Workshop em Comemoração aos 10 anos do LoLITA

3-5 SETEMBRO 2018 | NATAL, BRASIL

PROGRAMAÇÃO

Workshop em Comemoração aos 10 anos do LoLITA

Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
3-5 Setembro, 2018

Organização
Group for Logic, Language, Information, Theory and Applications – LoLITA

Apoio
- Departamento de Informática e Matemática Aplicada – DIMAp
- Centro de Ciências Exatas e da Terra – CCET

Organização Geral
Regivan Hugo Nunes Santiago (UFRN)

Comissão Organizadora

- Annaxsuel Araújo (IFRN/UFRN)
- Diego Farias (UFERSA)
- Emmanuelly Monteiro (UFRN)
- Huliane Medeiros (UFRN)
- Suene Campos (UFERSA/UFRN)
- Raquel Oliveira (UFRN)
- Rui Paiva (IFCE/UFRN)
- Thadeu Ribeiro (UFERSA/UFRN)
- Thiago Batista (UFRN)
- Thiago Nascimento (UFRN)
- Valdigleis Costa (UFRN)
- Vania Pinheiro (UFERSA/UFRN)

Workshop em Comemoração aos 10 anos do LoLITA

3-5 setembro, 2018 – Local: Anfiteatro B - CCET

3 setembro, 2018 (Segunda-feira)

Programação e Calendário

Horário	Atividades
08:10h – 09:00h	Abertura do evento (Prof. Regivan Santiago)
09:00h – 09:50h	Palestra 01: Modelagem de Sistemas Fuzzy baseados em Overlaps Functions (Prof. Eduardo Palmeira)
09:50h – 10:10h	*Coffee Break*
10:10h – 11:40h	Sessão Técnica Oral 01
	ST01.1: Ordens admissíveis em conjuntos de elementos Fuzzy hesitante típicos de cardinalidade arbitrária (Annaxsuel Araujo)
	ST01.2: Números Graduados Intuicionistas (Tamara Tavares)
	ST01.3: Semi-BCI Álgebras (Vania Pinheiro)
11:40h – 14:00h	*Intervalo para Almoço*
14:00h – 15:30h	Minicurso 01: Introdução a Lógica Fuzzy (Prof. Regivan Santiago)
15:30h: 15:50h	*Coffee Break*
15:50h – 17:20h	Sessão Técnica Oral 01
	ST01.4: Ordens admissíveis em L_n([0,1]) (Thadeu Ribeiro)
	ST01.5: Sobre Autômatos Hesitantes Fuzzy (Valdigleis Costa)
	ST01.6: Processamento de Linguagem Natural Controlada utilizando uma Máquina de Moore (Hortevan Frutuoso)

Workshop em Comemoração aos 10 anos do LoLITA

3-5 SETEMBRO 2018 | NATAL, BRASIL

Programação

3 de Setembro de 2018, Local: Anfiteatro B/CCET

08:10h - 9:00h Abertura do Evento

Prof. Regivan Santiago

9:00h - 09:50h Palestra 01

Palestrante: Prof. Eduardo Palmeira

Título: Modelagem de Sistemas Fuzzy baseados em Overlaps Functions

Resumo: Sistemas Fuzzy são largamente utilizados para o tratamento e processamento de informação imprecisa, onde se busca ter uma sintonização mais refinado e sensível as variações dos problemas que se considera. Em geral, temos três frentes principais de pesquisas com sistemas fuzzy: (1) modelagem computacional do sistema; (2) modelagem matemática dos operadores nos diferentes processos do sistema e; (3) aplicação de sistemas existentes a problemas específicos. No que diz respeito à modelagem matemática, um problema que se considera é o de encontrar operadores de agregação que possam efetuar o processo de inferência do sistema de maneira mais precisa e robusta. Nessa palestra, apresentamos uma proposta de modelagem matemática do sistema fuzzy onde se considera overlap functions para perfazer o papel de operadores de agregação na máquina de inferência do sistema, além de uma aplicação no gerenciamento da qualidade da energia elétrica.

10:10h - 11:40h Sessão Técnica 01

ST01.1: Ordens admissíveis em conjuntos de elementos Fuzzy hesitante típicos de cardinalidade arbitrária

Autor: Annaxsuel Araujo

Resumo: A noção de conjuntos fuzzy foi introduzida por Lotfi A. Zadeh em 1965, com o intuito de fornecer um tratamento matemático a termos linguísticos subjetivos, ambíguos e imprecisos como "forte", "normal", "quente", etc. Um conjunto fuzzy A nada mais é que uma aplicação de um conjunto universo X ao intervalo unitário [0,1], de tal forma que a imagem de um x pertencente a X por essa aplicação é o grau com que x pertence a A. Desde então, muitas extensões de teoria de conjuntos fuzzy foram concebidas, a exemplo dos conjuntos fuzzy hesitantes (CFHs) propostos por Vincenç Torra em 2010, como uma função que aplicada a um conjunto X retorna subconjuntos de [0,1], onde os elementos deste conjunto são chamados de elementos fuzzy hesitantes (EFHs). Estes conjuntos possibilitam atribuir mais do que um valor do intervalo [0,1] a um objeto de um universo de discurso, sendo uma ferramenta útil quando há dúvida ou hesitação no processo de atribuição de valores numéricos aos objetos.

Benjamín Bedregal em 2014 definiu um caso particular de CFHs, chamando de conjuntos fuzzy hesitantes típicos (CFHTs) quando o grau de pertinência de cada elemento é dado por um subconjunto finito e não-vazio de [0,1], em que cada elemento de CFHT é chamado elemento fuzzy hesitante típico (EFHT). No intuito de definir ordens em CFHs, Meimei Xia e Zeshui Xu em 2011 apresentaram uma forma de ordenar EFHs definindo uma função score usada para comparar dois EFHs. Outras funções score foram definidas por outros autores, contudo, em todas há certas limitações, pois são ordenados pelas ordens parciais definidas por essas funções apenas coleções de EFHs. Pela necessidade de ordens totais em algumas aplicações, Hai Wang e Zeshui Xu em 2016 estendem ao conjunto de todos EFHTs de cardinalidade n a ideia de ordens admissíveis definida por Humberto Bustince e outros em 2013, apresentando um método de construção de ordens lineares sobre este conjunto. Nossa proposta de trabalho visa obter ordens admissíveis em conjuntos de EFHT de cardinalidade qualquer.

ST01.2: Números Graduados Intuicionistas

Autor: Tamara Tavares

Resumo: Este trabalho encontra-se em andamento e é fruto da pesquisa de mestrado da aluna Tamara Tavares sob orientação do Professor Dr. Regivan Santiago, onde busca introduzir um novo conceito na literatura, o de número graduado intuicionista, que surgiu da junção de duas teorias já existentes que são os conjuntos fuzzy intuicionistas que foram introduzidos pelo matemático búlgaro Krassimir Todorov Atanassov em 1983 e é uma generalização da teoria dos conjuntos fuzzy de Zadeh e nos permite associar a cada elemento um grau de pertinência μ, um grau de não pertinência ν e o grau de hesitação π num determinado conjunto e o outro conceito é o de número graduado introduzido por Didier Dubois e Henri Prade em 2005 onde apresentaram uma nova maneira de olhar para a aritmética fuzzy introduzindo os conceitos de elemento graduado e conjunto graduado. Não parando por aí, mais tarde no ano de 2008 foi inserido na literatura o conceito de número real graduado dado por Fortin, Fargier e Dubois onde mostram que um número graduado é caracterizado por uma função atribuição que mapeia o intervalo de números reais (0,1] no conjunto dos números reais $\mathbb{R}$, e dispõem basicamente as mesmas propriedades algébricas dos números reais, sendo que eles são funções. Então, é mostrado que um número graduado intuicionista é definido por uma função atribuição que mapeia o conjunto $L^+ = L^* - (0,1)$, onde $L^* = \{(\alpha, \beta) \in [0,1]^2 : \alpha + \beta \leq 1\}$ no conjunto dos números reais $\mathbb{R}$, e em seguida algumas propriedades são investigadas.

ST01.3: Semi-BCI Álgebras

Autor: Vania Pinheiro

Resumo: Dentre muitas estruturas algébricas, as estruturas ligadas à lógica formam uma importante classe de Álgebras. Exemplos destas são as MV-álgebras, BL- álgebras, BCI-álgebras e outras. A BCI-álgebra é uma estrutura matemática que fornece uma interpretação para os combinadores da lógica combinatória de

Curry:$(B)\lambda xyx.x(yz),(C)\lambda xyz.xzy$ e$(I)\lambda x.x$. Nos últimos dois anos, estudamos uma nova álgebra, definida por Santiago et al., chamada Semi-BCI álgebra. Os autores, descobriram que dada uma BCI-álgebra, não é possível encontrar uma representação intervalar da mesma que ainda seja uma BCI. Então decidiram "quebrar" essa estrutura e com isso propuseram um processo de intervalização das BCI- álgebras, no qual, as álgebras resultantes são Semi-BCIs. Além de investigar algumas propriedades para essa álgebra, mostramos também alguns resultados categóricos, ficando em aberto, por exemplo, o coproduto e a exponenciação.

14:00h - 15:30h Minicurso 01

Título: Introdução a Lógica Fuzzy

Autor: Prof. Regivan Santiago

Resumo: Nesse minicurso a noção de Lógica e conjuntos difusos serão apresentados. Será abordado como conceitos nebulosos podem ser modelados com essa teoria matemática e como se pode aplicar um mecanismo chamado "Raciocínio Aproximado" para inferir informações de outras descritas de maneira nebulosa.

15:50h - 17:20h – Sessão Técnica 01

ST01.4: Ordens admissíveis em L_n([0,1])

Autor: Thadeu Milfont

Resumo: A ideia de Conjunto Fuzzy foi introduzida por Zadeh em 1965, essa definição atribui a cada elemento de um conjunto universo X um grau de pertinência entre zero e um, por meio de uma função chamada de função de pertinência. Em 2010 Y. Shang e outros introduziram o conjunto Fuzzy n-dimensional que generaliza o conjunto Fuzzy de Zadeh ao considerar n-uplas ordenadas como grau de pertinência. O conjunto das n-uplas ordenadas foi denotado por L_n([0,1]). Em 2011, B. Bedregal e outros consideraram a ideia de intervalos n-dimensional como uma aplicação em que vários valores de incerteza da função de pertinência podem ser dados, sobretudo quando eles são baseados em opiniões distintas de possíveis n especialistas ou em diferentes níveis de incerteza relacionados a diferentes métodos de avaliação. A ideia de ordem admissível em L([0,1]) foi proposta por H. Bustince e outros em 2013, bem como a ideia de ordem admissível induzida por funções em L([0,1]). Em 2017, L. De Miguel e outros introduziram o conceito de ordem admissível em L_n([0,1]). Nós estamos propondo um método para gerar novas ordens admissíveis em L_n([0,1]), utilizando uma ordem dada e também analisando as propriedades compartilhadas ou não pela ordem geradora e a ordem gerada. Tratamos também de ordens admissíveis induzidas por funções em L_n([0,1]), onde generalizamos alguns resultados apresentados em 2013 por H. Bustince e outros.

ST01.5: Sobre Autômatos Hesitantes Fuzzy

Autor: Valdigleis Silva Costa

Resumo: Enquanto que nas linguagens formais há uma garantia de um alto nível de precisão, nas linguagens naturais há alto nível de imprecisão, então para diminuir a distância entre essas duas classes de linguagens, Lee e Zadeh em 1969 usando a noção de incerteza da teoria dos conjuntos fuzzy introduziram uma extensão das linguagens formais chamada de linguagens fuzzy. Ainda em 1969 Wee e Fu definiram uma classe de autômatos capazes de processar linguagens fuzzy, esses autômatos consiste em máquinas de computação em que seu conjunto de instruções é um conjunto fuzzy, i.e., existe uma incerteza associada a cada instrução. Autômatos fuzzy vem sendo utilizado na literatura em diversas aplicações tias como: redes neurais, processamento de linguagem natural, criptografia e etc. Uma das principais dificuldades em construir um autômato fuzzy é definir a função de pertinência do conjunto de instruções fuzzy. Nos últimos anos diversas extensões dos conjuntos fuzzy vem sendo propostas, entre elas estão os THFS (do inglês Typical Hesitant Fuzzy Set) introduzido recentemente por Bedregal. Os THFS nos permitem atribuir conjuntos finitos não vazios de graus de pertinência a cada elemento do universo. Nesta apresentação nós iremos expor os autômatos fuzzy hesitantes, que são uma generalização dos autômatos fuzzy, onde o conjunto de instruções é um THFS, além disso, iremos expor alguns resultados sobre essa nova classe de autômato.

ST01.6: Processamento de Linguagem Natural Controlada utilizando uma Máquina de Moore

Autor: Hortevan Marrocos Frutuoso

Resumo: Este artigo propõe um algoritmo para processamento de linguagem natural controlada usando uma Máquina de Moore. Inicialmente será apresentada uma breve descrição dos conceitos envolvidos, tais como chatterbot, autômatos e ontologia. Em seguida será apresentado um algoritmo para processamento de linguagem natural controlada e expansível. O algoritmo funciona como um tradutor que transforma a sentença em linguagem natural informada em código executável para uma máquina virtual baseada em pilha, executando o processamento tal qual o conhecimento armazenado no autômato.

Workshop em Comemoração aos 10 anos do LoLITA

3-5 setembro, 2018 – Local: Anfiteatro B - CCET

4 setembro, 2018 (Terça-feira)

Programação e Calendário

Horário	Atividades
09:00h – 10:20h	Minicurso 02.1: Minicurso: Escrevendo corretamente com Tex e amigos (Prof. Thanos Tsouanas)
10:20h – 10:40h	*Coffee Break*
10:40h – 12:00h	Minicurso 02.2: Minicurso: Escrevendo corretamente com Tex e amigos (Prof. Thanos Tsouanas)
12:00h – 14:00h	*Intervalo para Almoço*
14:00h – 14:50h	Palestra 02: Lógica, uma Ferramenta Importante para Aplicações de Métodos Formais (Prof. Marcel Oliveira)
14:50h – 15:50h	Sessão Técnica Oral 02
	ST02.1: (T,N)-implicações (Vania Pinheiro)
	ST02.2 Ordens admissíveis e Isomorfismo (Prof.Fagner Lemos de Santana)
15:50h – 16:10h	*Coffee Break*
16:10h – 17:40h	Sessão Técnica Oral 02
	ST02.3: Determinando o número de clusters com subconjuntos de dados usando o algoritmo Fuzzy C-means (Huliane Medeiros)
	ST02.4: Um Classificador Naive Bayes Baseado na Probabilidade Fuzzy Intuicionista (Thiago Vieira)
	ST02.5: Avaliação de Desempenho de Algoritmos de Classificação Usando Números Complexos Graduados (Emmanuelly Monteiro)

Programação

4 de Setembro de 2018, Local: Anfiteatro B/CCET

9:00h - 10:20h Minicurso 02.1

Título: Escrevendo corretamente com Tex e amigos

Autor: Prof. Thanos Tsouanas

Resumo: Esse minicurso introduzirá o TeX e uns dos seus amigos (LaTeX, ConTeXt, etc.) Vamos ver filosofía de edição com TeX, para evitar seu abuso e maluso, e aprender usá-lo numa forma correta e produtiva, para nos servir melhor. Não se assume que os participantes tenham experiência com TeX/LaTeX/ConTeXt, nem com programação.

10:40 h - 12:00h Minicurso 02 .2

Título: Escrevendo corretamente com Tex e amigos

Autor: Prof. Thanos Tsouanas

Resumo: Esse minicurso introduzirá o TeX e uns dos seus amigos (LaTeX, ConTeXt, etc.) Vamos ver filosofía de edição com TeX, para evitar seu abuso e mal uso, e aprender usá-lo numa forma correta e produtiva, para nos servir melhor. Não se assume que os participantes tenham experiência com TeX/LaTeX/ConTeXt, nem com programação

14:00h - 14:50h Palestra 02

Título: Lógica: uma Ferramenta Importante para Aplicações de Métodos Formais

Palestrante: Prof. Marcel Oliveira

Resumo: Nesta palestra faremos uma retrospectiva dos 20 anos de experiência na pesquisa e aplicação prática de métodos formais nos diversos projetos desenvolvidos ao longo da carreira do palestrante.

14:50h - 15:50h Sessão Técnica 02

ST02.1: (T,N)-implicações

Autor: Vania Pinheiro

Resumo: As implicações fuzzy são um dos operadores mais relevantes em lógica fuzzy. Isso devido as diversas aplicações, inclusive em áreas como: raciocínio aproximado, tomada de decisão, processamento de imagens, entre outras. Estudamos nos últimos dois anos uma nova classe de implicações fuzzy, introduzida por Bedregal, chamada (T,N)-implicação, no qual é dada pela composi¸c˜ao de uma negação e uma t-norma. Essa implicação é uma

generalização da implicação booleana $x \rightarrow y = \neg(x \wedge \neg y)$ para a lógica fuzzy. Mostramos alguns resultados, entre eles, investigamos a validade do princípio da troca, de algumas equações distributivas e das leis de contraposição e importação para a classe das (T, N)-implicações. Além disso, introduzimos uma nova classe de medida de inclusão que podem ser geradas pelas (T, N)-implicações. Dando continuidade ao estudo dessas implicações, definimos mais dois operadores, denominados (N', T, N)-implicações e (O, N)-implicações, onde O é uma overlap, os quais também generalizam a implicação booleana dada anteriormente. Esses estudos esťao sendo feitos simultaneamente e já tem produzidos vários resultados.

ST02.2: Ordens admissíveis e Isomorfismo

Autor: Fagner Lemos de Santana

Resumo: Uma ordem admissível no conjunto dos intervalos com extremos em [0,1] é uma ordem linear (total) que estende a ordem produto (ou de Kulisch-Miranker). Vários trabalhos sobre este tópico j´a foram publicados, em geral, relacionados com a lógica fuzzy intervalar. O estudo dessas ordens gerou uma pergunta: Existe ordem admissível que seja ordem-isomórfica a ordem usual em [0,1]. Neste trabalho trataremos deste problema. Mostramos que algumas ordens admissíveis (incluindo as mais usadas: lexicográfica, antilexicográfica e de Xu e Yager) não são isomórficas a usual. No final fazemos algumas considerações sobre a questão da existência ou não de uma ordem admissível isomórfica a usual baseadas no teorema de Cantor-Bernstein-Schroeder.

16:10h - 17:40h Sessão Técnica 02

ST02.3: Determinando o número de clusters com subconjuntos de dados usando o algoritmo Fuzzy C-means

Autor: Huliane Medeiros

Resumo: Resumo: Tratar grandes volumes de dados é uma tarefa importante e inerente ao comportamento humano, uma vez que permite a extração de informações úteis, necessárias no cotidiano. No entanto, pode-se tornar uma tarefa difícil devido a maneira como estas informações podem estar dispostas nos repositórios de dados e a grande quantidade armazenada. Nesse contexto, uma das maneiras de manipular grandes volumes de dados é aplicando técnicas de agrupamento de dados que podem extrair informações relevantes sobre eles. Diversas técnicas de agrupamento têm sido propostas na literatura, dentre as quais o algoritmo Fuzzy C-Means. Embora seja um dos algoritmos de agrupamento mais utilizados e discutidos na literatura, sua inicialização requer como parâmetro inicial o número de grupos, que normalmente é desconhecido em tarefas de agrupamento. Neste contexto, este trabalho apresenta uma análise experimental da aplicação do algoritmo Fuzzy C-Means em conjuntos de dados, na tentativa de inferir o número de grupos em um conjunto de dados, sem a necessidade de processar o conjunto de dados total, baseando-se em índices de validação de agrupamento. Os resultados permitem inferir o número ideal de grupos para um conjunto de dados a partir de um subconjunto deste conjunto.

ST02.4: Um Classificador Naive Bayes Baseado na Probabilidade Fuzzy Intuicionista

Autor: Thiago Batista

Resumo: Redes Bayesianas é um modelo probabilístico que representa relações de causalidade entre variáveis aleatórias, representadas em um grafo acíclico direcionado, em que os nós representam as variáveis e os arcos uma relação de dependência condicional entre duas variáveis. O modelo Naive Bayes é um tipo de Rede Bayesiana que faz uma assunção "ingênua": dado um conjunto de variáveis que descrevem um problema a ser classificado, este modelo assume que as variáveis são condicionalmente independentes. Embora possa parecer uma hipótese forte e irreal, o Naive Bayes apresenta excelentes resultados quando aplicado a diversos problemas da área de tomada de decisão. Outro problema é que esse modelo é baseado na probabilidade clássica, que causa certas limitações principalmente quando se deseja construir sistemas para representação de conhecimento, como sistemas especialistas. Na década de 60, Lofti Zadeh introduziu os conjuntos *fuzzy* em que, diferentemente dos conjuntos tradicionais utilizados pela probabilidade clássica, os elementos de um conjunto *fuzzy* possuem um grau de pertinência, que varia entre 0 e 1, indicando o grau de pertinência do elemento a um conjunto. No final da década de 80, Krassimir Atanassov apresentou os conjuntos *fuzzy* intuicionistas, que são uma extensão dos conjuntos *fuzzy.* Além de um grau de pertinência, os conjuntos *fuzzy* intuicionistas possuem um grau de não pertinência, o qual indica o grau com que um elemento não pertence a um determinado conjunto. Estes conjuntos são ideais para representar a incerteza e hesitação que estão envolvidas no processo de tomada de decisão e representação do conhecimento em sistemas especialistas, uma vez que são capazes de expressar a incerteza humana a partir da afirmação, negação e hesitação. Desta forma, nossa proposta envolve, entre outros aspectos, explorar a criação de um modelo Naive Bayes utilizando conceitos de probabilidade *fuzzy* intuicionista para permitir uma representação mais fiel de situações de incerteza que são muito comuns neste tipo de sistema.

ST02.5: Avaliação de Desempenho de Algoritmos de Classificação Usando Números Complexos Graduados

Autor: Emmanuelly Monteiro

Resumo: Algoritmos de classificação são capazes de aprender a classificar dados desconhecidos a partir de um conjunto de dados previamente classificados. Porém, ainda não existe um único algoritmo capaz de aprender e solucionar todos os problemas de classificação. Os algoritmos são designados para resolver problemas específicos e, atualmente, existem na literatura diversos algoritmos para solucionar um determinado problema. Assim, diante de um problema de classificação, o usuário estabelece alguns critérios a serem considerados no processo de seleção do melhor algoritmo, por exemplo: porcentagem de classificação correta, redução de atributos, precisão, entre outros. Para auxiliar neste processo é comum os usuários recorrerem a métodos que avaliem o desempenho dos algoritmos. A grande maioria das técnicas propostas é de caráter

quantitativo e levam em consideração no máximo dois critérios distintos. Porém, para otimizar o método de seleção é essencial considerar mais de dois critérios. Além disso, as abordagens existentes de caráter quantitativo tornam difícil a tomada de decisão do usuário quando os valores numéricos são muito próximos. Portanto, inspirados por esta problemática, propomos um método qualitativo de avaliação multicritério baseado nos Números Complexos Graduados (NCG). Esta nova abordagem difere das medidas existentes pelo fato de atribuir termos linguísticos ao desempenho de cada classificador e por associar a mesma posição no ranking de classificação a algoritmos com desempenhos muito próximos. Estes fatos eminentes tornam o processo de seleção do melhor algoritmo mais eficiente e facilitam a tomada de decisão pelo usuário.

Workshop em Comemoração aos 10 anos do LoLITA

3-5 setembro, 2018 – Local: Anfiteatro B - CCET

5 setembro, 2018 (Quarta-feira)

Programação e Calendário

Horário	Atividades
08:10h – 09:40h	Minicurso 03: Introdução a Lógica Fuzzy (Prof. Regivan Santiago)
09:40h – 10:00h	*Coffee Break*
10:00h – 11:30h	Sessão Técnica Oral 03
	ST03.1: Uma nova abordagem para as funções OWA e DYOWA definidas em reticulados limitados (Antonio Diego Silva Farias)
	ST03.2: Correção e Completude no sistema modal básico PK (Raquel Oliveira)
	ST03.3: naBL- álgebras baseadas em funções Overlap e alguns avanços (Rui Eduardo Brasileiro Paiva)
11:30h – 14:00h	*Intervalo para Almoço*
14:00h – 14:50h	Palestra 03: Generalizações do Conceito de distância (Prof. Fagner Lemos de Santana)
14:50h – 15:10h	*Coffee Break*
15:10h – 16:40h	Sessão Técnica Oral 03
	ST03.4: Lógica de Nelson S (Thiago Nascimento da Silva)
	ST03.5: Extração automática de cálculos de Hilbert associados aos fragmentos da lógica clássica (Joel Felipe e Vitor Greati)
16:40h – 17:00h	Encerramento do evento

Programação

5 de Setembro de 2018, Local: Anfiteatro B/CCET

08:10h - 9:40h Minicurso 03

Título: Introdução a Lógica Fuzzy

Autor: Regivan Santiago

Resumo: Nesse minicurso a noção de Lógica e conjuntos difusos serão apresentados. Será abordado como conceitos nebulosos podem ser modelados com essa teoria matemática e como se pode aplicar um mecanismo chamado "Raciocínio Aproximado" para inferir informações de outras descritas de maneira nebulosa.

10:00h - 11:30h Sessão Técnica 03

ST03.1: Uma nova abordagem para as funções OWA e DYOWA definidas em reticulados limitados

Autor: Antonio Diego Silva Farias

Resumo: Na literatura, existem inúmeras classes de funções que propõem combinar entradas de uma mesma natureza em um único valor do mesmo tipo que as entradas, como as funções de agregação. Essas funções podem ser utilizadas, por exemplo, para modelar os conectivos da lógica fuzzy e também em problemas de tomada de decisão. De maneira mais geral, elas têm o papel de resumir vários valores num único valor representativo — e.g. valores são resumidos pela média aritmética. Devido a ampla possibilidade de aplicações para as funções de agregação, muitos pesquisadores têm manifestado o interesse de pesquisa sobre esse tema. Como fruto dessas pesquisas, sugiram as t-normas e as t-conormas, que modelam, respectivamente, as conjunções e as disjunções da lógica fuzzy, e as funções “ordered weighted averaging” - OWA, que são uma importante família de funções de agregação, que podem ser utilizadas em algumas aplicações, onde todas as entradas são equivalentes e a importância de cada uma delas é determinada pelo seu valor. De um modo geral, as funções OWA são médias ponderadas simétricas que alocam os pesos de acordo com o valor de entrada, podendo enfatizar as entradas de maior, menor ou médio alcance. Muitas variações para as funções OWA de Yager podem ser encontradas na literatura, como por exemplo, as funções LMOWA, de Lizasoain e Moreno, e as funções “dynamic ordered weighted averaging” – DYOWA, de nossa autoria. As funções LMOWA e DYOWA foram introduzidas para permitir situações em que as entradas não podem ser sintetizadas por números pertencentes ao intervalo, mas por elementos em um reticulado limitado. No entanto, essas funções necessitam de ordenações de seus valores de entrada, que nem sempre retornam simples permutações dos valores de entrada. Assim, este trabalho utilizará o conceito de ordem linear admissível para reformular as noções de LMOWA e DYOWA. Além disso, propomos as funções reticulares de mistura, que generalizam todas as funções mencionadas anteriormente, ou seja: OWA, LMOWA e DYOWA.

ST03.2: Correção e Completude no sistema modal básico PK

Autor: Raquel Oliveira

Resumo: A lógica modal é uma extensão da lógica proposicional capaz de expressar aspectos referentes à obrigação, conhecimento & crença, possibilidade & necessidade e tempo. Não limitada a tais aspectos, a lógica modal é propícia para falar sobre estruturas relacionais, estruturas essas que são introduzidas junto a linguagem modal. Alguns exemplos de estruturas são as relações de equivalência e árvores. Um dos sistemas dedutivos que mais se adapta à lógica modal é o método dos tableaux, o qual faz uso das regras bem definidas para a criação da árvore de forma que esta simule um modelo de Kripke. Esse método refutacional parte de uma fórmula Fe, no caso da lógica modal, rotulada, fazendo uso das regras (bem definidas) criando uma árvore onde se obtém a forma disjuntiva das subfórmulas F, tal que cada disjunto esteja em um dos ramos. Dessa forma procuram-se contradições nas subfórmulas em todos os ramos e caso tenha subfórmulas complementares em um, o ramo é caracterizado como *fechado*. A árvore é dita ser *fechada* caso todos os ramos sejam fechados e chamada de *exaurida* quando incapaz de incorporar novas informações aos ramos. O presente trabalho busca compreender a lógica PK determinada pela classe de todas as estruturas de Kripke, i.e., um par <W, R> onde W é um conjunto não-vazio e R uma relação binária em W, assim como realizar demonstrações de correção e completude dos tableaux do sistema modal PK que introduzem regras referentes à modalidade negativa representada pelo conectivo $\smile$ com respeito a sua semântica.

ST03.3: naBL-álgebras baseadas em funções Overlap e alguns avanços

Autor: Rui Eduardo Brasileiro Paiva

Resumo: Entre os anos de 2010 e 2011, a formalização dos reticulados residuados não-associativos foi realizada usando generalizações de t-normas, a saber: *t-normas não associativas*, no trabalho de *Michal Botur* intitulado *A non-associative generalization of Hájek's bl-algebras,* e *t-normas fracas*, no trabalho de *Zhang and Ma* cujo título é *On Filters of non-associative residuated lattices (commutative residuated lattice-ordered groupoids).* No primeiro trabalho, Botur define uma naBL-álgebra como sendo um membro da subvariedade das variedades de reticulados residuados não-associativos, que é gerado por seus membros linearmente ordenados e que satisfazem o axioma de divisibilidade. No que diz respeito à abordagem de reticulados residuados não associativos, o recente trabalho *naBL-algebras based on overlaps and their conjugates,* publicado por *Paiva et al.* em 2018, revela que a pesquisa realizada sobre naBL-álgebras baseada em uma generalização do conceito de t-nomas não inclui todas as classes de residuados não-associativos, uma vez que tais estruturas podem ser derivadas de funções overlap em vez de t-normas. Para tanto, basta notar que é possível encontrar exemplos de funções overlap que não são t-normas: $O_{mM}(x,y) = \min(x,y) \cdot \max(x^2, y^2)$, $O_B(x,y) = \min\left(x\sqrt{y}, y\sqrt{x}\right)$ e $O_\alpha(x,y) = xy\big(1 + \alpha(1-x)(1-y)\big)$, onde $\alpha \in [-1,0)\cup(0,1]$. Nessa perspectiva, a presente exposição visa divulgar os avanços recentes sobre a extensão da subvariedade das naBL-álgebras utilizando funções overlap ao invés de t-normas.

14:00h - 14:50h Palestra 03

Título: Generalizações do Conceito de distância

Palestrante: Fagner Lemos de Santana

Resumo: A representação matemática do conceito de distância é feita por funções $\mathrm{d} : \mathrm{M} \times \mathrm{M} \rightarrow \mathbb{R}$ que satisfazem algumas condições. De acordo com as condições satisfeitas pela função ela recebe alguns nomes como métrica, quasi-métrica, pseudo-métrica, ultra-métrica, etc. Aqui trataremos da ideia de generalizar essas funções modificando o contra-domínio, ou seja, a distância entre dois elementos de M pode ser algo diferente de um número real. Apresentaremos algumas generalizações já feitas dessa forma. Depois apresentaremos uma generalização como essas desenvolvidas durante o doutorado dentro do grupo Lolita cuja motivação vem da matemática intervalar. Também apresentaremos uma aplicação ao problema de reconhecimento de dígitos escritos à mão.

15:10h - 16:40h Sessão Técnica 03

ST03.4: Lógica de Nelson S

Autor: Thiago Nascimento da Silva

Resumo: Em *Negation and separation of concepts in constructive systems*, D. Nelson introduziu uma lógica com o objetivo de estudar demonstrações construtivas em Teoria dos Números, diferentemente das duas outras lógicas introduzidas por ele - $\mathcal{N}3$ e $\mathcal{N}4$ - que são atualmente bem conhecidas (see [3]), esta lógica (chamada S) permaneceu obscura e importantes resultados sobre ela ainda estavam em aberto. Em [2], importantes aspectos de S foram estudados e respondidos, entre eles: S é algebrizável no sentido de Blok e Pigozzi, sua semântica algébrica é uma subvariedade da variedade de reticulados residuados, S é finifamente axiomatizável e entres outros tópicos dizendo respeito à sua semântica. Nós estamos interessados agora em continuar esse estudo perguntando por um cálculo de sequentes para S, tendo uma apresentação em cálculo de sequentes, nós esperamos poder responder mais questões sobre S, tal como sua decidibilidade e o Teorema da Interpolação de Craig.

ST03.5: Extração automática de cálculos de Hilbert associados aos fragmentos da lógica clássica

Autor: Joel Felipe e Vitor Greati

Resumo: Uma lógica L é bivalorada quando é caracterizável por uma matriz lógica $\langle \{0,1\}, \{1\}, .^{2} \rangle$, onde $.^{2}$ denota interpretações dos conectivos da assinatura de L. A lógica clássica é qualquer lógica bivalorada cujo clone da álgebra de dois elementos associada possui todas as operações sobre o conjunto subjacente. Dessa forma, qualquer outra lógica bivalorada é uma sublógica – ou fragmento – da lógica clássica. Emil Post, matemático e lógico americano do século XX, apresentou, em 1941, uma descrição completa de todos os clones sobre o conjunto f0,1g, na forma de um reticulado formado pelo conjunto dos referidos clones ordenado pela relação de inclusão. O reticulado de Post constitui uma fonte valiosa de

informação sobre os fragmentos da lógica clássica, permitindo, por exemplo, extrair conclusões acerca dos efeitos da adição de determinados conectivos booleanos a certos fragmentos. Baseado na estrutura desse reticulado, Wolfgang Rautenberg, matemático alemão também do século XX, em artigo publicado em 1981, apresentou um procedimento para a extração de axiomatizações – ou cálculos de Hilbert – para matrizes bivaloradas, e, portanto, para fragmentos da lógica clássica induzidos por tais matrizes. Tal contribuição é especialmente útil para aplicações interessadas nas lógicas oriundas das combinações de fragmentos da lógica clássica, visto que os cálculos de Hilbert constituem um ambiente simples e propício para a criação de tais combinações e para os estudos dos sistemas complexos derivados a partir delas. Apesar disso, ainda não há uma implementação computacional desse procedimento. O trabalho sendo desenvolvido busca preencher essa lacuna, por intermédio da produção de um sistema computacional que receba como entrada a especificação semântica de um fragmento da lógica clássica, escrito por meio de uma interface amigável, e produza uma axiomatização correspondente segundo o método descrito por Rautenberg. Esta apresentação abordará detalhes e exemplos sobre os fragmentos da lógica clássica no contexto do reticulado de Post, além de explanar o que foi até então estudado quanto ao procedimento exposto por Rautenberg, elucidando a importância deste – e, consequentemente, a do presente trabalho – para a seara da combinação entre lógicas.