

21097 - Raciocínio e Representação do Conhecimento

Pergunta 1 - [1,5 valores]

No âmbito de uma análise das aprovações de uma UC foram recolhidos casos de estudantes e respetiva prestação.

Os valores sobre a realização de atividades letivas, utilizam uma escala de 1 a 3, com o significado: 1 - não realizada; 2- realizada parcialmente; 3- realizado completamente. Pretende-se prever as notas com base nas restantes variáveis. Na escala nas notas, 1 corresponde à reprovação, e 2 à aprovação.

Construa uma árvore de decisão para o seguinte conjunto de treino, utilizando o algoritmo Decision-Tree-Learning, indicando todos os passos.

Opte pelo atributo que permitir resolver mais casos em cada passo:

Conjunto de treino

Caso	Materiais Consultados	AFs	Intervenções	Avaliações	Nota
1	2	2	1	3	2
2	3	2	3	1	2
3	3	2	2	1	2
4	2	3	1	2	1
5	1	1	2	3	1
6	2	1	2	3	2
7	2	2	1	2	1
8	2	3	2	1	2
9	1	2	3	1	1
10	2	3	2	2	2
11	3	2	1	2	2
12	1	1	3	1	1
13	2	3	2	1	2
14	1	3	1	2	1
15	2	2	1	2	1

Resolução:

Nó 1- Escolha do atributo mais útil:

Determinação dos casos p (positivos ou estudante aprovado) ou casos n (negativo ou estudante não aprovado) para cada atributo:

Materiais consultados:	AFs:
1, p=0, n=4	1, p=1, n=2
2, P=5, n=3	2, p=4, n=3
3, p=3, n=0	3, p=3, n=2

Intervenções:	Avaliações:
1, p=2, n=4	1, p=4, n=2
2, p=5, n=1	2, p=2, n=4
3, p=1, n=2	3, p=2, n=1

Materiais consultados resolve 7 casos

Árvore

Materiais consultados?

1, Nota=1

3, Nota=2

2, Nó 2- Escolha do atributo mais útil:

AFs	Intervenções:	Avaliações:
1, p=1, n=0	1, p=1, n=3	1, p=2, n=0
2, p=1, n=2	2, p=4, n=0	2, p=1, n=3
3, p=3, n=1	3, -	3, p=2, n=0

Intervenções e Avaliações resolvem 4 casos

Escolhe-se um destes dois atributos.

Escolhemos avaliações.

Árvore

Materiais consultados?

1, Nota=1

3, Nota=2

2, Avaliações?

1, Nota=2

3, Nota=2

2, Nó 3 - Escolha do atributo mais útil:

AFs	Intervenções:
1, -	1, $p=0$, $n=3$
2, $p=0$, $n=2$	2, $p=1$, $n=0$
3, $p=1$, $n=1$	3, -

Intervenções resolve os 4 casos restantes

Árvore

Materiais consultados?

1, Nota=1

3, Nota=2

2, Avaliações?

1, Nota=2

3, Nota=2

2, Intervenções?

1, Nota=1

2, Nota=2

3, Nota=1 (também se poderia escolher o valor 2 não está definido no conjunto de teste)

Pergunta 2 - [1,5 valores]

No âmbito de uma análise das aprovações de uma UC foram recolhidos casos de estudantes e respetiva prestação.

Os valores sobre a realização de atividades letivas, utilizam uma escala de 1 a 3, com o significado: 1 - não realizada; 2- realizada parcialmente; 3- realizado completamente. Pretende-se prever as notas com base nas restantes variáveis. Na escala nas notas, 1 corresponde à reprovação, e 2 à aprovação.

Considere o seguinte conjunto de treino e a seguinte rede neuronal. Treine a rede fazendo uma passagem pelo conjunto de treino, utilizando um valor de alfa de 10%:

Conjunto de treino

Caso	Materiais Consultados	AFs	Intervenções	Avaliações	Nota
1	1	2	1	3	2
2	2	2	3	1	1
3	3	2	2	1	2
4	2	3	1	2	1
5	1	1	2	2	1
6	2	1	2	3	2
7	2	2	1	2	1
8	3	3	2	1	2
9	1	2	2	3	2
10	2	3	2	2	2
11	3	2	1	2	2
12	1	1	3	1	1

Rede neuronal (threshold function) - 1 nível, 1 neurónio valores iniciais dos pesos (parâmetros por ordem: 1 - Materiais, 2 - AFs, 3 - Intervenções, 4 - Avaliações)

w (nível 1)*	
0	11
1	0,7
2	-0,6
3	0,2
4	0,4
4	0,9

* - mantenha apenas dois dígitos significativos nos pesos

Resolução:

Valor estimado $h=g(wx)$

y-valor da amostra

se $h > y$ para uma amostra recalculamos os pesos

$w = w - \alpha x$ se $h > y$,

ou $w = w + \alpha x$ se $h < y$

Caso 1:

$$h=g(wx) = g((0,7 ; -0,6 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,9) (1 ; 1 ; 2 ; 1 ; 3)) = g(3,6) = 1 \quad y=1$$

Caso 2:

$$h=g(wx) = g((0,7 ; -0,6 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,9) (1 ; 2 ; 2 ; 3 ; 1)) = g(2,0) = 1 \quad y=0$$

$$w = w - \alpha x = (0,7 ; -0,6 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,9) - 0,1(1 ; 2 ; 2 ; 3 ; 1) = (0,6 ; -0,8 ; 0 ; 0,1 ; 0,8)$$

Caso 3:

$$h=g(wx) = g((0,6 ; -0,8 ; 0 ; 0,1 ; 0,8) (1 ; 3 ; 2 ; 2 ; 1)) = g(-0,8) = 0 \quad y=1$$

$$w = w + \alpha x = (0,6 ; -0,8 ; -0,2 ; 0,1 ; -0,1) + 0,1(1 ; 3 ; 2 ; 2 ; 1) = (0,7 ; -0,5 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,9)$$

Caso 4:

$$h=g(wx) = g((0,7 ; -0,5 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,9) (1 ; 2 ; 3 ; 1 ; 2)) = g(2,4) = 1 \quad y=0$$

$$w = w - \alpha x = (0,7 ; -0,5 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,9) - 0,1(1 ; 2 ; 3 ; 1 ; 2) = (0,6 ; -0,7 ; -0,1 ; 0,2 ; 0,7)$$

Caso 5:

$$h=g(wx) = g((0,6 ; -0,7 ; -0,1 ; 0,2 ; 0,7) (1 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2)) = g(1,6) = 1 \quad y=0$$

$$w = w - \alpha x = (0,6 ; -0,7 ; -0,1 ; 0,2 ; 0,7) - 0,1(1 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2) = (0,5 ; -0,8 ; -0,2 ; 0 ; 0,5)$$

Caso 6:

$$h=g(wx) = g((0,5 ; -0,8 ; -0,2 ; 0 ; 0,5) (1 ; 2 ; 1 ; 2 ; 3)) = g(0,2) = 1 \quad y=1$$

Caso 7:

$$h=g(wx)=g((0,5 ; -0,8 ; -0,2 ; 0 ; 0,5) (1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 2)) = g(-0,5) = 0 \quad y=0$$

Caso 8:

$$h=g(wx)=g((0,5 ; -0,8 ; -0,2 ; 0 ; 0,5) (1 ; 3 ; 3 ; 2 ; 1)) = g(-2) = 0 \quad y=1$$

$$w=w+\alpha x = (0,5 ; -0,8 ; -0,2 ; 0 ; 0,5) + 0,1(1 ; 3 ; 3 ; 2 ; 1) = (0,6 ; -0,5 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,6)$$

Caso 9:

$$h=g(wx)=g((0,6 ; -0,5 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,6) (1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 3)) = g(2,5) = 1 \quad y=1$$

Caso 10:

$$h=g(wx)=g((0,6 ; -0,5 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,6) (1 ; 2 ; 3 ; 2 ; 2)) = g(1,5) = 1 \quad y=1$$

Caso 11:

$$h=g(wx)=g((0,6 ; -0,5 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,6) (1 ; 3 ; 2 ; 1 ; 2)) = g(0,7) = 1 \quad y=1$$

Caso 12:

$$h=g(wx)=g((0,6 ; -0,5 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,6) (1 ; 1 ; 1 ; 3 ; 1)) = g(1,4) = 1 \quad y=0$$

$$w=w-\alpha x = (0,6 ; -0,5 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,6) - 0,1(1 ; 1 ; 1 ; 3 ; 1) = (0,5 ; -0,6 ; 0 ; -0,1 ; 0,5)$$

Pergunta 3 - [1 valor]

No âmbito de uma análise das aprovações de uma UC foram recolhidos casos de estudantes e respetiva prestação.

Os valores sobre a realização de atividades letivas, utilizam uma escala de 1 a 3, com o significado: 1 - não realizada; 2- realizada parcialmente; 3- realizado completamente. Pretende-se prever as notas com base nas restantes variáveis. Na escala nas notas, 1 corresponde à reprovação, e 2 à aprovação.

Considere o seguinte conjunto de treino e de teste, e diga qual é o resultado do classificador dos 3-vizinhos mais próximos, para os casos do conjunto de teste, utilizando a distância de Manhattan, assumindo que as variáveis já estão normalizadas. Indique todas as operações realizadas.

Conjunto de treino

Caso	Materiais Consultados	AFs	Intervenções	Avaliações	Nota
1	1	2	1	3	2
2	2	2	3	1	1
3	3	2	3	1	2
4	2	3	1	2	1
5	2	2	2	2	2
6	2	1	2	3	1

Conjunto de teste

Caso	Materiais Consultados	AFs	Intervenções	Avaliações	Nota
1	1	2	1	3	2
2	2	2	3	1	1
3	3	2	2	1	2
4	2	3	1	2	2
5	3	2	2	2	2
6	2	1	3	3	1

Resolução:

Escolhemos o caso de número mais baixo, se houver empate.

Caso 1 de teste:

Distâncias ao conjunto de treino: 0; 5; 6; 3; 3; 3.
Casos de treino 1,4 e 5 Notas 2,1 e 2 -> Nota = 2
Resultado caso de teste: 2 -- correto.

Caso 2 de teste:

Distâncias ao conjunto de treino: 5; 0; 1; 4; 2; 4.
Casos de treino 2,3 e 5 Notas 1,2 e 2 -> Nota = 2
Resultado caso de teste: 1 -- errado.

Caso 3 de teste:

Distâncias ao conjunto de treino: 5; 2; 1; 4; 2; 4.
Casos de treino 2,3 e 5 Notas 1,2 e 2 -> Nota = 2
Resultado caso de teste: 2 -- correto.

Caso 4:

Distâncias ao conjunto de treino: 3; 4; 5; 0; 2; 4.
Casos de treino 1,4 e 5 Notas 2,1 e 2 -> Nota = 2
Resultado caso de teste: 2 -- correto.

Caso 5:

Distâncias ao conjunto de treino: 4; 3; 2; 3; 1; 3.
Casos de treino 2,3 e 5 Notas 1,2 e 2 -> Nota = 2
Resultado caso de teste: 2 -- correto.

Caso 6:

Distâncias ao conjunto de treino: 4; 3; 4; 5; 3; 1.
Casos de treino 2,5 e 6 Notas 1,2 e 1 -> Nota = 1
Resultado caso de teste: 1 -- correto.

Taxa de acerto é de $5/6 = 83\%$

BOM TRABALHO!

Regras para o E-fólio B:

Cotação:

A cotação encontra-se junto de cada uma das alíneas, entre [].

Descontos:

Detecção de fraude (total ou parcial): 100%

Forma de entrega:

Um ficheiro em formato pdf de até 5 páginas A4, com todos os cálculos e todas as opções tomadas na resolução das perguntas.

Não são aceites entregas fora da plataforma Moodle.