

% INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Exame, 11/01/2024

Identificação do aluno:

Nome: \_\_\_\_\_

#: \_\_\_\_\_

1. Nesta secção, tem um conjunto de 8 perguntas de escolha múltipla. Para obter a cotação total, terá que responder menos 6 perguntas, não podendo errar nenhuma. Em cada pergunta, apenas uma das opções dadas está certa, e a pode seleccionar uma delas. Uma resposta errada desconta 20% da cotação da pergunta.

a) Sobre o cenário conhecido como "sala chinesa", proposto por J. Searl, pode-se dizer que:  
É um cenário de aplicação para protótipos de agentes deliberativos  
Pretende demonstrar que é impossível desenvolver agentes com a capacidade de compreensão simbólica  
É um exemplo de aplicação de redes semânticas  
É o cenário preferencial para o teste de Turing sobre comportamento inteligente  
Nenhuma das anteriores

b) Relativamente às redes semânticas, indique a afirmação verdadeira:  
Não é possível representar hierarquias de tipos  
Qualquer tipo de rede semântica permite representar conhecimento por omissão  
Nenhum tipo de rede semântica permite representar a negação ou a disjunção  
A rede semântica estudada na componente prática da disciplina é tão expressiva como a lógica de primeira ordem  
Nenhuma das anteriores

c) KIF é uma linguagem desenhada para:  
Representação do conhecimento puramente proposicional  
Representação de acções para planeamento  
Troca de conhecimento entre agentes  
Representação do conhecimento em robótica inteligente  
Nenhuma das anteriores

d) A pesquisa com propagação de restrições:  
Termina quando a função de avaliação atinge o mínimo global  
Termina quando a função de avaliação atinge um máximo local  
Serve para resolver problemas de atribuição de valores a variáveis  
Utiliza restrições expressas em lógica de primeira ordem  
Nenhuma das anteriores

e) PDDL é uma linguagem para:  
Representação de conhecimento de propósito geral em lógica de primeira ordem  
Representação de conhecimento puramente proposicional  
Representação de acções para planeamento em termos de fórmulas atómicas  
Representação de acções para planeamento com efeitos condicionais  
Nenhuma das anteriores

f) Os algoritmos genéticos diferem da pesquisa local alargada no seguinte:  
A pesquisa local alargada aumenta o número de soluções a cada iteração do algoritmo enquanto os algoritmos genéticos mantêm um número fixo de soluções  
Os algoritmos genéticos combinam as soluções aos pares enquanto a pesquisa local alargada pode combinar duas ou mais soluções  
Os algoritmos genéticos combinam as soluções aos pares enquanto a pesquisa local alargada se limita a modificar as soluções sem as combinar  
A pesquisa local alargada selecciona aleatoriamente um número fixo de soluções para a iteração seguinte enquanto aos algoritmos genéticos são determinísticos  
Nenhuma das anteriores







g) No contexto da avaliação das técnicas de aprendizagem supervisionada para classificação, a técnica um-de-fora (*leave-one-out*) consiste em:

- Treinar com N-1 exemplos e testar no exemplo que foi deixado de fora
- Treinar com K-1 subconjuntos de exemplos e testar no subconjunto que foi deixado de fora
- Treinar com K-1 subconjuntos de exemplos e testar em cada um dos exemplos do subconjunto que ficou de fora
- Para cada exemplo X, treinar com os restantes exemplos e testar em X, calculando a percentagem de classificações correctas considerando todos os testes feitos
- Nenhuma das anteriores


h) A principal diferença entre aprendizagem de regras e aprendizagem de árvores de decisão é:

- As regras usam atributos simbólicos enquanto as árvores usam atributos numéricos
- Em cada iteração, a geração de uma árvore selecciona um atributo para testar, considerando os vários valores possíveis, enquanto a geração de regras selecciona um teste de tributo, considerando apenas um dos vários valores possíveis
- Em cada iteração, a geração de uma árvore selecciona um teste de tributo, considerando apenas um dos vários valores possíveis, enquanto a geração de regras selecciona um atributo para testar, considerando os vários valores possíveis
- O algoritmo de geração de árvores gera uma árvore diferente para cada classe enquanto o algoritmo de geração de regras gera um conjunto de regras para o conjunto de todas as classes
- Nenhuma das anteriores


2. Identifique e caracterize os principais tipos de agentes inteligentes bem como pelo menos uma arquitectura hierárquica para agentes mais complexos.

3. Considere o problema de escalonar duas aulas teóricas (1h) e três aulas práticas (3h) da disciplina de "Introdução à Programação por Restrições". As aulas teóricas não podem ocorrer em simultâneo. As aulas práticas podem ocorrer em simultâneo, mas não no horário das aulas teóricas. As aulas podem ser escalonadas entre as 9h e as 19h de segunda- e terça-feira. Identifique as variáveis, os respectivos domínios e as restrições entre variáveis e desenhe o grafo de restrições para este problema.

4. Em cima de um furador, uma esferográfica estragada. Rep

5. Sabe-se que a do observado em 1/4 de a construção de uma um atributo com dois técnico de *data science*

a) Preencha as seguintes

S	$P(\sim D   S)$
$\sim S$	
S	

Indique aqui os principa

ção, a técnica um-de-fora (leave-one-

e fora  
conjunto que ficou de fora  
percentagem de classificações


ção é:

derando os vários valores  
as um dos vários valores  
do apenas um dos vários  
ando os vários valores  
o algoritmo de geração de


s uma arquitectura hierárquica

ciplina de "Introdução à  
áticas podem ocorrer em  
e as 19h de segunda- e  
he o grafo de restrições

4. Em cima de uma mesa de escritório típica encontra-se um computador, que pode ser de mesa ou portátil, um agrafador, um furador, afiadeira, lápis, esferográficas e um telefone, que pode ser fixo ou móvel. A Gabriela tem na sua secretária uma esferográfica azul e outra vermelha, bem como um agrafador comprado em Janeiro de 2017 e outro velho e estragado. Represente este conhecimento através de uma rede semântica.

5. Sabe-se que a doença  $D$  é frequente, ocorrendo em  $4/9$  de todos os casos. Sabe-se também que o sintoma  $S$  é observado em  $1/4$  dos pacientes que sofrem da doença  $D$  e em  $1/10$  da restante população. Suponha que, se está a iniciar a construção de uma árvore de decisão com o objectivo de diagnosticar a referida doença. Temos portanto duas classes e um atributo com dois valores possíveis:  $C = \{ \sim D, D \}$ ,  $A = \{ S, \dots \}$ ,  $S = \{ \sim s, s \}$ . Após alguns cálculos rápidos, o técnico de *data science* ficou com a ideia que este sintoma é pouco informativo.

a) Preencha as seguintes tabelas de probabilidades:

$S$	$P(\sim D S)$	$P(D S)$
$\sim s$		
$s$		

$S$	$P(S)$
$\sim s$	
$s$	

Indique aqui os principais cálculos em que se baseou:

b) Complete os cálculos em baixo de forma a confirmar (ou não) a conclusão do técnico.

Nota: Podem ser úteis alguns dos seguintes logaritmos:  $\log(3) = 1.6$ ,  $\log(5) = 2.3$ ,  $\log(7) = 2.8$ ,  $\log(11) = 3.5$

$$H(C) = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$H(C|\sim s) = 0.95$$

$$H(C|s) = 0.90$$

$$H(C|S) = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$I(C;S) = \underline{\hspace{10cm}}$$

Qual a sua conclusão?