

IV.6.4

Análise de aprendizagem e sistemas de recomendação como suporte à experimentação remota

Alexandre Leopoldo Gonçalves, *Universidade Federal de Santa Catarina*

Lucas Mellos Carlos, *Universidade Federal de Santa Catarina*

Juarez da Silva, *Universidade Federal de Santa Catarina*

Gustavo Ribeiro Alves, *Polytechnic of Porto - School of Engineering*

O atual estágio de desenvolvimento da ciência e tecnologia exige novas abordagens de educação que possam impactar positivamente no desempenho dos estudantes. No contexto do ensino de engenharia, são requeridos sólidos conhecimentos obtidos não somente a partir de aulas teóricas, mas também a partir da experimentação em laboratórios. Neste sentido, aulas teóricas, simulações e laboratórios presenciais e remotos constituem importantes recursos na formação dos estudantes. Assim, as competências desenvolvidas pelos estudantes ao longo do curso irão impactar em suas carreiras profissionais. De modo geral, o trabalho experimental vem sendo tradicionalmente desenvolvido em laboratórios. Todavia, o aumento no número de estudantes nos últimos anos tem pressionado as estruturas físicas e os recursos dos laboratórios. Para superar isso, pesquisadores têm desenvolvido simulações computacionais e laboratórios remotos, habilitando a expansão das fronteiras da educação. Tal cenário proporciona novas oportunidades para incrementar o processo de aprendizado dos estudantes. Com o advento dos sistemas online, os dados gerados pela interação dos estudantes em simulações e laboratórios remotos podem ser coletados e analisados. A partir disso, algumas áreas vêm promovendo suporte, entre elas, Learning Analytics (LA) e Recommender Systems (RS). Learning Analytics desempenha um papel importante ao prover ferramenta para impactar na experiência de aprendizagem de estudantes e fornecer elementos que permitam aos professores avaliarem suas disciplinas. A partir da perspectiva de LA criam-se oportunidades em prover informações úteis a todos os envolvidos no contexto educacional. Para tal, os Recommender Systems podem prover sugestões visando aumentar o desempenho de estudantes em atividades de aprendizado. Analisando este contexto, o presente trabalho propõe um processo baseado em LA e RS visando avaliar o desempenho dos estudantes em atividades desenvolvidas em laboratórios remotos. O processo proposto é dividido por duas etapas principais. A primeira etapa visa analisar dados gerados a partir da interação dos estudantes por meio de ambientes de experimentação remota, enquanto a segunda gera recomendações que podem incrementar o desempenho dos estudantes em tais tarefas. A análise dos dados se utiliza de todos os registros de experimentos armazenados na forma de um log em que cada entrada é composta por uma requisição e uma resposta. A requisição possui todas as informações de montagem de determinado circuito, bem como as configurações necessárias para que a avaliação do experimento seja realizada. Por outro lado, a resposta contém a solução da montagem dos circuitos e configurações indicando todos os valores medidos. Já a segunda etapa, responsável pelas recomendações, objetiva analisar as requisições realizadas a partir de determinado experimento. Através das configurações providas pelo estudante, torna-se possível determinar quais tipos de erros foram cometidos. Isto tende a orientar o estudante para que este consiga evoluir no experimento completando-o de maneira adequada. Tais informações são também registradas e analisadas pela etapa anterior. Permite assim, correlacionar os experimentos e os erros mais comuns cometidos pelos estudantes, visando prover ao professor indícios para que este avalie com mais clareza a evolução dos alunos e de determinada disciplina. Com o objetivo de avaliar o processo, foi realizada uma análise dos dados de experimentos obtidos a partir do projeto VISIR considerando uma de suas instalações. Os experimentos possuem foco na área de Engenharia Elétrica e Eletrônica voltados à prática e teoria de circuitos elétricos. Após a montagem dos circuitos o estudante pode configurar as medidas utilizando alguns instrumentos, sendo, multímetro, gerador de função, osciloscópio e fonte de alimentação. O conjunto de dados é composto por 272,576 registros (cada registro possui uma requisição e uma resposta), sendo 238,949 (87.66%) com respostas corretas e 33,627 (12.34%) com respostas que representam erros. Percebe-se que, do total de requisições, o instrumento mais utilizado foi o multímetro com 79.46%, seguindo pela fonte de alimentação, gerador de função e osciloscópio com 78.64%, 48.83, e 47.52%, respectivamente. Além disso, a partir das requisições foram realizadas verificações e produzidas recomendações de possíveis erros identificados na montagem dos circuitos que podem ser enviadas aos estudantes. As recomendações são geradas levando-se em conta regras que mapeiam, a partir de determinada entrada, qual deveria ser a saída. Em havendo erros, estes podem ser comunicados aos estudantes e registrados para futuras análises. Os resultados obtidos até o momento são iniciais, mas demonstram consistência considerando o escopo do processo proposto. No processo atual que será substituído por esta proposta, caso determinado experimento não esteja corretamente configurado registra-se somente que existe um erro, sem especificá-lo. Sendo assim, conhecer os principais erros cometidos durante a realização de experimentos, retornando-os para avaliação, pode contribuir no processo de aprendizagem, uma vez que tal estratégia possibilita que o estudante avance no entendimento ao invés de desistir da atividade. Na evolução do trabalho, além de claramente identificar os erros, a análise dos dados permitirá correlacionar tais erros com os experimentos executados provendo aos professores informações relevantes para o aprimoramento de suas disciplinas.