



Universidade do Minho

Conselho dos Cursos de Engenharia
Licenciatura em Engenharia Informática

Recebido por _____

Nº _____

Nome _____

Sistemas de Representação de Conhecimento e Raciocínio
3º Ano, 2º Semestre
Ano lectivo 2009/2010

Exame
9 de Julho de 2010

GRUPO 1
(5 valores)

Tome em consideração a estrutura hierárquica representada na Figura 1, fragmento da classificação taxionómica dos seres vivos, no que respeita ao reino animal.

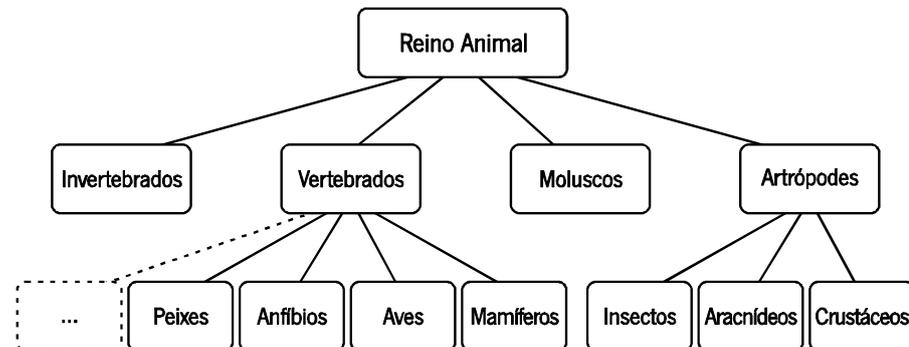


Figura 1:
Fragmento taxionómico da classe do reino animal.

Pretende-se, ainda, que considere o seguinte:

- O corpo dos vertebrados e dos invertebrados é constituído por coluna dorsal; o corpo dos moluscos é mole e couraçado;
- Os mamíferos têm 2 pares de membros, os insectos, pelo menos, 3, os aracnídeos 4, e os peixes têm barbatanas;
- A respiração dos vertebrados é por pulmões, com excepção dos anfíbios; a respiração dos peixes é por guelras; todos os artrópodes respiram por traqueias, à excepção dos crustáceos;
- Os mamíferos são cobertos de pêlos, os peixes de escamas e as aves de penas;
- A reprodução dos vertebrados é feita através de embriões ovíparos, à excepção dos mamíferos, cujos embriões são vivíparos;
- O Homem Aranha é um mamífero e um aracnídeo, capaz de planar;
- As sereias são seres metade-peixe, metade-mamífero, assexuados, capazes de respirar quer dentro de água, como os peixes, quer fora dela, como os mamíferos;
- No reino animal, todos os seres nascem, crescem, vivem e morrem.

Assumindo que o cenário descrito será desenvolvido, em PROLOG, em termos de um sistema hierárquico para a representação de conhecimento, no qual se utilizarão mecanismos de raciocínio de base hierárquica, pretende-se que:

- a) Descreva e caracterize, em todas as suas funcionalidades, o mecanismo de raciocínio a utilizar, baseado na herança, para a implementação do sistema descrito;
- b) Apresente e discuta sobre a melhor forma para a representação do conhecimento;
- c) Desenvolva o sistema em termos da extensão dos predicados definidos na alínea anterior;
- d) Considere que o corpo de conhecimento de cada uma das entidades da Figura 1 está definido em termos da programação em lógica estendida. Neste contexto, desenvolva o mecanismo de raciocínio adequado.

GRUPO 2
(6 valores)

Responda às questões deste grupo neste mesmo enunciado, assinalando a veracidade ou falsidade das afirmações produzidas, justificando a resposta EXCLUSIVAMENTE no espaço reservado para tal.

Serão ANULADAS respostas para as quais não exista uma justificação expressa.

QUESTÃO 1

A linguagem de programação em lógica PROLOG adopta o pressuposto do mundo fechado no seu mecanismo de raciocínio, significando que duas constantes distintas designam duas entidades diferentes do universo de discurso.

Justificação: _____

QUESTÃO 2

Na programação em lógica estendida, a negação por falha na prova, representada pelo termo 'não', tem como objectivo identificar conhecimento negativo.

Justificação: _____

QUESTÃO 3

Em termos da representação de conhecimento imperfeito, valores nulos do tipo interdito representam conhecimento perfeito e positivo, mas que nunca poderá ser admitido em termos da evolução do conhecimento no sistema.

Justificação: _____

QUESTÃO 4

Em termos da representação de conhecimento imperfeito, um valor nulo do tipo impreciso pode representar um conjunto infinito de dúvidas ou incertezas.

Justificação: _____

QUESTÃO 5

Num sistema de representação de conhecimento de base hierárquica, é possível construir mecanismos de controlo sobre a herança que tenham em consideração a autorização explícita da herança de conhecimento.

Justificação: _____

QUESTÃO 6

Nas bibliotecas LINDA do SICStus PROLOG, o predicado out/1 escreve o termo identificado no seu argumento no espaço de memória partilhada representado pelo processo "quadro negro".

Justificação: _____

GRUPO 3
(7 valores)

Responda às questões deste grupo neste mesmo enunciado, assinalando a veracidade ou falsidade das afirmações produzidas.

Em cada questão, por cada afirmação incorrectamente assinalada será ANULADA uma afirmação assinalada correctamente.

QUESTÃO 1

- A Teoria da Prova examina as relações entre fórmulas lógicas quando interpretadas com um determinado valor semântico.
- A programação em lógica recorre ao clausulado de Horn como linguagem para a representação do conhecimento.
- Um programa em lógica determina respostas em termos da veracidade ou falsidade das questões.
- A programação em lógica recorre ao algoritmo de resolução como linguagem para a representação do conhecimento.
- A diferença entre a programação em lógica e a programação em lógica estendida é a de que, na segunda, passam a existir duas formas de negação distintas.
- Num programa em lógica é possível definir invariantes como representação de regras de teste à consistência da informação representada na base de conhecimento.
- O Pressuposto do Mundo Fechado representa um mecanismo de raciocínio hierárquico, em que se assume ser falso o que não puder ser obtido a partir do conhecimento descrito no sistema.

QUESTÃO 2

- As bibliotecas LINDA do SICStus PROLOG incluem predicados que permitem a troca de mensagens entre as diversas entidades de um Sistema Multi-Agente, quer através do espaço de memória partilhada, quer directamente entre os agentes do sistema.
- As primitivas `in_noblock/1` e `rd_noblock/1`, das bibliotecas LINDA do SICStus PROLOG, correspondem a predicados cujo procedimento de prova nunca falha.
- Na utilização das bibliotecas LINDA do SICStus PROLOG, o estabelecimento e o encerramento de ligações a processos “quadro negro” é uma funcionalidade do predicado `linda_client/1`.
- O mecanismo de pesquisa de soluções descrito pelo “backward chaining” segue uma cadeia de raciocínio que começa pela colocação de uma hipótese e que se desenrola até uma possível confirmação.
- Regras de produção são declarações condicionais da forma SE Condição ENTÃO Conclusão, e, consequentemente, idênticas aos módulos de execução da programação dirigida ao reconhecimento de padrões, que adoptam a forma Condições → Acções.
- Num sistema de programação dirigida ao reconhecimento de padrões, os módulos de execução são invocados de acordo com um esquema fixo, explícito e pré-determinado.
- Num sistema de programação dirigida ao reconhecimento de padrões, não é possível existir interacção directa entre os módulos de execução, definidos na forma Condições → Acções.

GRUPO 4
(2 valores)

Os agentes inteligentes e os sistemas multi-agente (SMA) surgem como uma nova metodologia computacional da engenharia de software.

Neste contexto, a definição para SMA que se apresenta, da autoria de Edmund Durfee e Jeffrey Rosenchien, é das mais comumente aceites:

“Um SMA compreende um conjunto de entidades (agentes) que cooperam por forma a solucionar um dado problema, que, normalmente, está além das suas capacidades individuais.”

Caracterize, sumariamente, as propriedades de um SMA fechado, e enuncie vantagens e desvantagens desta forma de organização de SMAs.