 ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO	Tipo de Prova Exame Teórico – Época Especial	Ano letivo 2021/2022	Data 14-09-2022
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática		Hora 10:00
	Unidade Curricular Inteligência Artificial		Duração 2:30 horas

Observações:

- Pode trocar a ordem das questões, desde que as identifique convenientemente.
- Qualquer tentativa de fraude implica a anulação do exame.
- A Parte 1 deste exame é constituída por questões de escolha múltipla. As mesmas devem ser respondidas na folha de resposta. Cada resposta errada desconta 0.25 valores da Parte 1.
- O enunciado deve ser entregue juntamente com a folha de resposta.

Número: _____ Nome: _____


PARTE I – Escolha Múltipla (10V)

1. (1V) Considere que se treinou um modelo baseado no algoritmo Random Forest, e que este apresenta evidências de underfitting. Qual das seguintes ações pode ser tomada para resolver o problema, numa próxima iteração?
 - A. Aumentar o número de camadas
 - B. Diminuir o número de camadas
 - C. **Aumentar o número de árvores**
 - D. Diminuir o número de árvores

2. (1V) Considere que um grupo Imobiliário lhe cede um dataset que descreve as características de um conjunto alargado de casas, bem como o seu valor, sendo que o valor das casas está codificado como Baixo, Médio ou Alto. O objetivo é treinar um modelo de Machine Learning para prever o valor de uma casa, dadas as suas características. Das abordagens lecionadas em IA, assinale a adequada:
 - A. **Classificação**
 - B. Regressão
 - C. Segmentação
 - D. Algoritmos Genéticos

3. (1V) Das seguintes, assinale a opção correta:
 - A. Os Algoritmos Genéticos precisam de uma grande quantidade de dados
 - B. **Os Algoritmos Genéticos podem ficar “presos” em ótimos locais, impedindo-os de encontrar uma solução ótima**
 - C. Os Algoritmos Genéticos são especialmente suscetíveis a overfitting
 - D. Os Algoritmos Genéticos podem ser utilizados tanto para problemas de classificação como de regressão

4. (1V) Qual das seguintes é uma vantagem das Árvores de Decisão:
 - A. São modelos especialmente suscetíveis a overfitting
 - B. **São modelos relativamente simples e fáceis de interpretar**
 - C. São modelos especialmente úteis para tarefas de classificação de imagem
 - D. São modelos especialmente úteis para problemas de otimização


 ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO	Tipo de Prova Exame Teórico – Época Especial	Ano letivo 2021/2022	Data 14-09-2022
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora 10:00	
	Unidade Curricular Inteligência Artificial	Duração 2:30 horas	

5. (1V) Considere a base de conhecimento em Prolog que se apresenta na imagem à direita.
A questão **aluno(X), nota(X,Y)** :
- A. Falha pelo princípio do mundo fechado
B. Tem sucesso, com 2 soluções
C. Tem sucesso, com 3 soluções
D. Tem sucesso com L = [maria, carlos]
- ```
aluno(baião).
aluno(maria).
aluno(carlos).

nota(joao, 12).
nota(maria, 8).
nota(carlos, 15).

passa(X, Y):- aluno(X),
 nota(X,Y),
 Y >= 9.5.

passam(L):- findall(X, passa(X,_), L).
```
6. (1V) Relativamente ao processo de treino de uma rede neuronal, assinale a afirmação correta:
- A. O dataset é geralmente atravessado várias vezes  
B. Os pesos das ligações entre neurónios são inicializados de acordo com a função de ativação escolhida pelo utilizador  
C. É sempre necessário fazer o encoding (e.g. one-hot-encoding) de todas as variáveis  
D. O utilizador tem liberdade para escolher o número de neurónios de output, de acordo com a complexidade desejada para o modelo
7. (1V) Relativamente ao algoritmo K-Nearest Neighbours, assinale a afirmação correta:
- A. Permite fazer previsões sem a necessidade de treino de um modelo  
B. O valor de K não tem um efeito na sensibilidade ao ruído  
C. O número de colunas do dataset não tem um efeito no tempo que demora a fazer cada previsão  
D. Nenhuma das anteriores
8. (1V) Das seguintes opções assinale aquela que representa um modelo probabilístico:
- A. K-Nearest Neighbours  
B. Árvore de Decisão  
C. Rede Neuronal  
D. Nenhuma das anteriores
9. (1V) Considere que pretende avaliar a qualidade de um modelo que foi treinado para classificar e-mails como sendo spam ou não. Assinale, de entre as seguintes, a métrica válida para o fazer:
- A. AUC  
B. RMSE  
C. MSE  
D. Nenhuma das anteriores
10. (1V) Relativamente aos algoritmos indicados de seguida, indique aquele que permite que novos dados sejam adicionados ao longo do tempo sem a necessidade de re-treino do modelo:
- A. K-Nearest Neighbours  
B. Árvore de Decisão  
C. Rede Neuronal  
D. Deep Learning

|                                                                                                                                                        |                                                 |                         |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <br><small>ESCOLA<br/>SUPERIOR<br/>DE TECNOLOGIA<br/>E GESTÃO</small> | Tipo de Prova<br>Exame Teórico – Época Especial | Ano letivo<br>2021/2022 | Data<br>14-09-2022 |
|                                                                                                                                                        | Curso<br>Licenciatura em Engenharia Informática | Hora<br>10:00           |                    |
|                                                                                                                                                        | Unidade Curricular<br>Inteligência Artificial   | Duração<br>2:30 horas   |                    |

## PARTE II – Prolog (5V)

11. Pretende-se desenvolver um Sistema de Informação simples para informatizar a gestão de stocks da pizzaria Bella Cidade. Para o efeito, foi definida uma Base de Conhecimento em Prolog cujo excerto se apresenta abaixo.

Nesta Base de Conhecimento:

- `ingrediente(i,q)` – representa a existência de **q** unidades do ingrediente **i**;
- `receita(p, i, q)` – determina que a pizza **p** tem **q** unidades do ingrediente **i**.

Note, como é óbvio, que uma pizza pode ter mais que um ingrediente, tal como representado no excerto abaixo, em que existem 5 ingredientes e duas pizzas (uma com dois ingredientes, e outra com três).


```

ingrediente(queijo, 2).
ingrediente(ananas, 1).
ingrediente(presunto,2).
ingrediente(tomate,2).
ingrediente(fiambre,0).

receita(tropical, ananas, 2).
receita(tropical, tomate, 1).
receita(tropical, queijo, 1).
receita(margarita, tomate, 2).
receita(margarita, queijo, 2).

```

- 11.1  
(1.5V) Implemente em Prolog a regra `comprar/3` que, para um dado ingrediente e uma dada pizza, determina a quantidade adicional do ingrediente que é necessário comprar para fazer a pizza. Por exemplo, para `comprar(tropical, ananas, Q)`, o resultado deve ser **Q = 1**.
- 11.2  
(1.5V) Implemente em Prolog a regra `sem_receita/2` que, dado um ingrediente:
- Devolve 1 se o ingrediente é usado em pelo menos uma pizza
  - Devolve 0 se o ingrediente não é usado em nenhuma pizza
  - Falha caso o ingrediente não exista
- 11.3  
(2V) Implemente em Prolog a regra `em_falta/2` que, dado o nome de uma pizza, devolve a lista dos seus ingredientes para os quais não existe quantidade em stock suficiente. No caso de a pizza dada como argumento não existir, a regra deve falhar.

|                                                                                                                                                |                                                 |                         |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <br><b>ESCOLA<br/>SUPERIOR<br/>DE TECNOLOGIA<br/>E GESTÃO</b> | Tipo de Prova<br>Exame Teórico – Época Especial | Ano letivo<br>2021/2022 | Data<br>14-09-2022 |
|                                                                                                                                                | Curso<br>Licenciatura em Engenharia Informática | Hora<br>10:00           |                    |
|                                                                                                                                                | Unidade Curricular<br>Inteligência Artificial   | Duração<br>2:30 horas   |                    |

### PARTE III – Desenvolvimento (5V)

12.  
(2.5V) | No contexto da Programação em Lógica, indique o que entende por “Princípio do Mundo Fechado”. Complemente a sua resposta com um exemplo na linguagem Prolog.
  
13.  
(2.5V) | Considere a metodologia n-fold cross validation, abordada no contexto das aulas de Inteligência Artificial. Descreva o seu propósito, funcionamento, e em que contexto pode/deve ser aplicada.