

Paradigmas da Programação I

MiECom (2º ano)

Exame de 1ª Época – 1ª Chamada

Data: 15 de Janeiro de 2007
Hora: 09:30

Dispõe de 2:30 horas para realizar este exame

Leia as questões com toda a atenção
e responda com calma e clareza em folha convencional

Questão 1: Bases de Conhecimento

Considere a BC formada apenas por factos correspondentes aos predicados `freguês/8` (o habitante de uma dada freguesia), `eleitor/1`, `estadoCivil/2` e `profissao/2` que podia ser um extracto do programa Prolog que alguém desenvolveu para apoio a uma Junta de Freguesia.

```
% fregues(Codigo, Nome, BI, AnoNasc, RuaMora, Prof, EstCivil, Cadastro).  
fregues(31000, jose, 123456, 1950, rua1, '?', c, nil).  
fregues(31001, maria, 123457, 1955, rua1, a, c, nil).  
fregues(31002, bento, 123458, 2000, rua1, nil, s, nil).  
fregues(31003, tiago, 223456, 1965, rua2, c, d, sim).
```

```
% eleitor(Codigo).  
eleitor(31000). %ok  
eleitor(31001). %ok  
eleitor(31003). %invalido, tem cadastro  
eleitor(31005). %invalido, não existe
```

```
% estadoCivil(Codigo, Descricao).  
estadoCivil(c, casado).  
estadoCivil(s, solteiro).  
estadoCivil(d, divorciado).  
estadoCivil(v, viuvo).  
estadoCivil(u, unido-de-facto).  
  
% profissao(Codigo, Descricao).  
profissao(nil, nao-tem).  
profissao('?', desconhecida).  
profissao(a, professor).  
profissao(b, lavrador).  
profissao(c, mecanico).
```

Responda, então, às alíneas seguintes:

a) Qual a questão que devia colocar ao Interpretador de Prolog para saber:

1. apenas o nome de todos os fregueses ?
2. o nome e idade de todos os eleitores ?
3. a profissão de todos os indivíduos com cadastro?

Na sua resposta, mostre uma versão do predicado que requer a intervenção do utilizador e a respectiva versão automática que produz todas as respostas sem intervenção do utilizador.

b) Observe a seguinte questão

```
?- estadoCivil( Cec, casado ).
```

e diga:

1. porque é garantido que o Interpretador de Prolog responderia unificando a variável `Cec` com o valor `c`?
 2. depois dessa resposta, o Interpretador de Prolog daria mais alguma? Justifique.
 3. caso se substituísse, na questão acima, a variável `Cec` pelo valor `c`, qual seria a resposta produzida pelo Interpretador de Prolog? Justifique. E se fosse substituída pelo valor `s`, qual seria a resposta? Justifique também.
- c) Recorrendo ao predicado standard do Prolog `assert/1`, que acrescenta dinamicamente cláusulas a uma BC, escreva um predicado `novaProf/2` que recebe o Código de uma Profissão e a respectiva Descrição e junta à BC (no fim) um novo facto `profissao/2` com essa informação, desde que ainda não exista na BC nenhuma profissão com esse Código ou com essa Descrição.
- d) Para um munícipe ser eleitor daquela Junta de Freguesia é necessário que se cumpram 3 condições: seja reconhecido como freguês; tenha 18 ou mais anos; não tenha cadastro. Escreva, então, um predicado `valida/1` (cujo argumento é o ano em relação ao qual se quer validar a BC) que verifica todos os factos `eleitor/1` existentes, escrevendo o Código de Eleitor sempre que um facto não seja válido (à luz das regras acima). Note que, na BC acima listada há dois factos válidos e dois inválidos.
- d) Escreva um predicado `vizinhos/2` que sucede (dá verdadeiro) se os indivíduos passados como argumento (identificados pelo código) são vizinhos, isto é, habitam na mesma rua.

Questão 2: Manuseamento de Listas

Sobre operações com Listas em Prolog, responda às alíneas seguintes:

- a) Sendo dadas duas strings (listas de caracteres), `L1` e `L2`, pretende-se que implemente um predicado `verifica/3` que devolva como terceiro argumento o número de vezes que os caracteres coincidem, isto é, são iguais na mesma posição. O valor devolvido será `-1` se as strings tiverem comprimentos diferentes. Exemplo:

```
?- verifica([o,l,a, ,b,o,m, ,d,i,a], [o,l,a, ,b,o,m], C).
C = -1
?- verifica([o,l,a, ,b,o,m, ,d,i,a], [o,l,a, ,b,e,l,a,t,i,a], C).
C = 7
```

- b) Sendo dadas duas strings (listas de caracteres), `L1` e `L2`, pretende-se que implemente um predicado `mascara/3` que devolva como terceiro argumento uma nova lista (máscara) em que os caracteres que coincidem são mantidos e os restantes são substituídos pelo carácter `'?'`. Exemplo:

```
?- mascara([o,l,a, ,b,o,m, ,d,i,a], [o,l,a, ,b,e,l,a,t,i,a], M).
M = [o,l,a, ,b,?,?,?,i,a]
```

- c) Pretende-se que implemente um predicado `lineariza/2` que, dada uma lista em que os elementos podem ser outra lista (e assim sucessivamente), devolva uma nova lista linear, isto é, em que todos os elementos estão ao mesmo nível. Exemplo:

```
?- lineariza([[1], [2, [3,4], [5, [6,7], 8]], 9], L).
L = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
```

Questão 3: Representação de Conhecimento

Usando a abordagem seguida nas aulas para modelar sistemas de informação em lógica, recorrendo à linguagem de programação Prolog para poder interrogar de seguida o seu universo de discurso, construa uma Base de Conhecimento (BC) que descreva o SGM, um Sistema para Gestão da Mediateca, da sua Junta de Freguesia, a qual disponibiliza Livros, Filmes (em VHS ou DVD) e Jogos (de computador (em DVD) e em madeira/plástico) aos fregueses (municípios que habitam a freguesia em causa) para consulta in-loco ou para levar para casa (por 1 semana, ou por 1 mês). O preço de aluguer para estudantes (entre os 10 e os 21 anos) e idosos (acima dos 65 anos) é diferente da taxa cobrada aos adultos. Para que um freguês possa requisitar um desses itens, tem que se registar na Mediateca.

O objectivo do SGM é **controlar a existência** de Livros, Filmes e Jogos em stock e **gerir os empréstimos** (para consulta em casa).

Após identificar o tipo de cláusulas (factos ou regras) que deve usar para modelar o sistema, indique algum tipo de perguntas que poderiam ser respondidas pela sua BC.

Questão 4: Autómatos Deterministas Reactivos

Pretende-se desenvolver um autómato reactivo que modele o comportamento, que se descreve abaixo, dum Video-Leitor/Gravador (VLG) de DVDs que se liga à televisão.

Implemente, então, em Prolog esse autómato determinista reactivo, que vá descrevendo as operações que o aparelho iria executar à medida que recebe comandos; escreva apenas os predicados `automato/7`, `delta/5` e `acciaoSem/1`.

O VLG tem 3 modos de funcionamento: por omissão, transmite um dos 4 canais nacionais de TV; lê e reproduz o conteúdo do DVD inserido (quer este seja, apenas, de leitura, quer seja de leitura/escrita); grava no DVD inserido (se for de leitura/escrita) um canal de TV de acordo com um programa, no qual se define o Canal (1 a 4), a Hora de Início (hh:mm) e a Duração (mm).

No estado inicial só aceita o comando "on" para o ligar. Quando se liga o aparelho, este entra no modo TV, no canal 1, e aceita uma das seguintes entradas: um número de 1 a 4, ou o sinal "+" ou "-", para escolha, absoluta ou relativa, do canal de TV a transmitir; o comando "open" seguido do "close" para inserção de um DVD. No modo TV, independente do canal a transmitir, aceita as mesmas entradas que foram descritas atrás. Uma vez introduzido o DVD, pode entrar nos dois outros modos: se o DVD é só de leitura, ou de leitura/escrita e o índice é não-vazio, entra no modo de reprodução, mostrando no écran o índice e aguardando um número com a selecção do ficheiro gravado que se quer reproduzir; se o DVD é de leitura/escrita e tem o índice vazio, ou se no modo anterior (reprodução) foi introduzido o comando "record", entra no modo gravação. Neste caso aceita o programa (com os 3 parâmetros explicados acima) e o comando "record" de novo.

Em qualquer estado, aceita ainda o comando "off" para terminar a operação em curso e regressar ao estado inicial.