SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

SIMULADOR WEB PARA O ENSINO DE ÁRVORES BINÁRIAS DE BUSCA E AVL: VISUALIZAÇÃO E INTERAÇÃO

BATISTA, Pedro Pinheiro Saad [1]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Formosa.

OLIVEIRA NETO, Afrânio Furtado de [2]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Formosa.

LIMA, Iasmini Virgínia Oliveira [3]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Formosa.

O ensino de estruturas de dados hierárquicas envolve conceitos abstratos, como a organização de nós, a recursividade, os percursos e, no caso das Árvores AVL, a manutenção do balanceamento. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma aplicação web educacional, interativa e responsiva para simular e representar visualmente operações em Árvores Binárias de Busca (ABB) e Árvores AVL, apoiando o ensino e a compreensão de seus conceitos e comportamentos algorítmicos. A metodologia compreendeu estudo técnico-comparativo de ferramentas de visualização, levantamento e formalização de requisitos, modelagem conceitual, prototipação das interfaces, implementação incremental, integração, testes e disponibilização em ambiente de produção. Foram consolidados 25 requisitos funcionais relacionados às operações de inserção, remoção, busca, percursos e histórico das operações, além de requisitos específicos para o cálculo e a apresentação do fator de balanceamento e a execução das rotações em Árvores AVL. A aplicação foi desenvolvida com Laravel, Blade, Vite, Bootstrap e Docker, utilizando componentes reutilizáveis e interface responsiva, com modos claro e escuro. No módulo de ABB, são apresentadas as operações de inserção, busca, remoção e percursos em pré-ordem, em ordem e pós-ordem, com indicação do caminho percorrido e registro do histórico. No módulo de AVL, foram incorporados o cálculo dos fatores de balanceamento, a

identificação de desequilíbrios e as animações das rotações simples e duplas, permitindo acompanhar visualmente a reorganização dos nós. Os testes contemplaram funcionalidade, navegação, responsividade, limites das estruturas, aspectos visuais e usabilidade, incluindo validação com estudantes e docentes da área de Computação. Como resultados, foi disponibilizada uma plataforma integrada em ambiente de produção, capaz de representar graficamente as estruturas e tornar observáveis os estados e transformações decorrentes das operações realizadas. Os participantes da validação relataram aspectos relacionados à facilidade de navegação, clareza das informações e interação com os simuladores, contribuindo para refinamentos da aplicação. Conclui-se que a solução constitui um recurso educacional aberto para apoio ao ensino de estruturas de dados, sem pretender, neste estudo, mensurar experimentalmente ganhos de aprendizagem.

Palavras-chave

Árvore Binária de Busca; Árvore AVL; Simulador Web; Visualização de Algoritmos; Ensino de Computação.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, por meio do Edital nº 22/2025-PROPPG.