

USANDO PROLOG NA LÓGICA DE PREDICADOS

O **objetivo** desta tarefa é a utilização de conceitos da lógica de predicados através da linguagem de programação Prolog.

Para realizar essa tarefa, considere o seguinte problema e em seguida, responda aos itens a seguir. A entrega deve ser feita em um documento que relate todos os passos (se houver necessidade, coloque os prints da tela) da tarefa e responda às perguntas feitas aqui. Para isso, a dupla deve criar um documento e compartilhar na entrega da tarefa. Além disso, deixe todo o desenvolvimento no <https://github.com/> e compartilhe o seu projeto com **tckg** (TCamis) e poste-o na entrega da sua tarefa.

PROBLEMA:

Suponha que um **banco de dados Prolog** contém as seguintes informações:

```
come(urso, peixe).
come(peixe, peixinho).
come(peixinho, alga).
come(guaxinim, peixe).
come(urso, guaxinim).
come(urso, raposa).
come(raposa, coelho).
come(coelho, grama).
come(urso, veado).
come(veado, grama).
come(lince, veado).
animal(urso).
animal(peixe).
animal(peixinho).
animal(guaxinim).
animal(raposa).
animal(coelho).
animal(veado).
animal(lince).
planta(grama).
planta(alga).
presa(X)=>come(Y,X),animal(X).
predador(X)=>come(X,Y),animal(X).
```

Poderíamos, então, ter o seguinte diálogo com o Prolog:

?-animal(coelho).

true.

?-come(lince,grama).

false.

?-come(X,peixe).

X = urso ;

X = guaxinim.

?-come(X,Y),planta(Y).

X = peixinho,

Y = alga ;

X = coelho,

Y = grama ;

X = veado,

Y = grama ;

false.

?-presa(X).

X = peixe ;

X = peixinho ;

X = peixe ;

X = guaxinim ;

X = raposa ;

X = coelho ;

X = veado ;

X = veado.

Note que o peixe é listado duas vezes na resposta à última consulta, pois os peixes são comidos por ursos (fato 1) e por guaxinins (fato 3). Analogamente, veados são comidos por ursos e por lince.

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO:

- a. Por que o Prolog é considerado uma definição recorrente ou recursiva?

Resposta: A recursividade é um princípio que nos permite obter a solução de um problema a partir da solução de uma instância menor dele mesmo. Por conta disso o Prolog pode ser considerado uma definição recorrente ou recursiva, pela maneira simples que ele trata os fatos do banco de dados, resolvendo problemas significativamente complexos de maneira fácil.

- b. Explique porque são denominados como fatos (fato 1 e fato 3) os itens acima.

Resposta: Pois no banco de dados Prolog definimos primeiramente que urso come peixe, peixe come peixinho, peixinho come alga, guaxinim come peixe, e assim por diante em ordem.

Por conta disso, na última consulta, onde são listados as presas, que precisam ser animais, devido à definição no banco de dados. São definidos fatos 1 e 3, por terem aparecidos na primeira “resposta” e terceira, e também por serem afirmações no banco de dados Prolog que definimos, e por conta de serem afirmações, como urso come peixe e guaxinim come peixe, é um **fato** que peixe é uma presa.

- c. Formule uma regra de Prolog que define o predicado *predador*.

Resposta:

$predador(X) \Rightarrow come(X, Y), animal(X).$

- d. Adicione essa regra ao banco de dados do Exemplo acima e diga qual seria a resposta à consulta $?-predador(X)$

Resposta.:

$X = urso ;$

$X = peixe ;$

$X = peixinho ;$

$X = guaxinim ;$

$X = urso ;$

$X = urso ;$

$X = raposa ;$

$X = coelho ;$

$X = urso ;$

$X = veado ;$

$X = lince.$

- e. Encontre os resultados da consulta em cada caso no Problema

$?-animal(lince). \rightarrow true.$

$?-planta(guaxinim). \rightarrow false.$

$?-come(urso, peixinho). \rightarrow false.$

$?-come(raposa, coelho). \rightarrow true.$

$?-come(guaxinim, X). \rightarrow X = peixe.$

$?-come(X, grama). \rightarrow X = coelho ;$

$X = veado.$

$?-come(urso, X), come(X, coelho). \rightarrow X = raposa ;$
 $false.$

- f. Escreva, usando conceitos de Prolog, o significado de uma busca **em profundidade**.

Resposta: Começa conferindo no banco de dados definido em ordem, um operador é aplicado a um fato para gerar o próximo na sequência, e por fim o processo continua até que uma solução é encontrada ou um retrocesso é forçado ao chegar-se no false.

- g. Responda: Por que os conceitos de Prolog estão relacionados com a **lógica de predicados**? Faça uma sistematização com o conceito da regra de *Modus Ponens*.

Resposta: Pois os elementos básicos da linguagem Prolog são herdados da lógica de predicados, esses que são fatos, regras e consultas.

- h. Por fim, faça uma conclusão do seu trabalho, procure na literatura (atenção para buscas científicas como, por exemplo, o *Google Scholar*) estudos sobre a lógica de predicados e a linguagem Prolog em que vocês entendam como interessantes no referido trabalho. Lembre que esse é o momento de finalizar o que foi desenvolvido pelos autores do trabalho.

Resposta: Para concluir meu trabalho, gostaria de notar que foi muito interessante aprender a como interagir com o Prolog, pois apesar de ser relativamente antiga, ela ainda traz riqueza para conteúdos sobre lógica de predicados até hoje, facilitando o meu aprendizado. Para finalizar o trabalho gostaria de citar esta busca científica de um livro, Prolog: The Next 50 Years, onde é discutido sobre o passado, presente e futuro do Prolog!

Gupta, G. et al. (2023). Prolog: Past, Present, and Future. In: Warren, D.S., Dahl, V., Eiter, T., Hermenegildo, M.V., Kowalski, R., Rossi, F. (eds) Prolog: The Next 50 Years. Lecture Notes in Computer Science(), vol 13900. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35254-6_4

Dica!

Se atente para focar o seu trabalho no **objetivo descrito**.

Sucesso é o acúmulo de pequenos esforços repetidos dia após dia.
Bom trabalho!