



Análises sobre Prolog relacionadas aos princípios da Inteligência Artificial

**Maria Eduarda Fillman Rodrigues, Eduarda Campos, Carolina Brener,
Fernando Santos dos Santos**

PARADIGMAS DA LINGUAGEM DA PROGRAMAÇÃO

PROFESSOR: Leandro Salenave Gonçalves

Ciências da Computação

Universidade La Salle – Unilasalle

Avenida Victor Barreto, nº 2288, Centro – Canoas RS, Cep: 92010-000

[Htps://www.unilasalle.edu.br](https://www.unilasalle.edu.br)

- **Abstract:** This article investigates the application of the Prolog language in the development and understanding of the fundamental principles of Artificial Intelligence, focusing on logical reasoning, knowledge representation and problem solving.
- **Resumo:** Este artigo investiga a aplicação da linguagem Prolog no desenvolvimento e compreensão dos princípios fundamentais da Inteligência Artificial, com foco em raciocínio lógico, representação de conhecimento e resolução de problemas.

Introdução

A Inteligência Artificial (I.A.) tem se consolidado como uma das áreas mais promissoras da Ciência da Computação, com aplicações que vão desde sistemas especialistas até assistentes virtuais e robótica.

No cerne do desenvolvimento da Inteligência Artificial, estão linguagens de programação que possibilitam a construção de sistemas capazes de simular o raciocínio humano.

Dentre essas linguagens, o Prolog (Programming in Logic) destaca-se por sua abordagem declarativa, baseada em lógica formal, o que a torna especialmente adequada para tarefas que envolvem inferência, representação de conhecimento e a tomada de decisão automatizada.

Este trabalho propõe uma análise do Prolog sob a perspectiva dos princípios fundamentais da Inteligência Artificial.

Ao explorar suas características e aplicações, busca-se compreender como essa linguagem contribui para o desenvolvimento de algoritmos inteligentes e qual seu papel histórico e atual na evolução da Inteligência Artificial.

A investigação também considera as vantagens e limitações do Prolog em comparação a outras abordagens, proporcionando uma visão crítica sobre sua relevância acadêmica e prática.

Metodologia

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório, centrada na análise teórica e prática da linguagem Prolog no contexto dos princípios da Inteligência Artificial.

Para a coleta de dados, foram utilizados materiais bibliográficos e documentais, incluindo livros especializados, artigos científicos indexados com bases do IEEE Xplore, Scielo e Google Scholar, além de tutoriais técnicos e manuais oficiais do Prolog.

A análise dos dados foi realizada em suas etapas principais.

Na primeira etapa, conduziu-se um levantamento e revisão de literatura com foco nos fundamentos da Inteligência Artificial, como representação de conhecimento, lógica de predicados e sistemas baseados em regras, como também, nas aplicações do Prolog nesses contextos.

Na segunda etapa, foram desenvolvidos e testados pequenos programas em Prolog, com o objetivo de observar, na prática, como a linguagem opera na resolução de problemas típicos da Inteligência Artificial, como o raciocínio dedutivo, busca em árvore e encadeamento lógico.

Essas análises, permitiram identificar padrões de uso, vantagens e limitações da linguagem, bem como sua aplicabilidade em comparação a outras abordagens contemporâneas da Inteligência Artificial.

A triangulação entre os dados teóricos e os experimentos práticos reforçou a validade dos resultados obtidos.

Resultados

A análise bibliográfica revelou que o Prolog é amplamente reconhecido como umas das linguagens pioneiras na implementação de sistemas baseados em lógica para a Inteligência Artificial.

Os principais autores consultados destacam sua sintaxe declarativa e o uso de cláusulas de Horn como elementos centrais para a construção de mecanismos de interferência lógica.

Nos principais revisados, identificou-se que o Prolog é particularmente eficaz em aplicações que envolvem:

- Representação de conhecimento simbólico;
- Resolução automática de problemas lógicos
- Implementação de sistemas especialistas;
- Processamento de linguagem natural em estruturas gramaticais baseadas em regras.

Nos testes práticos realizados com programas em Prolog, foram observadas as seguintes características:

1. **Eficiência em buscas simples**, como genealogias e deduções diretas a partir de fatos e regras definidos.
2. **Facilidade na criação de bases de conhecimento**, com inserção dinâmica de fatos e regras.
3. **Desempenho limitado em problemas que exigem alto custo computacional ou grandes volumes de dados**, devido à natureza sequencial da busca em profundidade adotada pelo mecanismo padrão da resolução.

Além disso, os experimentos evidenciaram que o Prolog é adequado para fins didáticos e para a modelagem de problemas onde a lógica formal é claramente definida, embora não seja amplamente utilizado em aplicações industriais modernas, onde outras linguagens e abordagens são preferidas.

Discussão

Os resultados obtidos neste trabalho, confirmam o que é amplamente descrito na literatura: O Prolog desempenha um papel relevante no desenvolvimento histórico da Inteligência Artificial, especialmente no que diz respeito à representação de conhecimento e inferência lógica.

A efetividade da linguagem em tarefas que exigem raciocínio simbólico está alinhada com as análises de autores como Bratko (2001) e Russell & Norving (2010), que destacam o Prolog como uma ferramenta poderosa para a modelagem de sistemas baseados em regras.

A aplicação prática evidenciou a facilidade de estruturar problemas com base em fatos e regras, característica que, segundo Clocksin e Mellish (2003), torna o Prolog especialmente valioso no ensino de conceitos fundamentais da Inteligência Artificial, como lógica de predicados e busca em profundidade. Essa facilidade, no entanto, contrasta com suas limitações operacionais em ambientes de grande escala, o que justifica sua substituição por outras linguagens em aplicações industriais, como Python e Java, que oferecem maior suporte e frameworks modernos de machine learning e processamento paralelo. A análise também revela que, embora o Prolog não seja a linguagem predominante em soluções atuais de Inteligência Artificial, sua abordagem lógica permanece conceitualmente influente.

Muitos sistemas contemporâneos continuam a incorporar princípios derivados da lógica formal, como em ontologias e raciocínio baseado em conhecimento, o que evidencia a persistência de sua relevância teórica.

Assim, ao relacionar os dados experimentais com os referenciais teóricos, conclui-se que o Prolog é mais adequado como ferramenta acadêmica e de prototipagem conceitual, do que como solução prática para demandas comerciais atuais em Inteligência Artificial.

Ainda assim, seu estudo continua essencial para a compreensão dos alicerces lógicos da Inteligência Artificial.

Conclusão

Este estudo permitiu uma análise aprofundada do Prolog no contexto dos fundamentos da Inteligência Artificial, evidenciando sua relevância teórica e didática no desenvolvimento de sistemas baseados em lógica.

A partir da revisão bibliográfica e dos experimentos práticos realizados, concluiu-se que o Prolog oferece uma estrutura clara e eficiente para a representação de conhecimento e raciocínio dedutivo, sendo especialmente útil em domínios onde regras lógicas bem definidas são essenciais.

Como principal contribuição, este trabalho reforça a importância do Prolog como ferramenta de ensino e como base conceitual para compreender princípios fundamentais da Inteligência Artificial, como inferência automática, lógica de predicados e encadeamento de regras.

Embora atualmente o uso industrial do Prolog seja limitado, sua estrutura lógica continua influenciando o design de linguagens e sistemas modernos voltados ao raciocínio simbólico.

Entre as limitações do estudo, destaca-se o escopo restrito da análise prática, que se concentrou em exemplos simples e em pequena escala.

Para estudos futuros, recomenda-se explorar aplicações mais complexas da linguagem, como sistemas especialistas robustos ou integração com outras tecnologias de Inteligência Artificial, a fim de avaliar seu desempenho em contextos mais desafiadores.

Dessa forma, conclui-se que, embora o Prolog não seja uma ferramenta amplamente adotada nas aplicações comerciais de Inteligência Artificial atualmente, seu papel histórico e conceitual permanece indispensável na formação acadêmica e na evolução da área.

Referências

BRATKO, Ivan. Prolog: Programming for Artificial Intelligence. 4. Ed. Harlow: Pearson Education, 2011.

CLOCKSIN, William F.; Mellish, Christopher S. Programming in Prolog: Using the ISSO Standard. 5. Ed. Berlin: Springer, 2003.

RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3. Ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010.

SANTOS, Ana Paula; OLIVEIRA, Carlos Henrique. “Linguagens de Programação Aplicadas à Inteligência Artificial: Uma Revisão Bibliográfica.” Revista Brasileira de Computação Aplicada, v. 12, n. 1, 2020.

Disponível em:

<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/rbca/article/view/1234>