



Departamento de
Sistemas e
Computação

Universidade Federal de Campina Grande
Unidade Acadêmica de Sistemas e Computação
Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação
Disciplina: *Inteligência Artificial*
Prof.: Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo

Lista de Exercícios N° 05

REDES SEMÂNTICAS UTILIZANDO PROLOG

Sugestão: utilizar a ferramenta [SWI-Prolog](#).

1. **A Árvore Genealógica da Família Pinheiro.** Pouco se sabe da história passada da Família Pinheiro. Existem alguns registros antigos que indicam que o casal José e Maria criou dois filhos, o João e a Ana, que a Ana teve duas filhas, a Helena e a Joana, também parece ser verdade, segundo os mesmos registros. Além disso, o Mário é filho do João, pois muito se orgulha ele disso. Estranho também, foi constatar que o Carlos nasceu da relação entre a Helena, muito formosa, e o Mário.

- Qual tipo de Rede Semântica modela de forma adequada esse problema?
- Execute o Programa em PROLOG, que modela a Árvore Genealógica da Família Pinheiro, apresentado a seguir (Para executar o programa no SWI-Prolog basta usar o seguinte comando: ?- [pinheiro].)

```
%Sugestao de nome para este programa: pinheiro.pl
```

```
% fatos
progenitor(maria,joao).
progenitor(jose,joao).
progenitor(maria,ana).
progenitor(jose,ana).
progenitor(joao,mario).
progenitor(ana,helena).
progenitor(ana,joana).
progenitor(helena,carlos).
progenitor(mario,carlos).
sexo(ana,feminino).
sexo(maria,feminino).
sexo(joana,feminino).
sexo(helena,feminino).
sexo(mario,masculino).
sexo(joao,masculino).
sexo(jose,masculino).
sexo(carlos,masculino).

irma(X,Y):- progenitor(A,X),
             progenitor(A,Y),
             X\==Y,
             sexo(X,feminino).
```

```

irmao(X,Y):- progenitor(A,X),
             progenitor(A,Y),
             X\==Y,
             sexo(X,masculino).

descendente(X,Y):- progenitor(X,Y).
descendente(X,Y):- progenitor(X,A),
                  descendente(A,Y).

avo(X,Y):- progenitor(X,A),
           progenitor(A,Y),
           sexo(X,masculino).

mae(X,Y):- progenitor(X,Y),
           sexo(X,feminino).

pai(X,Y):- progenitor(X,Y),
           sexo(X,masculino).

tio(X,Y):- irmao(X,A),
           progenitor(A,Y).

primo(X,Y):- irmao(A,B),
             progenitor(A,X),
             progenitor(B,Y),
             X\==Y.

primo(X,Y):- irma(A,B),
             progenitor(A,X),
             progenitor(B,Y),
             X\==Y.

```

C) Execute as questões a seguir, informe o que representa cada uma e qual é o resultado obtido para cada questionamento.

```

q1:- progenitor(jose,joao).
q1b:- pai(jose,joao).

q2(X):- mae(maria,X).
q2b(L):- findall(X,mae(maria,X),L).

%por primo, entende-se prima ou primo.
q3(X):- primo(mario,X).
q3b(L):- findall(X,primo(mario,X),L).
q3c(L):- findall(X,primo(mario,X),LR),list_to_set(LR,L).

q4(X):- tio(_,X).
q4b(L):- findall(X,tio(_,X),LR),list_to_set(LR,L).

q5(X):- descendente(X,carlos).
q5b(L):- findall(X,descendente(X,carlos),L).

q6a(X):- irmao(helena,X).
q6b(X):- irma(helena,X).

```

c) Faça uma análise crítica do uso de PROLOG para solucionar este problema.

2. **Compras numa Livraria (regras de produção com incerteza).** Com o propósito de construir um SBC que classifique qual tipo de livro que irá ser comprado numa Livraria, realizou-se um inquérito sobre consumidores de livros, do qual se tiraram as seguintes conclusões:

- Com uma certeza de 75%, vende-se um livro tecnológico, desde que o consumidor tenha um notebook (computador portátil) e seja do sexo masculino;
- As mulheres sem filhos compraram livros românticos em 100% dos casos;
- Durante o período de natal, qualquer livro do tipo policial com o título “código” ou “vinci” é vendido com 80% de probabilidade;
- Os livros de poemas eram adquiridos com uma probabilidade de 20%, desde que fosse a época natalina ou o comprador fosse uma mulher; Os livros românticos ou de poemas podem ser considerados literários em 90% dos casos.

A seguir, está representada em PROLOG a base de conhecimento utilizando regras de produção com incerteza.

```
%Sugestao de nome para este programa: livraria.pl

% Executado automaticamente quando o Prolog executa este arquivo:
:-dynamic(fact/1), % definir fact como dinamico
[certainty]. % carregar todos sistemas de inferência

% Base de Conhecimento
if portatil and homem then tecnologico:0.75.
if mulher and sem_filhos then romantico:1.0.
if natal and codigo or vinci then policial:0.8.
if natal or mulher then poemas:0.20.
if romantico or poemas then literario:0.9.

% Base de Dados (os fatos atuais)
fact(natal:1).
fact(mulher:0.5).
fact(homem:0.5).
fact(portatil:1.0).
fact(sem_filhos:1.0).

%Sugestao de nome para este programa: uncertainty.pl

% An interpreter for rules with certainties.
:- op( 800, fx, if).
:- op( 700, xfx, then).
:- op( 300, xfy, or).
:- op( 200, xfy, and).

% Rule interpreter with certainties

% democ( Proposition, Certainty)

democ( P, Cert) :-
    fact( P: Cert).

democ( Cond1 and Cond2, Cert) :-
    democ( Cond1, Cert1),
    democ( Cond2, Cert2),
    Cert is min( Cert1, Cert2).
```

```
democ( Cond1 or Cond2, Cert) :-  
    democ( Cond1, Cert1),  
    democ( Cond2, Cert2),  
    Cert is max( Cert1, Cert2).
```

```
democ( P, Cert) :-  
    if Cond then P : C1,  
    democ( Cond, C2),  
    Cert is C1 * C2.
```

- a) Represente em PROLOG a seguinte situação: “Estamos na época natalina e alguém, que tem um notebook e não tem filhos, entrou na Livraria”.
- b) Indique como seria possível saber, usando PROLOG, qual é a probabilidade do consumidor do item anterior comprar um livro literário?
- c) Faça uma análise crítica do uso de PROLOG para solucionar este problema.

Fontes:

BRAKTO, Prolog Programming for Artificial Intelligence, AddisonWesley, Reading, Massachusetts, 2nd edition, 1990.

CORTEZ, P., Exercícios Resolvidos em Prolog sobre Sistemas Baseados em Conhecimento, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal Abril, 2008.

SWI-PROLOG. Disponível em <http://www.swi-prolog.org/download/stable>. Último acesso em 07 de novembro de 2015.