



Universidade do Minho

Recebido por \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Licenciatura em Engenharia Informática  
Sistemas de Representação de Conhecimento e Raciocínio  
3º Ano, 2º Semestre  
Ano letivo 2014/2015

Exame  
8 de julho de 2015



### GRUPO 1

(7 valores)

Responda às questões deste grupo em folha separada.

#### QUESTÃO 1

Considere o caso de estudo descrito na Tabela 1, onde se caracteriza o registo de alunos numa determinada instituição de ensino.

Tabela 1  
Registo de alunos.

Título	Autor	Editora	Lançamento
Eu jogo um jogo	António Lemos	Comércio	21.junho
O espetador de pregos	Carlos Vigário		
O espetador de pregos	Eva Longornia		
{ A Peça, O Pessa }	Francisco Fongorn		
O espetador de TV	Gregório Vomm	Exibição	??.maio
Foi na sede	Sousa Neves	Pharmácia	adiado
Tenho sede	#111	Theatro	19.março
Marquei um golo	Pereira Peres	{ Sahida,Difficil }	1.[abril,maio]
Bebi um golo	alguém	Amal-a	[25,31].dezembro

Atenda a que os átomos 'adiado', 'alguém' e '??' denotam valores nulos do tipo incerto, e ' { ' e ' } ' é a notação para identificar conjuntos e ' [ ' e ' ] ' é a notação para representar intervalos, para valores nulos do tipo impreciso. Os símbolos ' #xyz ' representam valores nulos do tipo interdito.

- Caracterize os predicados e explique as decisões de representação do conhecimento;
- Represente o conhecimento descrito na Tabela 1 em termos das extensões dos predicados caracterizados em a);
- Apresente o invariante que garanta não ser autorizada a inclusão de obras cujos títulos possam promover ou incitar à violência;
- Apresente o invariante que garanta não ser autorizada a remoção de autores com títulos editados;
- Desenvolva a extensão do(s) predado(s) que manipulam os invariantes do sistema.

#### QUESTÃO 2

Num sistema de Representação de Conhecimento Imperfeito, desenvolva o sistema de inferência capaz de calcular o valor de verdade de um problema que pode ser colocado nos seguintes termos:

demo( questão1 OU questão2 E questão3 ... , Resposta ).

em que E e OU representam, respetivamente, os operadores lógicos de conjunção e disjunção.

**GRUPO 2**  
(6 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

- ☐ Na linguagem de programação em lógica PROLOG, a expressão `[] | []` corresponde a uma construção de listas que não tem significado.

Justificação: **Falso. Corresponde a uma lista de uma lista vazia. O que tem significado.**

## QUESTÃO 2

- ☒ Na linguagem de programação em lógica PROLOG, o termo `is( N, 3+4 )` unifica a variável `N` com o resultado da operação aritmética `3+4`.

Justificação: **O termo `is` unifica os seus argumentos na medida em que `N` passa a assumir o valor de `3+4`.**

## QUESTÃO 3

- ☒ No contexto da programação em lógica estendida, é possível distinguir a representação de conhecimento que é falso da representação de conhecimento que não é verdadeiro.

Justificação: **Sim, pq o conhecimento que não é verdadeiro pode ser falso ou desconhecido.**

## QUESTÃO 4

- ☒ Em termos da representação de conhecimento imperfeito, os valores nulos são uma estratégia de enumeração de casos para permitir distinguir a representação de situações desconhecidas de situações conhecidas.

Justificação: **Permitem distinguir o conhecimento desconhecido através de exceções.**

## QUESTÃO 5

- ☒ Em termos da representação de conhecimento imperfeito, um valor nulo do tipo impreciso pode identificar um conjunto infinito de valores.

Justificação: **Verdadeiro, porque pode compreender valores acima de ou abaixo de...**

**Exemplo, o Joao recebe mais do que 500 euros de ordenado...**

## QUESTÃO 6

- ☒ No contexto da programação em lógica estendida, a negação forte tem como objetivo a representação de conhecimento negativo.

Justificação: **Yes, because yes.**

**GRUPO 3**  
(3 valores)

Responda às questões deste grupo neste enunciado, assinalando a veracidade (V) ou falsidade (F) das afirmações produzidas.

EM CADA QUESTÃO, uma afirmação incorretamente assinalada ANULA outra afirmação assinalada corretamente.

## QUESTÃO 1

Considere a problemática da evolução do conhecimento num sistema inteligente, prestando atenção à abordagem apresentada no que se segue:

```

evolucão( Termo ) :-
    findall( I, +Termo::I, Lista ),
    insercao( Termo ),
    teste( Lista ).

insercao( Termo ) :- assert( Termo ).
insercao( Termo ) :- retract( Termo ), !, fail.

teste( [R|LR] ) :- R, teste( LR ).
teste( [] ).
  
```

- ☐ O predicado teste/1 tem a ordem das cláusulas invertidas, pelo que não apresenta o funcionamento adequado.
- ☒ Não se pode trocar a ordem das cláusulas do predicado insercao/1 por causa do ! (cut).
- ☐ O predicado evolucão/1 acima termina sempre com sucesso na prova.
- ☐ O predicado evolucão/1 trata da inserção ou remoção de conhecimento num sistema descrito por uma linguagem de programação em lógica como o PROLOG.
- ☒ A evolução do conhecimento num sistema baseado na programação em lógica estendida deve considerar a inserção de conhecimento positivo e de conhecimento negativo.

## QUESTÃO 2

Considere a problemática da representação de conhecimento por mecanismos sub-simbólicos, tais como as Redes Neurais Artificiais (RNA).

- ☒ Uma regra de aprendizagem é responsável pelo cálculo e atualização dos pesos das sinapses.
- ☒ A existência de conhecimento que represente casos resolvidos anteriormente é essencial para o uso de RNA na resolução de problemas.
- ☒ A conexão entre dois determinados neurónios acontece através de, apenas, um axónio.
- ☒ O conhecimento entre neurónios flui através dos axónios em um e um só sentido.
- ☐ As camadas de entrada e de saída devem ter a mesma quantidade de neurónios.

**GRUPO 4**  
(2 valores)

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

- a) As RNA são um sistema computacional de base conexionista, com inspiração biológica no sistema nervoso humano.
- b) Numa RNA, o conhecimento é adquirido do ambiente por um processo de aprendizagem.
- c) Durante o processo de aprendizagem, o peso das sinapses é ajustado de modo a atingir-se o estado desejado da rede.
- d) Os paradigmas de aprendizagem de uma RNA podem ser supervisionada, não supervisionada ou de reforço.

**GRUPO 5**

(2 valores)

Responda às questões deste grupo assinalando a afirmação correta (X).

A Tabela 2 apresenta um excerto do conjunto de dados alvo de análise no terceiro exercício prático do trabalho de grupo.

Tabela 2.  
Excerto de dados  
biométricos para deteção de  
fadiga no ficheiro  
"exercicio3.csv"

KDT	MA	MV	TBC	DDC	DMS	AED	ADMSL	Fatigue	Task
0,685	0,036	0,042	-0,086	0,099	0,000	-0,007	0,016	4	1
0,022	0,038	0,042	-0,055	-0,016	0,002	0,014	0,058	4	1
0,002	0,047	0,048	-0,095	0,524	0,008	-0,024	0,113	5	1
0,000	0,052	0,058	-0,082	0,008	-0,011	0,023	-0,011	5	1
0,008	0,077	0,081	-0,078	0,047	0,019	0,061	0,084	5	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

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

```
dados <- read.csv("C:\\(\\(\\(\\exercicio3.csv",header=TRUE,sep=";",dec=".")
treino <- dados[1..500,]
formula <- Task ~ KDT + MA + MV + TBC + DDC + DMS + AED + ADMSL
rna <- neuralnet(formula, treino, hidden=c(2,3,1), threshold=0.1)
```

**QUESTÃO 1**

- ☐ A RNA criada tem 2 camadas intermédias, com 3 neurónios na primeira e 1 na de saída.
- ☐ A RNA criada tem 2 camadas intermédias, com 3 neurónios na primeira e 1 na segunda.
- ☒ A RNA criada tem 3 camadas intermédias, numa sequência de camadas de 2, 3 e 1 neurónios.
- ☐ Nenhuma das anteriores.

**QUESTÃO 2**

- ☐ Na quarta linha, substituindo o terceiro argumento por hidden(3,3) é criada uma rede neuronal com 3 camadas intermédias de 3 neurónios.
- ☒ Na quarta linha, substituindo o terceiro argumento por hidden(3,3) é criada uma rede neuronal com 6 neurónios nas camadas intermédias.
- ☐ Na quarta linha, substituindo o terceiro argumento por hidden(3,3) é criada uma rede neuronal com 9 neurónios nas camadas intermédias.
- ☐ Nenhuma das anteriores.

**QUESTÃO 3**

- ☐ A variável treino contém os primeiros 500 registos dos dados do ficheiro exercicio3.csv.
- ☐ A variável rna contém a rede neuronal treinada.
- ☐ A RNA criada é composta por 5 camadas.
- ☒ Todas as anteriores.

**QUESTÃO 4**

- ☒ A RNA é treinada com um subconjunto dos dados.
- ☐ A RNA é treinada com um subconjunto obtido da metade inicial dos dados.
- ☐ A RNA é treinada com o conjunto total dos dados.
- ☐ Todas as anteriores.