 <div>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</div>	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

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	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	

## PARTE II – Prolog (5V)

11. Pretende-se desenvolver um Sistema de Informação simples para informatizar a gestão de stocks da pizzeria 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.

 <b>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</b>	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	

### 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.