E-fólio Global | Instruções para a realização do E-fólio

Raciocínio e Representação do Conhecimento | 21097

Data de Realização

Decorre de 28 de junho de 2023

Instruções

- O tempo de duração da prova de e-fólio Global é de 90 minutos com tolerância de 60 minutos.
- O estudante deverá responder à prova na folha de resolução.
- A cotação é indicada junto de cada pergunta.
- A prova é individual, mas pode ser realizada com consulta. Todos os elementos consultados devem ser referenciados na prova.
- A interpretação dos enunciados das perguntas também faz parte da sua resolução, pelo que, se existir alguma ambiguidade, deve indicar claramente como foi resolvida.
- As suas respostas devem ser claras, indicando todos os passos seguidos na resolução de cada questão.
- **Atenção**: nesta prova considere os 3 dígitos menos significativos do seu número de estudante. Exemplo: no número de estudante 2012345, os três dígitos menos significativos são o número **345**. No enunciado é utilizado d_2

para referir o terceiro dígito menos significativo (aqui 3), ao d_1 o segundo dígito menos significativo (aqui 4) e ao d_0 o dígito menos significativo (aqui 5). Deve preencher na folha de resolução a seguinte tabela, aqui preenchida com o exemplo.

Número: (exemplo: 2012**345**)

Dígito	**Valor**
d_2	(exemplo: 3)
d_1	(exemplo: 4)
d_0	(exemplo: 5)

Nota: pode realizar uma versão da pergunta para outro número de estudante, com 50% de penalização.

Trabalho a desenvolver

Grupo I (6 valores)

Pergunta 1 [1 valor] Suponha que tem a seguinte base de conhecimento (utilize a linha correspondente a d_1 do seu número):

d_1	Base de conhecimento
0	$R \Rightarrow (\neg Q \Rightarrow P), \neg(P \wedge \neg Q), P \Rightarrow \neg Q$
1	$\neg(P \Rightarrow Q) \Rightarrow \neg R, \neg Q \Rightarrow P, \neg(\neg P \wedge R)$
2	$P \vee \neg Q, P \vee \neg R, \neg(P \wedge \neg Q)$
3	$\neg Q \Rightarrow (R \Rightarrow \neg P), \neg P \Rightarrow Q, \neg P \vee \neg Q$
4	$(\neg P \wedge R) \Rightarrow Q, \neg(\neg P \wedge R), \neg(P \wedge \neg Q)$
5	$(\neg P \wedge R) \Rightarrow Q, \neg Q \Rightarrow \neg P, \neg R \Rightarrow \neg P$
6	$\neg R \Rightarrow (Q \Rightarrow \neg P), \neg(\neg P \wedge \neg Q), \neg P \vee Q$
7	$P \Rightarrow (R \Rightarrow \neg Q), \neg P \Rightarrow \neg R, \neg Q \Rightarrow \neg P$
8	$\neg(P \wedge \neg Q \wedge R), \neg Q \Rightarrow P, P \vee R$
9	$R \Rightarrow (P \Rightarrow Q), P \vee \neg R, \neg(P \wedge Q)$

Mostre utilizando a regra de inferência Modus Ponens e/ou And-elimination, que se pode concluir:

$$\neg(\neg Q \wedge R)$$

Pergunta 2 [1 valor] Suponha que tem a seguinte base de conhecimento (utilize a linha correspondente a d_2 do seu número):

d_2	Base de conhecimento
0	$(\neg C \Rightarrow \neg(A \wedge \neg B)) \wedge (\neg A \Rightarrow \neg B) \wedge (A \Rightarrow \neg C) \wedge (\neg(\neg B \wedge C))$
1	$(B \Rightarrow (A \vee C)) \wedge (\neg B \Rightarrow \neg A) \wedge \neg C$
2	$(\neg C \Rightarrow (B \Rightarrow A)) \wedge (C \Rightarrow A) \wedge (\neg(A \wedge \neg B)) \wedge (C \Rightarrow \neg A)$
3	$((A \wedge \neg C) \Rightarrow B) \wedge (\neg A \Rightarrow \neg B) \wedge (C \Rightarrow \neg A) \wedge (\neg B \Rightarrow \neg C)$
4	$\neg(\neg A \Rightarrow (B \vee C)) \vee \neg(A \Rightarrow (\neg B \vee C))$
5	$(B \Rightarrow A) \wedge (C \Rightarrow A) \wedge (\neg(A \wedge \neg B)) \wedge (\neg(A \wedge C))$
6	$(B \Rightarrow (\neg A \vee \neg C)) \wedge (\neg A \Rightarrow \neg B) \wedge (C \Rightarrow A) \wedge (\neg B \Rightarrow \neg A)$
7	$(A \Rightarrow (B \vee C)) \wedge (B \Rightarrow A) \wedge (\neg(\neg B \wedge C)) \wedge (C \Rightarrow \neg B)$
8	$((\neg A \wedge \neg C) \Rightarrow \neg B) \wedge (\neg A \Rightarrow \neg C) \wedge (\neg B \Rightarrow \neg A) \wedge (\neg(B \wedge C))$
9	$\neg(\neg(\neg B \Rightarrow C) \Rightarrow A) \vee \neg(\neg(A \Rightarrow \neg B) \Rightarrow C)$

Converta para CNF.

Pergunta 3 [1 valor] Suponha que tem o seguinte conjunto de cláusulas (utilize a linha correspondente a d_0 do seu número):

d_0	CNF
0	{-1, -2, -3, -4}, {1, -3, -4}, {-1, 2, 3}, {-1, -2, 3}, {1, 3}, {-1, -3}, {2, -3}
1	{2, 3, 4}, {2, -3, 4}, {-2, 3, 4}, {-1, -2}, {2, -3}, {2, -4}, {-2, -4}
2	{1, -2, 3}, {1, -3, -4}, {-1, 2, 4}, {-1, 3, -4}, {2, -3, -4}, {1, 2}, {-1, -2}, {-1, -4}
3	{-1, 2, -4}, {-1, -2, -3}, {-2, 3, 4}, {-2, -3, -4}, {1, 2}, {-1, 2}, {3, 4}, {3, -4}
4	{1, 2, -3}, {1, 3, -4}, {-1, 2, 3}, {-1, 2, -4}, {-1, -3, 4}, {-2, 3, -4}, {-2, -3, -4}, {3, 4}
5	{-1, 2, 4}, {-1, 2, -4}, {-1, -2, -3}, {-2, 3, 4}, {-2, 3, -4}, {-2, -3, -4}, {1, 3}, {2, -3}
6	{1, -2, -3, -4}, {1, 2, -3}, {1, 3, 4}, {-1, 2, -4}, {-1, -2, 4}, {-1, -2, -4}, {1, 3}, {-1, 4}, {3, 4}
7	{1, -2, 3, 4}, {1, 2, 3}, {-1, 3, 4}, {-1, -3, 4}, {2, 3, -4}, {2, 4}, {2, -4}, {-2, -4}
8	{1, -2, 3, 4}, {1, 2, -3}, {1, 3, -4}, {1, -3, -4}, {-1, -2, -3}, {-2, 3, 4}, {-1, -4}, {2, 4}
9	{1, -2, -4}, {-1, 2, -3}, {-1, -2, -3}, {2, 3, 4}, {2, -3, 4}, {2, -3, -4}, {1, 3}, {-1, 3}

Aplique o DPLL, de modo a verificar se o conjunto de cláusulas pode ser satisfeito.

Pergunta 4 [1 valor] Suponha que tem que unificar as duas expressões seguintes (utilize a linha correspondente a d_0 do seu número):

d_0	Expressão A	Expressão B
0	T(x,x,Q(w,C))	T(S(v),S(A),y)
1	S(x,R(x,C,v))	S(Q(w,v),R(Q(B,D),y,D))
2	T(R(w,E),S(P(B,x),B,P(B,x)))	T(R(P(y,v),E),S(P(y,C),y,P(y,C)))
3	R(P(w),x,R(x,z,C))	R(P(w),A,R(A,P(y),C))
4	T(Q(A,P(P(B,w,x),x,D)),x)	T(Q(y,P(z,C,w)),C)
5	T(T(C,R(z,x,C)),z)	T(T(y,R(w,E,y)),P(E))
6	T(B,x,R(C,w,Q(x)))	T(B,z,R(y,v,Q(z)))
7	T(x,S(D,w,C),S(D,P(x),C))	T(A,v,S(D,y,C))
8	R(w),R(x,P(x)))	R(R(v,y),R(A,y))
9	R(E,Q(P(C,x,x),E,z),x)	R(y,Q(P(C,v,P(C,D,z)),y,z),P(C,D,z))

Calcule o unificador mais geral.

Pergunta 5 [2 valores] Suponha que tem a seguinte base de conhecimento (relativo a animais selvagens):

a) Um predador é rápido e forte;
b) Uma presa não é forte ou não é rápido;
c) Um predador captura presas;
d) Uma presa é capturada por predadores;
e) Um tigre e um bisonte são fortes;
f) Uma gazela e um tigre são rápidos;
g) Um bisonte é lento, e uma gazela é fraca.

Considere os seguintes predicados:

- Rápido(x)
- Forte(x)
- Predador(x)
- Presa(x)
- Captura(x,y)

Tarefas:

- Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem.
- Remova os quantificadores

Grupo II (2 valores)

Pergunta 1 [1 valor] (utilize a linha correspondente a d_1 do seu número)

d_1	**Pergunta**
0	Dado que, na população humana: 24% das pessoas têm problema de saúde mental e física; a probabilidade de ter falta de sono é de 23%; dado que tem problema de saúde mental e física, a probabilidade de ter falta de sono é de 93%. Qual é o valor de, entre as pessoas que têm falta de sono a probabilidade de ter problema de saúde mental e física.
1	Sabendo que, na população humana: a probabilidade de ter problema respiratório é de 22%; dado que tem problema respiratório, a probabilidade de ter respirado ar poluído é de 23%; 8% das pessoas têm respirado ar poluído. Pretende-se saber, a probabilidade de ter problema respiratório, dado que as pessoas tem respirado ar poluído.
2	Sabendo que, na população desportista: a probabilidade de ter treino regular e intenso, dado que tem bom desempenho, é de 55%; 31% dos atletas têm treino regular e intenso; a probabilidade de ter bom desempenho é de 21%. Pretende-se saber, a probabilidade de ter bom desempenho, dado que os atletas tem treino regular e intenso.
3	Dado que, na população de condutores: 37% dos condutores têm bebido muito ou consumido drogas; a probabilidade de ter bebido muito ou consumido drogas, de entre os condutores que têm acidente é de 71%; a probabilidade de ter acidente é de 16%. Pretende-se encontrar, a probabilidade de ter acidente, dado que os condutores tem bebido muito ou consumido drogas.
4	Na população de condutores, verificou-se que: a probabilidade de ter demasiada pressão emocional é de 22%; 35% dos condutores têm acidente; a probabilidade de ter demasiada pressão emocional, dado que tem acidente, é de 54%. Calcule, entre os condutores que têm demasiada pressão emocional a probabilidade de ter acidente.
5	Para a população das empresas pretende-se saber entre as empresas que têm produtos ou serviços de fraca qualidade a probabilidade de ter poucos clientes. Sabendo que: 30% das empresas têm poucos clientes; 29% é a probabilidade de ter produtos ou serviços de fraca qualidade, de entre as empresas que têm poucos clientes; a probabilidade de ter produtos ou serviços de fraca qualidade é de 18%.
6	Pretende-se encontrar, para a população das empresas, a probabilidade de ter poucos clientes, dado que as empresas tem fraca reputação. Observando que: a probabilidade de ter fraca reputação é de 38%; a probabilidade de ter poucos clientes é de 28%; a probabilidade de ter fraca reputação, de entre as empresas que têm poucos clientes é de 94%.
7	Sabendo que, na população das empresas: 11% das empresas têm práticas de sustentabilidade ambiental; 36% das empresas têm boa reputação; entre as empresas que têm boa reputação a probabilidade de ter práticas de sustentabilidade ambiental é de 23%. Pretende-se obter, entre as empresas que têm práticas de sustentabilidade ambiental a probabilidade de ter boa reputação.
8	Verificando que, na população dos países: a probabilidade de ter baixo consumo é de 27%; 39% dos países têm políticas fiscais restritivas; dado que tem baixo consumo, a probabilidade de ter políticas fiscais restritivas é de 75%. Calcule, a probabilidade de ter baixo consumo, de entre os países que têm políticas fiscais restritivas.
9	Na população dos países, sabe-se que: a probabilidade de ter políticas ambientais rígidas é de 23%; a probabilidade de ter políticas ambientais rígidas, dado que tem meio ambiente preservado, é de 55%; a probabilidade de ter meio ambiente preservado é de 31%. Pretende-se saber, entre os países que têm políticas ambientais rígidas a probabilidade de ter meio ambiente preservado.

Pergunta 2 [1 valor]
Considere os eventos da pergunta anterior. Idealize um evento que se possa relacionar com esses eventos, e faça uma rede de Bayes para representar todo o conhecimento incerto. Utilize os dados que tiver da pergunta anterior, e estime as probabilidades que não tiver.

Grupo III (4 valores)

Pergunta 1 [4 valores]

Na população dos países pretende-se conhecer mais sobre baixa criminalidade, de modo a poder identificar os países que possam estar nessa situação. Para tal foram identificadas as seguintes características potenciais:

- C1 (estabilidade política e económica);
- C2 (bom sistema judicial);
- C3 (boa educação);
- C4 (igualdade social);
- C5 (policiamento eficiente).

Foi recolhida informação sobre os países, e se tinham ou não baixa criminalidade. Considere os seguintes dados:

Caso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
C2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
C3	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
C4	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
C5	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
Baixa Criminalidade	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1

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 (utilize a coluna correspondente a d_2 do seu número):

d_2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Caso 1	2	4	10	3	19	18	11	10	18	10
Caso 2	6	20	8	12	4	3	12	15	1	5
Caso 3	5	10	14	3	6	15	20	6	10	8
Caso 4	17	8	9	14	12	12	15	13	9	4
Caso 5	18	6	4	5	3	6	7	9	6	20
Caso 6	9	14	20	1	16	19	4	1	7	1

FIM