 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Exame Teórico – Época Especial	Ano letivo 2020/2021	Data 14-09-2021
	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)

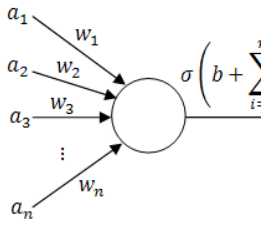
1. (1V) Considere os classificadores do tipo Naive Bayes. Assinale a afirmação correta:
  - A. Um classificador Naive Bayes pode ser treinado sem uma variável dependente no dataset
  - B. Um classificador Naive Bayes pode ser treinado sem um dataset, pois é baseado em probabilidades
  - C. Um classificador Naive Bayes assume que as variáveis (features) são independentes entre si, isto é, o valor de uma não influencia o(s) valor(es) de outra(s)
  - D. Nenhuma das restantes
  
2. (1V) Considere dois modelos de Deep Learning, treinados com o mesmo conjunto de dados. Relativamente a estes modelos, assinale a afirmação correta:
  - A. Os modelos serão iguais em qualquer circunstância
  - B. Os modelos serão iguais apenas quando tenha sido utilizada a mesma configuração para o seu treino
  - C. Os modelos serão iguais apenas quando seja utilizado o algoritmo de backpropagation
  - D. Os modelos serão diferentes em qualquer circunstância
  
3. (1V) Considere a seguinte base de conhecimento Prolog que se apresenta abaixo.
 


```

%multa(pais, valor)
multa(espanha, 500).
multa(franca, 750).
multa(reino_unido, 1250).
      
```

 Qual o resultado da seguinte query? **multa(Portugal, Valor).**
  - A. A query devolve false pelo princípio do mundo fechado
  - B. A query devolve true pelo princípio do mundo fechado
  - C. A query tem 3 soluções possíveis
  - D. A query tem 1 solução possível
  
4. (1V) Considere uma Random Forest para um problema de classificação. Neste tipo de modelo, uma previsão:
  - A. É obtida pela média das previsões de todas as árvores
  - B. É obtida pelo valor mais frequentemente previsto pelas árvores

<p><b>P.PORTO</b></p> <p>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</p>	Tipo de Prova Exame Teórico – Época Especial	Ano letivo 2020/2021	Data 14-09-2021
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora 10:00	
	Unidade Curricular Inteligência Artificial	Duração 2:30 horas	


5. (1V) C. Uma Random Forest não pode ser utilizada para problemas de classificação  
D. Nenhuma das restantes
- Assuma que treinou um modelo utilizando um algoritmo de Random Forest e que, ao analisar as métricas de performance resultantes, constatou que existe overfitting. Decide então treinar um novo modelo, com uma configuração diferente, que permita evitar a ocorrência de overfitting. Assinale a melhor decisão a tomar:
- A. Aumentar o número de árvores  
B. Diminuir o número de árvores  
C. Aumentar a profundidade máxima de cada árvore  
D. Aumentar o nº de neurónios da camada de output
6. (1V) Considere a Imagem que se apresenta à direita. O que representa?
- A. A forma como o output de uma Random Forest é calculado  
B. A forma como o output de um neurónio de uma Rede Neuronal é calculado  
C. A forma como o output de uma Rede Neuronal é calculado  
D. Nenhuma das restantes
- 
7. (1V) Indique qual das seguintes é uma afirmação verdadeira quando se comparam os algoritmos de Redes Neurais e Deep Learning:
- A. O Deep Learning automatiza o processo de feature extraction  
B. A Rede Neuronal automatiza o processo de feature extraction  
C. A Rede Neuronal utiliza o método backpropagation para ajustar o nº de ligações entre cada par de neurónios  
D. O Deep Learning utiliza o método backpropagation para ajustar o nº de ligações entre cada par de neurónios
8. (1V) Qual ou quais dos seguintes algoritmos dão sempre origem ao mesmo modelo, quando treinados com os mesmos dados e a mesma configuração:
- A. Apenas Árvores de Decisão  
B. Apenas Naive Bayes  
C. Apenas KNN  
D. Todos os anteriores
9. (1V) Quanto se treina uma Rede Neuronal para um determinado problema:
- A. O número de neurónios de input é sempre igual ao número de variáveis independentes  
B. O número de neurónios de input é sempre igual ao número de variáveis dependentes  
C. O número de neurónios de output é sempre igual ao número de variáveis dependentes  
D. Nenhuma das restantes
10. (1V) Dos seguintes problemas, assinale aquele que poderia ser resolvido recorrendo a Algoritmos Genéticos:
- A. Num plano tri-dimensional, encontrar o caminho entre dois pontos que minimiza os desníveis  
B. Num servidor de correio eletrónico, distinguir entre mensagens que são spam e

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Exame Teórico – Época Especial	Ano letivo 2020/2021	Data 14-09-2021
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora 10:00	
	Unidade Curricular Inteligência Artificial	Duração 2:30 horas	

- mensagens que não são spam
- C. Prever a probabilidade de um determinado aluno passar ou não na UC de Inteligência Artificial
- D. Prever a probabilidade de uma pessoa, selecionada aleatoriamente de entre a população, estar ou não infetada com COVID-19.

## PARTE II – Prolog (5V)

11. Considere que se pretendia que o registo de notas dos Estudantes da ESTG passasse a ser feito numa base de conhecimento em Prolog. Em função dos Estatutos da ESTG é necessário registar, para cada par Estudante/UC a nota obtida (quando já teve aprovação à UC) bem como o número de ECTS da UC. Pelo princípio do mundo fechado, considera-se que uma nota ainda não registada corresponde a uma UC ainda não feita por um dado Estudante. A listagem abaixo apresenta um possível excerto do que poderia ser esta base de conhecimento.
- ```
%nota(uc, ano, aluno, ects, nota)
nota('Sistemas de Informação', 3, joao, 16, 16).
nota('Sistemas de Informação', 3, carlos, 6, 12).
nota('Inteligência Artificial', 3, maria, 5, 12).
nota('Sistemas Operativos', 2, joao, 5, 13).
nota('Sistemas Operativos', 2, maria, 15, 10).
nota('Bases de Dados', 2, joao, 13, 12).
```
- 11.1  
(1.5V) Implemente em Prolog o predicado **ano**, de aridade 2, que, dado o número de ECTS já completado por um Estudante, calcula o ano em que este se pode inscrever. Relembre que uma Licenciatura tem 180 ECTS e que um Estudante pode inscrever-se no 1º ano quando tem até 39 ECTS, no 2º ano quando tem entre 40 e 99, e no 3º ano quando tem 100 ou mais ECTS. Assuma que podem ser introduzidos valores de ECTS inválidos.
- 11.2  
(1.5V) Implemente em Prolog o predicado **primeiraUC** que calcula, para um dado Estudante e ano letivo, a primeira UC cuja nota existe na base de conhecimento (e apenas essa). Por exemplo, **primeiraUC(joao, 2, UC)** deve resultar em **UC = 'Sistemas Operativos'**.
- 11.3  
(2V) Implemente em Prolog o predicado **completou**, de aridade 2, que, dado o nome de um Estudante e um ano curricular (1, 2 ou 3) determina se o Estudante já completou ou não esse ano curricular. Para o efeito, considera-se que um Estudante completou um ano curricular se tem nota atribuída a 12 UCs nesse ano. Considere ainda a existência do predicado **length/2** que, dada uma lista, calcula o seu tamanho.

|                                                                                                                                                |                                                 |                         |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <br><b>ESCOLA<br/>SUPERIOR<br/>DE TECNOLOGIA<br/>E GESTÃO</b> | Tipo de Prova<br>Exame Teórico – Época Especial | Ano letivo<br>2020/2021 | Data<br>14-09-2021 |
|                                                                                                                                                | 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) | Considere o processo de treino de um modelo de Machine Learning. Dê um exemplo de um problema de Machine Learning, incluindo o tipo de problema bem como exemplificando algumas das potenciais variáveis. Descreva ainda os principais passos que seguiria para treinar um modelo para o problema descrito, de forma a garantir a validade científica do modelo resultante.
  
13.  
(2.5V) | Considere os algoritmos de Árvores de Decisão e Random Forest, abordados nas aulas de Inteligência Artificial. Descreva brevemente o funcionamento de cada um deles. Indique ainda as principais diferenças entre eles, e uma ou mais razões para decidir-se a favor de um ou de outro, num dado problema de Machine Learning.