**Actividade prática em Prolog**

**Exercício # 1 -** Dadas as relações familiares seguintes:

Factos:

f1: pai(abraão, isaac).

f2: pai(arão, lot).

f3: pai(arão, melca).

f4: pai(arão, jesca).

f5: homem(isaac).

f6: homem(lot).

f7: mulher(melca).

f8: mulher(jesca).

Regras:

r1: filho(X,Y) :- pai(Y,X), homem(X).

r2: filha(X,Y) :- pai(Y,X), mulher(X).

1. Crie um ficheiro fonte para a árvore genealógica que representa a base de conhecimento da aplicação.
2. Carregue a base de conhecimento e execute diversos objectivos (perguntas), por exemplo:
   1. Quais são os filhos de Abraão?
   2. Lot é uma mulher?
3. Utilizando o comando "?- trace.", faça um rastreio da execução do objectivo "?- filha(X, Y)." com o propósito de estudar como se reproduz a correspondente árvore de busca.
   1. Tecle "; <Enter>" para que o intérprete siga buscando soluções. O comando “?- trace.” mostra somente informação sobre o objectivo parcial seleccionado em cada passo da resolução e não sobre o objetivo completo.
4. Faça uma expansão da base de conhecimento (factos) através da leitura cuidadosa dos seguintes fragmentos do livro de Géneses:
   1. "Eis os descendentes de Tera: Tera gerou a Abrão (mais tarde chamado "Abraão", que significa "Pai de multidões"), Nahor, e Arão. Arão gerou a Lot... . A mulher de Abraão chamava-se Sarai (ou Sara) e a de Nahor, Melca, filha de Arão, pai de Melca e de Jéssica. "
   2. "Sara, a mulher de Abraão, não lhe deu filhos, mas ela tinha uma escrava egípcia chamada Agar. ... pegou em Agar e deu-a como mulher a Abraão, ... . Agar deu um filho a Abraão e a esse filho tido por Agar, Abraão chamou de Ismael. "
   3. Na terra de Guerar, Abraão confessou que: "é verdade que ela (Sara) também é minha irmã, filha do meu pai, mas não da minha mãe, e agora é minha mulher ".
   4. "Sara, pois, concebeu e deu à luz um filho na sua velhice, na época predita por Deus. E chamou Abraão ao filho nascido Isaac (que significa 'o que ri') ".´
   5. Isaac casou-se com Rebeca, "filha de Betuel, o que Melca pariu a Nahor" e irmã de Laban. Isaac e Rebeca tiveram dois filhos, Esaú e Jacob, mas esta é uma outra história.

Inclua apenas as informações fornecidas como factos sobre quem é homem ou mulher, pai ou mãe de alguém ou casado com alguém. As outras relações de família devem ser definidas como regras, em função das anteriores. Observe que agora, ao dispor de maior informação, as definições dos predicados filho e filha devem precisar-se melhor. Mais concretamente defina as relações:

1. "Avô/avó de"; "Irmão/ã de"; "Tio/a de "; "Sobrinho/a de"; e "Primo/a de".
2. Defina também um predicado que nos informe acerca das relações que hoje são consideradas incestuosas.
3. Formule perguntas (objectivos) que lhe ocorram de forma a extrair todo o conhecimento armazenado nesta pequena base de dados.

**Exercício # 2** - Considere a família do José: José é filho de Alfredo e Mafuca. Mafuca e Alfredo tiveram outros 5 filhos: Inês, Benjamim, Jertrudes, Cassafo e Pacífico, respectivamente. José teve 5 filhos com a Maria: Elisabeth, Inês, José, Pacífico e Ana, respectivamente. José teve outros dois filhos com a Madó e a Marta, Armando e Vilma, respectivamente. A Elisabeth teve dois filhos, Nelma (com o Ricardo) e Gabriel (com o Nelson), respectivamente; A Inês (filha do José) teve um filho de nome Ricardo com o Feliciano.

a) Utilizando o predicado progenitor (X, Y) em que Y é progenitor de X, represente todos os progenitores.

b) Utilizando o predicado sexo (P, S) em que S é o sexo da pessoa P represente o sexo de todas as pessoas.

c) Crie regras para as seguintes buscas:

* Os ancestrais da Ana.
* Os descendentes do José.
* Os avôs do Gabriel.
* Os irmãos da Elisabeth.
* Os primos da Nelma.

d) Crie regras para as seguintes buscas:

* Os ancestrais de uma determinada pessoa.
* Os descendentes de uma determinada pessoa.
* Os avôs de uma determinada pessoa.
* Os netos de uma determinada pessoa.
* Os primos de uma determinada pessoa.
* Os irmãos de uma determinada pessoa.
* As irmãs de alguém.
* Os cunhados de alguém.

**Exercício # 3** - Crie uma base de dados com 20 instâncias de filmes baseadas no seguinte predicado:

filme (titulo, genero, protagonista, ano).

a) Crie regras para as seguintes buscas:

* Todos os filmes dum actor específico.
* Todos os filmes dum género específico.
* Todos os filmes lançados até um ano dado.
* Todos os filmes lançados a partir de um ano dado.
* Todos os filmes lançados entre dois anos dados.

**Exercício # 4** - Escreva frases em Prolog que representem o seguinte conhecimento:

*Os Maias, livro, Eça de Queiroz, português, inglês, romance, escreveu, autor, nacionalidade, tipo, ficção.*

Escreva as seguintes questões em Prolog:

a) Quem escreveu “Os Maias”?

b) Que autores portugueses escrevem romances?

c) Quais os autores de livros de ficção que escreveram livros de outro tipo também?

**Exercício # 5** - Escreva frases em Prolog que representem o seguinte conhecimento:

*peru, frango, salmão, solha, cerveja, vinho verde, vinho maduro, Ana, António, Barbara, Bruno, gosta,* *casado, combina.*

Escreva as seguintes questões em Prolog:

a) Ana e Bruno são casados e gostam de vinho verde?

b) Que bebida combina com salmão?

c) Que comidas combinam com vinho verde?

**Exercício # 6** - Escreva frases em Prolog que representem o seguinte conhecimento:

*João, Maria, Ana, casa, cão, xadrez, damas, ténis, natação, apartamento, gato, tigre, homem, mulher,* *animal, mora\_em, gosta\_de, jogo, desporto.*

Escreva as seguintes questões em Prolog:

a) Quem mora num apartamento e gosta de animais?

b) Será que o João e a Maria moram numa casa e gostam de desportos?

c) Quem gosta de jogos e de desportos?

d) Existe alguma mulher que gosta de ténis e gosta de tigres?

**Exercício # 7** - Traduza as seguintes frases para Prolog:

*“Tweety é um pássaro. Goldie é um peixe. Molie é uma minhoca. Pássaros gostam de minhocas. Gatos* *gostam de peixes. Gatos gostam de pássaros. Amigos gostam uns dos outros. O meu gato é meu amigo. O* *meu gato come tudo o que gosta. O meu gato chama-se Silvester.”*

a) Use O Prolog para determinar tudo o que come o Silvester.

b) A resposta é razoável? Se não for, verifique se o problema está na especificação original ou na sua tradução para O Prolog, corrija e execute novamente.

**Exercício # 8** - Um estudante acostumado a usar linguagens procedimentais está a desenvolver um compilador em Prolog.

Uma das tarefas consiste em traduzir um código de erro para uma pseudo-descrição em português. O código por ele usado é:

traduza (Codigo, Significado) :- Codigo = 1, Significado = integer\_overflow.

traduza (Codigo, Significado) :-Codigo = 2, Significado = divisao\_por\_zero.

traduza (Codigo, Significado) :- Codigo = 3, Significado = id\_desconhecido.

Como sabe, esta não é uma forma apropriada de programar em Prolog. Melhore este código.

**Exercício # 9** - Suponha a seguinte Base de Factos Prolog:

cargo (tecnico, rogerio).

cargo (tecnico, ivone).

cargo (engenheiro, daniel).

cargo (engenheiro, isabel).

cargo (engenheiro, oscar).

cargo (engenheiro, tomas).

cargo (engenheiro, ana).

cargo (supervisor, luis).

cargo (supervisor\_chefe, sonia).

cargo (secretaria\_exec, laura).

cargo (diretor, santiago).

chefiado\_por (tecnico, engenheiro).

chefiado\_por (engenheiro, supervisor).

chefiado\_por (analista, supervisor).

chefiado\_por (supervisor, supervisor\_chefe).

chefiado\_po r(supervisor\_chefe, director).

chefiado\_por (secretaria\_exec, director).

Onde os predicados cargo/2 e chefiado\_por/2 são auto explicativos. Escreva em linguagem natural as seguintes interrogações Prolog:

a) ?- chefiado\_por(tecnico, X), chefeido\_por(X,Y).

b) ?- chefiado\_por(tecnico, X), cargo(X,ivone), cargo(Y,Z).

c) ?- cargo(supervisor, X); cargo(supervisor, X).

d) ?- cargo(J,P), (chefiado\_por(J, supervisor\_chefe);

chefiado\_por(J, supervisor)).

e) ?- chefiado\_por(P, director), not(cargo(P, carolina)).

Sem utilizar o computador responda qual seria a primeira resposta encontrada pelo Prolog para cada uma destas interrogações.

**Exercício # 10** - Considere a seguinte base de factos exemplo:

comprou(joao, honda).

ano(honda, 1997).

comprou(joao, uno).

ano(uno, 1998).

valor(honda, 20000).

valor (uno, 7000).

a) Crie uma regra pode\_vender onde o primeiro argumento é a pessoa, o segundo o carro e o terceiro é o ano actual (não especificar “homem” ou “carro” nas regras), onde a pessoa só pode

vender o carro se o carro for comprado por ela nos últimos 10 anos e se seu valor for menor do que 10000 Euros.