

## Inferência em Lógica de 1ª Ordem usando o SWI-Prolog

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste em exemplificar como a inferência lógica busca a solução de problemas através de proposições reconhecidas como verdadeiras, para exemplificar usaremos o problema “*Abertura de um Cofre*” juntamente com a ferramenta de programação lógica SWI-Prolog,

### OBJETIVO

Pretendo comprovar que através de inferência lógica juntamente com o uso da linguagem natural podemos expressar uma solução obtida com consultas a uma base de conhecimentos, já pré estabelecidas como verdadeiras.

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O Prolog é uma linguagem declarativa que usa um fragmento da lógica de primeira ordem para representar o conhecimento sobre um dado problema. Um programa em Prolog é um conjunto de axiomas e de regras de inferência que descrevem um dado problema. A este conjunto chama-se normalmente base de conhecimento.

A execução de um programa em Prolog consiste na dedução de consequências lógicas da base de conhecimento. Prolog pesquisa a base de conhecimento à procura de axiomas e regras que permitam (por dedução lógica) dar uma resposta. O motor de inferência faz a dedução aplicando o algoritmo de resolução de primeira ordem.

### METODOLOGIA

- O problema abordado será “*Abertura de um Cofre*”, servirá como base de estudo para contextualização e explicação da funcionalidade de inferência lógica. O problema se descreve assim:

***“Encontre uma sequência de 4 dígitos (de 1 a 9), que permite abrir um cofre, sendo que:***

- 1) o primeiro número é maior que o terceiro;***
- 2) o primeiro número é menor que o segundo;***
- 3) o quarto número é igual à soma do terceiro com o segundo;***
- 4) o primeiro número é ímpar;***
- 5) o primeiro número é igual ao terceiro+1;***
- 6) o segundo número é o 7.”***

Dessa descrição conseguimos retirar alguns fatos:

- A possibilidade de dígitos vai de 1 a 9.
- A sequência que abre o cofre é de 4 dígitos.
- O segundo número é 7.

**Com esses dados podemos definir a sequência de 4 dígitos iniciais expressos na Tabela 1:**

*Tabela 1 - primeira dedução da base de dados*

-	7	-	-
---	---	---	---

Fonte: Autoria própria (2021).

**O problema ainda dá alguns outros fatos que usaremos de ferramenta para deduzir os demais números:**

- O primeiro número é maior que o terceiro.
- O primeiro número é menor que o segundo.
- O quarto número é igual à soma do terceiro com o segundo.
- O primeiro número é ímpar.
- O primeiro número é igual ao terceiro+1.

**Com esses dados o que podemos verificar até agora:**

- O primeiro dígito pode ser 1, 3, 5, 7, 9.
- O terceiro é par, pode ser 2, 4, 6, 8.
- O quarto é a soma do terceiro com 7, como não pode passar de 9 essa soma e o terceiro é par, deduzimos que o terceiro só pode ser 2 e o quarto só pode ser 9.
- O primeiro dígito é menor que o segundo e somado 1 com 2 que é o terceiro deve dar o primeiro, portanto o primeiro só pode ser 3.

**Por fim após análise dos fatos ficamos com a seguinte sequência definida na Tabela 2:**

*Tabela 2 - segunda dedução da base de dados*

3	7	2	9
---	---	---	---

Fonte: Autoria própria (2021).

Com o problema resolvido, retrocederemos uma etapa e vamos formalizar a base de dados para que possamos transcrever ela no SWI-Prolog. A base de conhecimento derivada da descrição do problema é a seguinte:

Tomemos N1, como primeiro número da senha, N2 como segundo, N3 como terceiro, N4 como o quarto.

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| 1. N1 é maior que N2 | $N1 > N2$   |
| 2. N2 é igual a 7    | $N2 = 7$    |
| 3. N4 é $N3+7$       | $N4 = N3+7$ |
| 4. N1 é $N3+1$       | $N1 = N3+1$ |

E por fim, a **Figura 1** demonstra a base de dados e a explicação do problema já transcrito para Prolog.

**Figura 1** - Demonstração do problema “Abertura de um Cofre” resolvido em SWI-Prolog

```
1 % Abertura de Cofre
2
3 numero([1,2,3,4,5,6,7,8,9]). % números possíveis
4
5 gerar(L):- numero(N), % usaremos para pegar algum dos numeros possíveis
6           gera_linha(N,L). % usaremos para colocar os numeros em algum local
7
8 gera_linha(L, [N1,N2,N3,N4]):- select(N1,L,L1),
9                                select(N2,L1,L2),
10                               select(N3,L2,L3),
11                               select(N4,L3,_).
12
13 testar([N1,7,N3,N4]):- N1<7, % essa é a base de conhecimento retirada do
14                       N1>N3, % problema e transposta para linguagem
15                       N4 is N3+7, % Prolog
16                       N1 is N3+1,
17                       1 is N1 mod 2.
18
19 puzzle(L):- gerar(L), testar(L).%caso a sequencia gerada satisfaça as condições
20                %guardaremos a sequencia em L
```

puzzle(L).

L = [3, 7, 2, 9]

Next 10 100 1,000 Stop

?- puzzle(L).

Fonte: Própria autoria: (2021)

## DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essas informações concluo que o objetivo foi alcançado, a mesma sequência encontrada fazendo dedução lógica também foi encontrada pelo SWI-prolog, sendo assim essa ferramenta forte aliado na solução de problemas lógicos.

Encontrei certa dificuldade de entender a semântica da linguagem, pois não ter contato prévio com a ferramenta, bem como, dificuldade de encontrar um problema que exemplificasse e fosse de utilidade no desenvolvimento do trabalho.

Ademais, o trabalho foi de grande utilidade, tive de mergulhar na programação lógica e entender o conceito usado por trás do SWI-Prolog, termino o trabalho conhecendo uma nova ferramenta e tendo contato com uma linguagem de programação útil e que pode vir a voltar a ser vista no futuro.

## REFERÊNCIAS

FRADE, Maria. Lógica Computacional: PROLOG. *In: LÓGICA: PROLOG*. 1. Departamento de Informática Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <<https://www4.di.uminho.pt/~mjf/pub/LC-Prolog.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2021.

BARANAUSKAS, José. Sintaxe e Semântica de Programas Prolog Programas. *In: Sintaxe e Semântica de Programas Prolog Programas Prolog*: Inteligência Artificial. Departamento de Física e Matemática – FFCLRP-USP, 2004. Disponível em: <<https://dcm.ffclrp.usp.br/~augusto/teaching/ia/IA-Prolog-Sintaxe-Semantica.pdf>> Acesso em: 21 out. 2021.

CORTEZ, Paulo. **Exercícios Resolvidos em Prolog**: Sistemas Baseados em Conhecimento. Departamento de Sistemas de Informação Escola de Engenharia Universidade do Minho: Paulo Cortez, 2008. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7780/1/exercicios-sbc.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.