PROPOSTA DE UM METODO DE AVALIAÇÃO DISCENTE BASEADO EM REDES DE PETRI E LOGICA FUZZY

LUCAS JEROMIN NAZARETH[1], PERCY JAVIER IGEI KANESHIRO[2]

[1] Graduando em Engenharia de Controle e Automação, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Guarulhos, lucasjerominn@gmail.com
[2] Eng. Mecânico, Pesquisador Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Guarulhos, percyigei@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.04-4. Avaliação da Aprendizagem

Apresentado no
10° Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: A busca por novas metodologias que conduzam a melhores desempenhos acadêmicos é uma preocupação constante nos órgãos públicos e nas instituições de ensino. Essas metodologias devem ser capazes de extrair informações dos ambientes externos e internos ao ambiente de ensino e possibilitar a identificação de obstáculos e estratégias que contribuam para o desenvolvimento e aprimoramento dos cursos ofertados. Neste estudo, apresentamos o desenvolvimento de uma ferramenta inteligente baseada em Lógica Fuzzy, que poderá auxiliar o docente a predizer os resultados esperados de seus alunos. O algoritmo desenvolvido utiliza as Redes de Petri coloridas como base de modelagem e utiliza diversos parâmetros de entrada que considera informações imprecisas, permitindo a utilização de variáveis linguísticas, tais como: baixo desempenho, regular participação em sala, alto desempenho para obter uma avaliação mais precisa do discente. Essa abordagem permite a análise e avaliação de situações que seriam desconsideradas em métodos de avaliação clássicos.

PALAVRAS-CHAVE: Logica Fuzzy; Redes de Petri Coloridas; métodos de avaliação; ensino.

PROPOSAL OF A STUDENT EVALUATION METHOD BASED ON COLORED PETRI NET AND FUZZY LOGIC

ABSTRACT: The search for new methodologies that lead to better academic performance is a constant concern in public agencies and educational institutions. These methodologies should be able to extract information from external and internal environments to the educational environment and enable the identification of obstacles and strategies that contribute to the development and improvement of the offered courses. In this study, we present the development of an intelligent tool based on Fuzzy Logic, which can help the teacher to predict the expected results of his students. The developed algorithm uses colored Petri Nets as a modeling base and uses several input parameters that consider inaccurate information, allowing the use of linguistic variables such as: low performance, regular room participation, high performance to obtain a more accurate evaluation of the student. This approach allows the analysis and evaluation of situations that would be disregarded in classical evaluation methods.

KEYWORDS: fuzzy logic, colored Petri nets, evaluation methods, teaching.

INTRODUÇÃO

Na atual era competitiva, as escolas, faculdades e institutos concentram-se fortemente na melhoria do desempenho de seus alunos, aplicando métodos mais justos de avaliação e novas estratégias que ajudem a melhorar o rendimento escolar dos discentes. Por isso cada vez é mais comum o uso de

novas tecnologias de ensino-aprendizagem nas salas de aulas (TIAGO et al, 2014). Atualmente, para avaliar a aprendizagem dos discentes é utilizado o sistema baseado em avaliações escritas que geralmente são aplicadas ao término de cada unidade ou conteúdo, mas esse cálculo matemático não deixa claro o real conhecimento adquirido pelo aluno. Por exemplo, dois discentes que cursam a mesma disciplina obtém a mesma nota no exame final, sendo que um participou ativamente na maioria das aulas e o outro teve pouca participação e assiduidade (PATEL et al,2014). Para lidar com essas questões é essencial o estudo e desenvolvimento de metodologias capazes de lidar com situações variadas e em graus de ocorrência diferenciados e é em cima dessa proposta que esse estudo é realizado. Além disso, a ferramenta proposta pode ser utilizada para predizer o comportamento dos alunos e possibilitar intervenções adequadas por parte da instituição de ensino.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento da ferramenta preditiva foi sistematizado em algumas etapas. Esta organização permite uma melhor compreensão de seu funcionamento e ilustra as interações entre os elementos que a integram**.**

Etapa 1: Familiarização com o estudo de caso

O primeiro passo do procedimento proposto é a identificação e definição das principais características que a ferramenta irá possuir. No caso deste estudo, o levantamento das características se deu por meio de discussões entre os professores do IFSP Campus Guarulhos. Os professores apontaram como necessidade a construção de uma ferramenta que os auxiliassem no acompanhamento das notas dos alunos juntamente com a possibilidade de predizer o comportamento desses estudantes para evitar reprovações. Ao conhecer o funcionamento da logica Fuzzy, os professores também solicitaram a exportação dos dados gerados das características dos alunos para realizarem futuros estudos estatísticos.

Etapa 2: Especificação de estratégias ação

Esta etapa é usada para definir como o algoritmo executará as atividades visando atingir os objetivos definidos pelos desenvolvedores na Etapa 1. Depois de definir as ações executadas pelo algoritmo da ferramenta, a construção de um modelo para simulação é iniciada. Para realizar as atividades, propomos uma nova abordagem para o algoritmo da ferramenta, a utilização da lógica Fuzzy. A lógica Fuzzy é baseada na teoria dos conjuntos Fuzzy, e, em contraste com os algoritmos clássicos, apresenta a possibilidade de operações lógicas com informações imprecisas ou vagas, aproximando-se da linguagem humana (KESHTKAR; ARZANPOUR, 2017). Essa capacidade de tratar informação imprecisa é muito importante que é utilizada de maneira abrangente na avaliação das competências dos alunos e realizar uma avaliação mais ampla ao invés de apenas utilizar a media do aluno para a aprovação. Os seguintes parâmetros de entrada foram quantificados em valores reais de 0 a 10: rendimento acadêmico, frequência nas aulas, dispersão em aula e a participação do aluno. Essas variáveis (denominadas “variáveis linguísticas”) são transformadas em funções de pertinência, como mostradas na Figura 1.

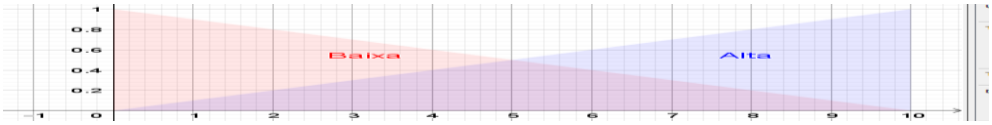

FIGURA 1. Funçoes de pertinencia.

Por fim, após a realização da inferencia fuzzy, os valores numéricos fuzzy obtidos são agrupados nas seguintes variveis: Baixa, Média e Alta, mostrados na Figura 2. Para a defuzificação dos resultados obtidos foi utilizado o metodo do centro de gravidade (KESHTKAR; ARZANPOUR, 2017).

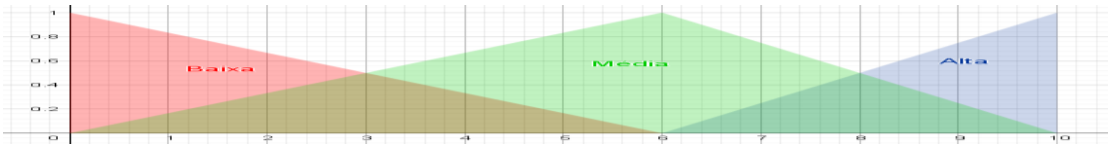

FIGURA 2. Defuzzificação.

Etapa 3: Simulação e análise do modelo proposto

Uma vez obtidos os modelos funcionais, os mesmos serão analisados por simulação. Com essa análise, os desenvolvedores podem revisar a metodologia descrita nas etapas anteriores para melhorar as características desejadas. A simulação permite a análise de comportamentos inesperados, e até mesmo, descobrir novos recursos que não foram especificados nas etapas de projeto.

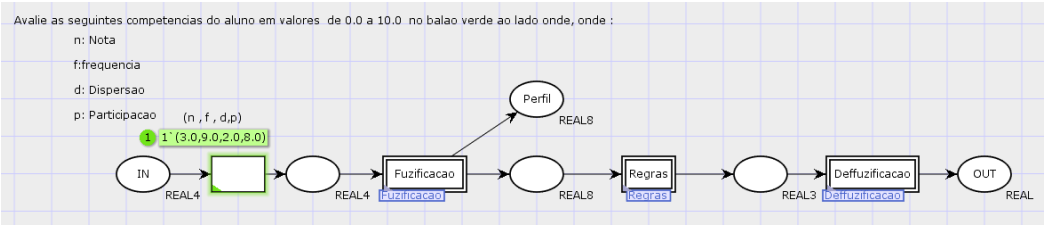

FIGURA 3. Modelo da ferramenta no CPN tools.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar as simulações podemos ressaltar alguns resultados, mostrados na Figura 3, como por exemplo o caso de um aluno com os seguintes parâmetros: (3.0 , 9.0 , 2.0 , 8.0) ou seja, baixo rendimento na prova escrita, com alta frequência, baixa dispersão e participativo. A baixa nota desse aluno pode ter ocorrido por um fator anormal ao seu comportamento assíduo em aula e por isso a ferramenta prediz a próxima nota como 5,74. Em outro caso, por exemplo, um aluno com os parâmetros (7.0 , 7.0 , 5.0 , 6.0) apesar de possuir uma boa nota apresenta decaimento na dedicação aos estudos e por isso recebe como predição a nota de 5,64 , ou seja corre risco de reprovação em uma futura avaliação.

CONCLUSÕES

Ao realizar os passos do método científico, fica demonstrada a funcionalidade da ferramenta proposta. Com a predição das notas em mãos juntamente com as características do perfil do aluno, a instituição de ensino pode intervir de forma individual em cada discente.

AGRADECIMENTOS

Programa de bolsas PIBIFSP, Edital N° GRU.0011/2018.

REFERÊNCIAS

KESHTKAR, A.; ARZANPOUR, S. An adaptive fuzzy logic system for residential energy management in smart grid environments. Applied Energy, v. 186, p.68-81, 2017. doi : 10.1016/j.apenergy.2016.11.028

PATEL, S. ; SAJJA P.; PATEL A. Fuzzy Logic based Expert System for Students' Performance Evaluation in Data Grid Environment. International Journal of Scientific & Engineering Research, v. 5, n. 1 p36-40, 2014.

TIAGO, G. M.; BARONI, M. P. M. A.; FONSECA, R. Avaliação discente: uma proposta utilizando a Lógica Fuzzy. **Revemat**: revista eletrônica de educação matemática, v. 9, n. 2, p.87-109, 2014.