

Uso de Lógica Difusa na Avaliação de Aprendizagem Multidisciplinar

Rodrigo Erthal Wilson

Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES) – Universidade Federal Fluminense (UFF)
Santo Antônio de Pádua – RJ – Brasil

Pós-Graduação em Modelagem Computacional – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Instituto Politécnico (IPRJ) – Nova Friburgo – RJ – Brasil

Rodrigo.erthal@gmail.com

Abstract. *In this paper we propose the application of fuzzy sets to measure how the learning of a discipline may influence the capability of learning a different one. Then we discuss about the development of algorithms, based on fuzzy sets, that are able to extract from a database, information about that relationships.*

Resumo. *No presente artigo nós propomos o uso de conjuntos nebulosos na tentativa de medir o quanto o aprendizado de determinado conteúdo se mostra capaz de influenciar no aprendizado de outro. Em seguida, são apresentadas as possibilidades de desenvolvimento de aplicações, baseadas em conjuntos nebulosos, capazes de extrair de um banco de dados, informações sobre esses relacionamentos.*

1. Introdução

É de longa data que muito vem sendo discutido a respeito das relações entre o aprendizado dos diversos conteúdos ministrados nos cursos formais. Ainda que tal estudo tenha obtido significativos avanços, dada a subjetividade do tema, torna-se muito difícil avaliar resultados e identifica-los na prática. A identificação dessas relações poderia permitir intervenções pontuais da administração escolar, capazes contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Propomos então o uso de ferramentas matemáticas e computacionais que busquem identificar, com base no rendimento acadêmico, abordagens que estejam contribuindo, seja de forma positiva ou negativa, no aprendizado de outras disciplinas.

O objetivo deste trabalho é apresentar a Lógica Difusa como ferramenta de avaliação do impacto que a aprendizagem de determinados conteúdos possuem em outros.

De posse destas informações, a gestão escolar será capaz de intervir com maior eficiência e eficácia na correção de erros pontuais, e na identificação de abordagens positivas.

2. Multidisciplinaridade

Há tempos vivenciamos políticas educacionais que se constroem a partir da idéia do conhecimento compartimentalizado, nas quais as disciplinas identificam um saber específico, com objetos de estudo determinados e reconhecidos.

Segundo Piaget, ocorre a multidisciplinaridade quando "*a solução de um problema torna necessário obter informação de duas ou mais ciências ou setores do conhecimento sem que as disciplinas envolvidas no processo sejam elas mesmas modificadas ou enriquecidas*". A multidisciplinaridade levanta uma valiosa discussão sobre a eficiência de um ensino extremamente especializado.

Contudo é inegável que alguns saberes adquiridos em determinada área do conhecimento são valiosos, quando não indispensáveis a entendimentos que foram compartimentalizados, por força de uma abordagem cartesiana, em outras áreas do saber.

Apesar de identificarmos, ainda que de forma intuitiva, este forte relacionamento entre saberes distintos, não dispomos de ferramentas capazes de medir o quanto um dado saber apresenta-se como um facilitador no aprendizado de outros, principalmente quando não compartilham o mesmo setor do conhecimento.

3. Lógica Difusa

A lógica como instrumento do pensar, trata das conclusões as quais chegamos, dados determinados argumentos. Ex.: "Se chove e eu não estou coberto então me molho." Entretanto dado o princípio da bivalência, os valores dos argumentos estão limitados a Verdadeiro e Falso, enquanto os seres humanos por sua vez são capazes de lidar com processos complexos, baseados em informações imprecisas, ou aproximados.

Uma vez que a estratégia adotada pelos operadores humanos é de natureza imprecisa, a Lógica Difusa pode ser utilizada para traduzir em termos matemáticos a informação imprecisa contida em um conjunto de regras lingüísticas.

Na Lógica difusa, proposta por Zadeh (1965), afirmações do tipo "Pedro é bom em matemática" não estariam limitadas a uma classificação bivalente tradicional, mas sim ao grau de pertinência de Pedro ao conjunto dos indivíduos bons em matemática.

A função de pertinência é algo bem particular do avaliador sendo assim um conceito subjetivo, (podendo ser diferente se for feita por pessoas diferentes.) e deve ser feita por um especialista (que no presente trabalho, trata-se do docente da referida disciplina). Vale ressaltar que "A subjetividade e não aleatoriedade de conjuntos nebulosos é a diferença fundamental entre o estudo de conjuntos nebulosos e a teoria da probabilidade", pois há uma notável diferença entre dizer que João é 0,8 excelente em física, numa escala de 0 à 1, e que João têm 80% de chance de ser excelente em física.

Desta forma optamos por considerar as relações entre os desempenhos acadêmicos estudados em termos da Lógica Difusa, pois esta é capaz de traduzir em termos matemáticos a informação imprecisa contida em um conjunto de regras lingüísticas como "Se João é bom na disciplina X também o é na disciplina Y".

4. Metodologia Utilizada

4.1 Construção dos Conjuntos Nebulosos

O trabalho terá início com palestras direcionadas aos interessados na pesquisa, de forma que dominem o necessário das tecnologias e conceitos abordados. Respeitando-se a formação do interessado, trata-se de um tema a ser tratado tanto pela Matemática, quanto pela Computação e Pedagogia.

Em seguida será realizada uma série de entrevistas com os docentes, de forma a construir conjuntos nebulosos que reflitam sua experiência na análise do desempenho discente. Os conjuntos nebulosos utilizados nesta etapa são particulares para a turma em questão, de forma que não podem ser generalizados aos que cursaram aquela disciplina em outro momento, ou ainda, ministrada por outro docente.

Modelado o problema, será construído um algoritmo capaz de avaliar a veracidade, em termos de lógica difusa, de inferências lógicas que traduzem relações entre o aprendizado de saberes de áreas distintas.

A cada inferência será associado um valor variando de 0 (Falso) a 1 (Verdadeiro), de forma que afirmativas como “Se o discente é bom em Português, então será bom em Geografia” receberão um valor que indica o quanto tal afirmação é válida.

Uma vez que a validade da regra de inferência difere para cada discente, faremos o uso de ferramentas de estatística, como histogramas, para analisar os resultados obtidos.

4.2 Técnicas para Ajuste dos Conjuntos Nebulosos

A construção dos conjuntos nebulosos a partir da opinião do docente faz com que a modelagem possa ser aplicada apenas a realidades específicas. Surge então a proposta de desenvolver um modelo computacional que permita alterar os conjuntos na busca dos mais adequados para que determinada inferência seja válida.

A implementação deste modelo, irá se valer de uma técnica da inteligência computacional conhecida como Algoritmos Genéticos, esta se baseia em criar um número inicial de soluções para determinado problema, em seguida estas soluções são modificadas a cada iteração na busca da solução ideal (menor erro).

Esta abordagem admite previamente a veracidade da inferência. Se eu posso afirmar que o discente possui desempenhos equivalentes (bom, fraco, mediano, ...) em duas disciplinas, e foram previamente construídos conjunto nebulosos para o desempenho do mesmo, em pelo menos uma delas, o sistema irá ajustar os respectivos conjuntos da outra disciplina.

Resultados obtidos nessa etapa poderão sinalizar informações do tipo “quão bom deve ser o desempenho de um discente na disciplina A para que o mesmo também o seja na disciplina B”

4.3 Mineração de Regras de Inferência

A análise do desempenho discente em termos de lógica difusa, aliada ao uso de algoritmos de mineração de dados, poderá ainda, ser capaz de buscar, em uma base de dados que armazene o desempenho dos alunos, regras de inferência características daquela realidade, mas que inicialmente não foram previamente identificadas.

A descoberta de regras do tipo “O discente com bom desempenho na disciplina A possui um desempenho ruim na disciplina B” pode ser de grande valia na identificação de falhas a serem corrigidas pela gestão educacional, bem como, saberes de conteúdos distintos, pertinentes a ciências “fracamente relacionadas” podem apresentar fortes relações no que se refere ao desempenho discente. Poderia se constatar, em determinada realidade escolar, o aluno bom em História apresenta facilidade para aprender Química. Por mais estranha que tal descoberta possa parecer, ela pode sinalizar, por exemplo, para estratégias pedagógicas semelhantes entre os docentes destas disciplinas.

5. Considerações Finais

Dada a subjetividade característica da classificação do discente como “bom” ou “ruim” em uma área do saber, tal imprecisão pode ser considerada ao se fazer uso de sistemas difusos, e uma vez capaz de manipular tais informações, podem ser criados métodos computacionais que objetivem extrair informações capazes de contribuir para a melhora das estratégias de ensino adotadas.

Importante considerar também, a possibilidade de relacionar a aprendizagem de conteúdos distintos, compartimentalizados em uma mesma disciplina. Bem como comparar estratégias didáticas distintas, aplicadas a um mesmo conteúdo.

O projeto de construção do referido modelo computacional encontra-se em andamento, reunindo docentes, discentes e instituições de ensino que apresentem interesse em colaborar com a pesquisa.

6. Referências

- Rick, E. and Knight, K. “Inteligência Artificial”. MAKRON Books do Brasil Editora Ltda., Rio de Janeiro, R. J., 1994.
- Zadeh, L. A. “Fuzzy Sets”. *Information and Control*, v. 8, nº 1, p. 338-353, 1965.
- Zadeh, L. A. “Fuzzy Logic”. *Computer*, v.21, nº 4, 1988.
- Zimmermann, H. J. “Fuzzy Set Theory and Its Applications”. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts, 1991.
- Wilson, R. E. “Sistema de Classificação de Discentes Utilizando Conjuntos Nebulosos”. Projeto Final de Graduação, CEFET Campos, 2001.
- Costa, Kelle C. F. da; Harb, Maria da Penha de A. A.; Brito, Silvana R. de; Faver, Elói L. “Acompanhamento do estudante em ambientes de aprendizagem utilizando Lógica Fuzzy.”, *Anais do XXVI Congresso da SB*, 2006.
- Rissoli, Vandor R. V.; Giraffa, Lúcia M. M.; Barone, Dante A. C. “Uma Proposta de Aplicação de Lógica Fuzzy para Modelagem do Processo de Raciocínio de um Assistente Virtual.”, *Anais do XXVII Congresso da SB*, 2007.
- Menezes, Ebenezer Takuno de; Santos, Thais Helena dos. "Multidisciplinaridade" (verbete) . *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil*. São Paulo: Midiamix Editora, 2002,