



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

Prova Escrita  
17 de Junho de 2010

**GRUPO 1**  
(6 valores)

Atente nos dados descritos pela Tabela 1 onde se ilustra alguma informação que relaciona veículos com os seus actuais proprietários.

Tabela 1:  
Veículos e proprietários.

Matrícula	Estado	Cor	Marca	Proprietário	Morada
ZA-01-01	Novo	Branco	Ashton	António	Alcácer
ZB-02-02	Novo	Preto	Bertley		
ZC-03-03				Carlos	Coimbra
ZD-04-04	Sucata	#	Datson		
ZE-05-05	Usado	Verde	Elfin	Eduardo	#
ZF-06-06	Usado	{ Vermelho, Encarnado }	#	Fernando	Felgueiras
ZG-07-07	#	{ Preto, Branco }	GN		
ZH-08-08	Sucata	...	Hummel		
ZI-09-09	Usado	Azul	{ Izuu, Inossenti }	...	Ílhavo

Considere que ' { ' e ' } ' é a notação usada para representar conjuntos de valores de incerteza, os átomos ' # ' denotam valores incertos e os termos ' ... ' representam valores interditos.

Atendendo a que este cenário pode ser descrito por uma teoria ou programa em lógica baseado numa extensão à programação em lógica, com recurso à representação de conhecimento imperfeito, pretende-se que:

- Apresente a forma mais adequada para a representação do conhecimento caracterizado na Tabela 1;
- Caracterize individualmente os casos ilustrados, que definem o cenário dado, em termos da temática da representação de conhecimento imperfeito;
- Represente a informação descrita em termos das extensões dos predicados definidos;
- Assumindo que os invariantes representam autorizações de inserção de conhecimento no sistema, desenvolva a extensão do(s) predicado(s) com capacidade para manipular tais restrições;
- Explique como construir o sistema de inferência capaz de implementar o mecanismo de raciocínio adequado à problemática equacionada, dotando-o de capacidade para tratar a combinação de questões que se coloquem ao sistema.

**GRUPO 2**  
(5 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 o efeito.

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

## QUESTÃO 1

- Num programa desenvolvido em termos da extensão à programação em lógica, é obrigatório recorrer à formalização do pressuposto do mundo fechado para todos os predicados que compõem o sistema.

Justificação: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## QUESTÃO 2

- Não é possível construir sistemas de representação de conhecimento de base hierárquica, sem adoptar um qualquer mecanismo de controlo sobre a herança.

Justificação: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## QUESTÃO 3

- Num sistema de representação de conhecimento de base hierárquica, para que seja possível utilizar a herança como mecanismo de raciocínio por defeito, é necessário que todas as entidades que compõem o sistema sejam desenvolvidas recorrendo à mesma linguagem de programação.

Justificação: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## QUESTÃO 4

- Num sistema distribuído de computação, suportado por um modelo baseado em quadros negros, a comunicação entre os agentes faz-se única e exclusivamente através do espaço de memória partilhada que representa o “quadro negro”.

Justificação: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## QUESTÃO 5

- O desenvolvimento de sistemas multi-agente caracterizados por uma arquitectura aberta, pressupõe a utilização de uma linguagem de comunicação que é comum e conhecida de todos os intervenientes.

Justificação: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**GRUPO 3**  
(7 valores)

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

As afirmações incorrectamente assinaladas terão uma contribuição negativa na avaliação DE CADA QUESTÃO.

## QUESTÃO 1

- A programação em lógica é um formalismo computacional baseado em dois princípios básicos: a lógica para expressar o conhecimento e a inferência para manipular o conhecimento.
- A Teoria da Prova considera a manipulação de fórmulas lógicas no sentido de derivar novas fórmulas lógicas.
- O Pressuposto do Mundo Fechado representa um modelo de raciocínio por defeito, em que se assume ser falso o que não puder ser obtido a partir do conhecimento descrito no sistema.
- A definição de qualquer tipo de invariante implementa, apenas, o teste à consistência do conhecimento a adicionar ao sistema.
- Na extensão à programação em lógica é possível distinguir entre o que é falso e o que é não verdadeiro.
- Na extensão à programação em lógica passa-se a contar com as seguintes formas de negação distintas: a negação por falha na prova, a negação forte e a negação explícita.
- Em termos da representação de conhecimento imperfeito, o recurso a valores nulos surge como uma estratégia para a enumeração de casos relativos à constatação de incertezas.

## QUESTÃO 2

- Num sistema baseado em quadros negros, suportado pelas bibliotecas LINDA do SICStus PROLOG, cada processo "cliente" pode estar ligado a mais do que um processo "quadro negro" em simultâneo, apenas se estes estiverem em máquinas distintas.
- Num sistema baseado em quadros negros, suportado pelas bibliotecas LINDA do SICStus PROLOG, os predicados out/1 e rd/1 correspondem procedimentos de leitura cuja prova nunca falha.
- As regras de produção são declarações condicionais da forma SE Condição ENTÃO Conclusão, que admitem a conjunção ou disjunção de termos, tanto na declaração das condições como na declaração das conclusões.
- Em sistemas de representação de conhecimento baseados em regras de produção, a opção pelo mecanismo de procura das soluções, backward chaining ou forward chaining, não influencia a capacidade de resolução de problemas.
- O ciclo de vida de um sistema dirigido ao reconhecimento de padrões é definido por três passos: o reconhecimento de padrões, a resolução de conflitos e a execução das acções.
- Em sistemas dirigidos ao reconhecimento de padrões, um módulo de execução é definido por um conjunto de condições, que caracterizam o padrão de comportamento a reconhecer, e por um conjunto de acções, que definem os procedimentos que, conseqüentemente, deverão ser executados.
- A arquitectura de um sistema de programação dirigida ao reconhecimento de padrões possibilita a activação simultânea de diversos módulos de execução.

**GRUPO 4**  
(2 valores)

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

Neste contexto, Michael Wooldridge apresentou uma das definições para “agente inteligente” mais consensuais:

“Um agente corporiza um sistema computacional capaz de revelar uma acção autónoma e flexível, desenvolvido num determinado universo de discurso.[...]”

Diga o que entende por “acção autónoma e flexível”, do ponto de vista da concepção de agentes inteligentes como sistemas computacionais.