitos Elétricos Utilizando Método de Integração Trapezoidal, Tese (Graduação) - Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana. 2018
- SILVA, M. S. Construindo Sites com CSS e (X)HTML: Sites controlados por folhas de estilo em cascata. São Paulo: Novatec, 2007.
- SILVA, M. S. Criando Sites com HTML: Sites de Alta Qualidade com HTML e CSS. São Paulo: Novatec Editora, 2008.
- SOMMERVILLE, I., Engenharia de Software, 8. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007
- SOUZA, D. M. de. Simulador de circuitos elétricos de pequeno porte utilizando modelagem orientada a objetos. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.
- STEVENSON JR. W. D. Elements of Power System Analysis, McGraw-Hill, 4rd edition. 1982
- TENENBAUM, A. Redes de Computadores. 4. ed, Amsterdam- Holanda: Editora Campus, 2003