



Universidade do Minho

Departamento de Informática

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Recebido por _____

Nº _____

Nome _____

Sistemas de Representação de Conhecimento e Raciocínio

3º Ano, 2º Semestre

Ano letivo 2015/2016

Prova escrita

29 de junho de 2016



GRUPO 1

(6 valores)

Responda às questões deste grupo em folha separada.

QUESTÃO 1

Considere os dados constantes na Tabela 1, onde se apresenta um conjunto de elementos respeitantes a um grupo de indivíduos, tais como a formação académica e a atividade profissional.

Tabela 1
Informação sobre formação académica e atividade profissional.

PESSOA	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	VENCIMENTO
Andreia	Licenciatura		
Belmiro		Professor	1500
Carlos		Tesoureiro	750
Carlos		Contabilista	1000
Davide	Bacharel	Varredor	500
Eduardo	{ Licenciatura,Mestrado }		
Fernando	Doutoramento	Presidente	<u>variável</u>
Guilherme		Administrador	@
Hélder	Básica	{ Calceteiro,Pedreiro,Alvanel }	990
Ivo	<u>formado</u>		

Sabe-se, ainda, que a formação do Belmiro não é doutoramento.

Atenda a que $\{x_1, x_2, \dots\}$ designa conjuntos de dados e que $[x_{\text{inf}}, x_{\text{sup}}]$ designa intervalos de valores na identificação de valores nulos do tipo impreciso. Os átomos 'variável' e 'formado' denotam valores nulos do tipo incerto. O símbolo '@' representa um valor nulo do tipo interdito.

- Defina o(s) predicado(s) a utilizar para a representação do conhecimento tal como caracterizado na Tabela 1;
- Represente o conhecimento descrito em termos das extensões dos predicados definidos anteriormente;
- Para um sistema de inferência dado na forma:

demo: Questão, Resposta $\rightarrow \{ \forall, \exists, \mathbb{F}, \mathbb{D} \}$

em que Questão pode ser dada pela conjunção ou pela disjunção de termos, apresente a extensão do(s) predicado(s) que permite(m) fazer o cálculo da Resposta.

QUESTÃO 2

Num sistema de Representação de Conhecimento Imperfeito, a problemática da evolução do sistema deve considerar a assimilação de conhecimento perfeito e imperfeito.

Explique que procedimentos deverão ser tomados em consideração para implementar estes mecanismos de evolução de conhecimento.

GRUPO 2
(4 valores)

Responda às questões deste grupo neste enunciado, assinalando a veracidade (V) ou falsidade (F) das afirmações produzidas, justificando a resposta EXCLUSIVAMENTE no espaço disponibilizado.

NÃO SERÃO CONSIDERADAS respostas para as quais não exista justificação expressa.

QUESTÃO 1

☐ Um programa em lógica assume a representação implícita de conhecimento negativo pela adoção do Pressuposto do Mundo Fechado como forma de raciocínio.

Justificação: _____

QUESTÃO 2

☐ Um programa em PROLOG determina respostas em termos da veracidade ou falsidade das questões.

Justificação: _____

QUESTÃO 3

☐ O predicado `is(Termo, Expressão)` realiza a operação aritmética dada em `Expressão`, unificando o respetivo resultado com `Termo`.

Justificação: _____

QUESTÃO 4

☐ Em PROLOG, é possível construir mecanismos de raciocínio que recorram a invariantes para a representação de conhecimento negativo.

Justificação: _____

QUESTÃO 5

☐ No contexto da programação em lógica estendida, as expressões ' não P ' e ' $\neg P$ ', em que ' não ' designa a negação por falha na prova e ' \neg ' denota a negação forte, são equivalentes.

Justificação: _____

QUESTÃO 6

☐ 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: _____

GRUPO 3
(4 valores)

Nas questões deste grupo, assinale a veracidade (V) ou falsidade (F) das afirmações produzidas.

Para cada questão, uma afirmação incorretamente assinalada anula outra assinalada corretamente.

QUESTÃO 1

Num sistema de raciocínio de base hierárquica, os predicados $\text{é_um}(\text{Agente}, \text{Superior})$, $\text{é_um}(\text{Agente}, \text{Superior}, \text{Lista})$ e $\text{agente}(\text{Agente}, \text{Teoria})$ são os necessários para a representação de conhecimento.

Os predicados $\text{provaA}(\text{Agente}, \text{Questão})$ e $\text{provaB}(\text{Agente}, \text{Questão})$ corporizam sistemas de inferência, dados pelo seguinte:

$\text{provaA}(\text{Agente}, \text{Questão}) :-$
 $\text{agente}(\text{Agente}, \text{Teoria}),$
 $\text{processar}(\text{Questão}, \text{Teoria}).$

$\text{provaA}(\text{Agente}, \text{Questão}) :-$
 $\text{agente}(\text{Agente}, \text{Teoria}),$
 $\text{não}(\text{pertence}(\text{Questão}, \text{Teoria})),$
 $\text{é_um}(\text{Agente}, \text{Superior}),$
 $\text{provaA}(\text{Superior}, \text{Questão}).$

$\text{provaB}(\text{Agente}, \text{Questão}) :-$
 $\text{agente}(\text{Agente}, \text{Teoria}),$
 $\text{processar}(\text{Questão}, \text{Teoria}).$

$\text{provaB}(\text{Agente}, \text{Questão}) :-$
 $\text{é_um}(\text{Agente}, \text{Superior}, \text{Lista}),$
 $\text{não}(\text{pertence}(\text{Questão}, \text{Lista})),$
 $\text{provaB}(\text{Superior}, \text{Questão}).$

- ☐ O predicado processar faz a demonstração da Questão na Teoria do Agente inquirido.
- ☐ No predicado provaB , o controlo da herança é feito por análise do conhecimento do agente que está a ser inquirido.
- ☐ Em qualquer dos predicados provaA e provaB , a segunda cláusula descreve o procedimento necessário à herança de conhecimento.
- ☐ A estratégia para o controlo da herança presente nos predicados provaA e provaB apresenta os mesmos resultados.
- ☐ O predicado provaA não é eficaz no que respeita ao controlo de herança implementado, se a Teoria do Agente for vazia.

QUESTÃO 2

Considere a problemática da representação de conhecimento por mecanismos sub-simbólicos, tal como é o caso das Redes Neurais Artificiais (RNA).

- ☐ Numa topologia recorrente, um neurónio pode receber informação da sua própria saída.
- ☐ Numa arquitetura *feed forward*, não há garantia de que a informação flua num só sentido.
- ☐ Usando um paradigma de aprendizagem sem supervisão, a rede aprende sem conhecimento objetivo das soluções.
- ☐ Nas camadas intermédias de uma RNA, a quantidade de neurónios, por camada, tem de ser inferior à de neurónios de entrada e superior à de neurónios de saída.
- ☐ A função de transferência tem a responsabilidade de alterar os pesos das sinapses.

GRUPO 4
(2 valores)

Responda às questões deste grupo preenchendo os espaços vazios com as expressões corretas.

- a) O _____ é a unidade computacional de composição da RNA, identificado pela sua _____ na rede e caracterizado pelo _____.
- b) A _____ é o ponto de ligação entre o _____ e o _____, cuja variação no tempo determina a _____ da RNA.
- c) De entre as tarefas de um neurónio temos o cálculo do valor de _____, do valor de _____ e da atualização das _____.

GRUPO 5

(4 valores)

Responda a cada questão deste grupo assinalando a afirmação correta (X).

Neste grupo, uma afirmação incorretamente assinalada anula outra assinalada corretamente.

A Tabela 1 apresenta um excerto de um conjunto de dados analisado no decorrer das aulas práticas.

Tabela 1.

Excerto de dados para
identificação de situação
devedora após 10 anos
“creditset.csv”

clientid	income	age	loan	LTI	default10yr
1	66156	59,017	8107	12,3%	0
2	34415	48,117	6565	19,1%	0
3	57317	63,108	8021	14,0%	0
4	42710	45,752	6104	14,3%	0
5	66953	18,584	8770	13,1%	1
...

Neste contexto, considere as seguintes operações escritas na Linguagem R:

- (i) `dataset <- read.csv("C:\\(\\...\\)\\creditset.csv",header=TRUE)`
- (ii) `head(dataset)`
- (iii) `training <- dataset[1:500,]`
- (iv) `formulae <- income ~ age + loan + LTI`
- (v) `rna <- neuralnet(formulae, training, hidden=c(6,3), threshold=1)`
- (vi) `test <- subset(dataset, select = c("income", "age", "loan", "LTI"))`
- (vii) `results <- compute(rna, test)`

QUESTÃO 1

- ☐ A instrução em (ii) retira o cabeçalho da variável dataset.
- ☐ A instrução em (ii) coloca um cabeçalho na variável dataset.
- ☐ A instrução em (ii) mostra os primeiros elementos da variável dataset.
- ☐ Nenhuma das anteriores.

QUESTÃO 2

- ☐ A fórmula definida em (iv) tem de incluir o atributo default10yr.
- ☐ A fórmula definida em (iv) tem de incluir todos os atributos presentes na variável dataset.
- ☐ A fórmula definida em (iv) caracteriza os neurónios de entrada e de saída da rede a treinar.
- ☐ Nenhuma das anteriores.

QUESTÃO 3

- ☐ A expressão em (v) cria uma rede com 6 neurónios de entrada e 3 de saída.
- ☐ A expressão em (v) cria uma rede com 6 camadas de 3 neurónios.
- ☐ A expressão em (v) cria uma rede com 2 camadas.
- ☐ Nenhuma das anteriores.

QUESTÃO 4

- ☐ O cálculo em (vii) falha porque a variável test não tem os atributos com que a rede foi treinada.
- ☐ O cálculo em (vii) falha porque a variável rna não tem uma rede treinada.
- ☐ O cálculo em (vii) falha porque a variável results não existe.
- ☐ Nenhuma das anteriores.