

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



EXERCÍCIOS DE PROGRAMAÇÃO EM LÓGICA

LUÍS PAULO REIS
DANIEL CASTRO SILVA

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E
COMPUTAÇÃO

PROGRAMAÇÃO EM LÓGICA - 3º ANO
SETEMBRO DE 2007



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP

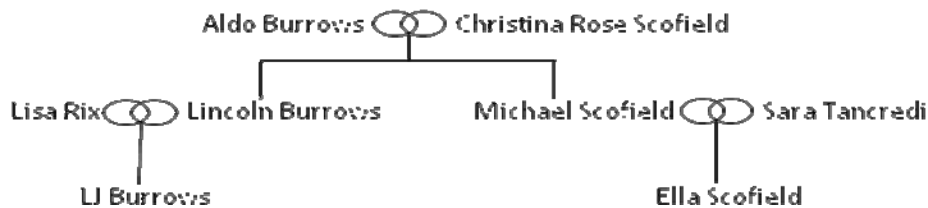
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Licenciatura em Engenharia Informática e Computação
Programação em Lógica

2007/2008
MIEIC
(3º Ano)
1º Sem

Exercícios RC– Representação de Conhecimento em Prolog

Exercício RC 1. Representação de Conhecimento – Prison Break

Represente a seguinte árvore genealógica em Prolog, recorrendo aos predicados *male/1*, *female/1* e *parent/2*.



Escreva as seguintes questões em Prolog:

- Quem são os pais de Michael?
- Quem são os filhos de Aldo?

Exercício RC 2. Representação de Conhecimento – Red Bull Air Race

Represente o seguinte conhecimento em Prolog:

- Lamb, Besenyei, Chambliss, MacLean, Mangold, Jones e Bonhomme são pilotos.
- Lamb é da equipa Breitling, Besenyei e Chambliss da Red Bull, MacLean da Mediterranean Racing Team, Mangold da Cobra, Jones e Bonhomme da Matador.
- O avião de Lamb é um MX2 e o de Besenyei, Chambliss, MacLean, Mangold, Jones e Bonhomme é um Edge540.
- Istanbul, Budapest e Porto são circuitos.
- Jones venceu no Porto, Mangold venceu em Budapest e em Istanbul.
- Istanbul tem 9 gates, Budapest tem 6 gates e Porto tem 5 gates.
- Uma equipa ganha uma corrida quando um dos seus pilotos vence essa corrida.

Escreva as seguintes perguntas em Prolog:

- Quem venceu a corrida no Porto?
- Qual a equipa que ganhou no Porto? `pilot(P),winner(P,C),circuit(C),winner(P,C2),circuit(C2), C2 \= C.`
- Quais os pilotos que venceram mais de um circuito?
- Que circuitos têm mais de 8 gates? `circuit(X),numGates(X, N), N > 8.`
- Que pilotos não pilotam um Edge540? `pilot(P),plane(P,Plane),Plane \= edge540.`

Exercício RC 3. Representação de Conhecimento – Autores de Livros

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:

- Quem escreveu “Os Maias”?
- Que autores portugueses escrevem romances?
- Quais os autores de livros de ficção que escreveram livros de outro tipo também?

Exercício RC 4. Representação de Conhecimento – Comidas e Bebidas

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 RC 5. Representação de Conhecimento – Desportos e Jogos

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 RC 6. Representação de Conhecimento – Tweety e Silverster

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 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 Prolog, corrija e execute novamente.

Exercício RC 7. Representação de Conhecimento – Programação e Erros

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.
```

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

Exercício RC 8. Representação de Conhecimento – Cargos e Chefes

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_por(supervisor_chefe, director).
chefiado_por(secretaria_exec, director).

```

Onde os predicados cargo/2 e chefiado_por/2 são autoexplicativos. Escreva em linguagem natural as seguintes interrogações Prolog:

- ?- chefiado_por(tecnico, X), chefiado_por(X,Y). **chefias dos chefes do técnico**
- ?- chefiado_por(tecnico, X), cargo(X,ivone), cargo(Y,Z).
- ?- cargo(supervisor, X); cargo(supervisor, X).
- ?- cargo(J,P), (chefiado_por(J, supervisor_chefe); chefiado_por(J, supervisor)).
- ?- 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 RC 9. Representação de Conhecimento – Alunos e Professores

Considere a seguinte base de factos exemplo:

```

aluno(joao, paradigmas).
aluno(maria, paradigmas).
aluno(joel, lab2).
aluno(joel, estruturas).
frequenta(joao, feup).
frequenta(maria, feup).
frequenta(joel, ist).
professor(carlos, paradigmas).
professor(ana_paula, estruturas).
professor(pedro, lab2).
funcionario(pedro, ist).
funcionario(ana_paula, feup).
funcionario(carlos, feup).

```

c)

colega(A1, A2) :- aluno(A1, UC), aluno(A2, UC), A1 \= A2.

colega(A1, A2) :- frequenta(A1, Uni), frequenta(A2, Uni), A1 \= A2.

colega(P1, P2) :- funcionario(P1, Uni), funcionario(P2, Uni), P1 \= P2.

Escreva as seguintes regras em prolog:

- Quem são os alunos do professor X? **aluno(A, UC), frequenta(A, Uni), professor(X, UC), funcionario(X, Uni).**
- Quem são as pessoas da universidade X? (alunos ou docentes) **frequenta(A, X); funcionario(P, X).**
- Quem é colega de quem? Se aluno: é colega se for colega de disciplina ou colega de curso ou colega de universidade. Se professor: se for professor da mesma universidade.

Exercício RC 10. Representação de Conhecimento – Carros e Valores

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.

```
pode_vender(Pessoa, Carro, AnoAtual) :-  
    comprou(Pessoa, Carro),  
    ano(Carro, AnoCarro),  
    AnoCarro > (AnoAtual - 10),  
    valor(Carro, ValorCarro),  
    ValorCarro < 10000.
```