

## Incremental Missing Data Imputation via Modified Granular Evolving Fuzzy Model

Cristiano M. Garcia <sup>1</sup>, Daniel F. Leite <sup>2</sup>, Vania C. Mota <sup>3</sup>

**Resumo:** *Extrair informação e conhecimento a partir de dados é de extrema importância para diversos propósitos. Métodos de inteligência computacional e aprendizado de máquina, como redes neurais e sistemas fuzzy, normalmente necessitam conjunto de dados completos para funcionar corretamente. Conjuntos de dados reais podem conter valores faltantes devido a falhas de sensores e problemas em transferência de dados. Em ambientes online, as propriedades dos dados podem modificar de forma que modelos off-line, baseados em múltiplos passes sobre os dados, seriam inviáveis devido às restrições de tempo e memória. Neste trabalho, é proposto um modelo evolutivo granular, chamado eFGP, capaz de lidar com dados faltantes de forma online, imputando valores e adaptando sua estrutura e parâmetros. eFGP é capaz de realizar imputação simples e múltipla desenvolvendo consequentes polinomiais de termo reduzido e utilizando informações de grânulos evolutivos. Este método é avaliado em problemas de predição e aproximação de função considerando restrições de fluxos de dados online. Nos experimentos, fluxos de dados foram sujeitos aos tipos de dados faltantes Missing at Random (MAR) e Missing Completely at Random (MCAR). Os resultados foram comparados com abordagens fuzzy e neuro-fuzzy estado-da-arte, e o desempenho obtido pelo eFGP corrobora para a conclusão de que esta abordagem é competitiva como método inteligente evolutivo e supera seus concorrentes ao lidar com dados faltantes, segundo o teste de hipótese estatístico ANOVA-Tukey.*

**Palavras-chave:** Inteligência Evolutiva; Sistemas Fuzzy; Fluxo de Dados; Aprendizado Incremental; Imputação de Dados Faltantes.

---

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras (UFLA). e-mail: [cristiano.garcia@ufla.br](mailto:cristiano.garcia@ufla.br)

<sup>2</sup>Departamento de Automática - Universidade Federal de Lavras (UFLA). e-mail: [daniel.leite@ufla.br](mailto:daniel.leite@ufla.br)

<sup>3</sup>Departamento de Matemática e Estatística - Universidade Federal de Rondônia (UNIR) - Câmpus Ji-Paraná. e-mail: [vaniamota33@gmail.com](mailto:vaniamota33@gmail.com)