

1 – Prove a equivalência das expressões proposicionais abaixo demonstrando que têm as mesmas Tabelas de Verdade:

- a) $\sim (PVQ) \Leftrightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$ (1 valor)
b) $(PVQ) \Leftrightarrow (\sim P \Rightarrow Q)$ (1 valor)

2 – Traduza as seguintes sentenças para a linguagem da lógica de predicados: (1 valor)

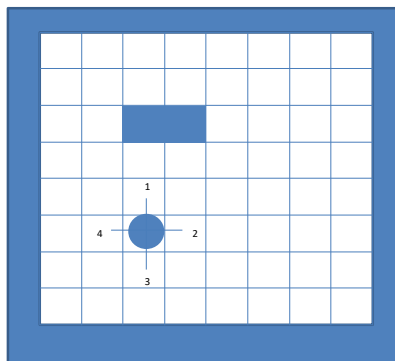
- a) Toda a cobra é venenosa.
b) Algumas pedras são preciosas.

3 – Comente a seguinte afirmação:

Os Agentes Simples Reativos são agentes que apenas reagem à percepção mais recente, respondendo sempre do mesmo modo a entradas iguais. (1,5 valores)

4 – Desenhe o comportamento do Agente Simples Reativo, considerando que tem 4 sensores (1,2,3,4) capazes de perceber a ocupação, ou não, da posição correspondente. O sistema de produção (simplificado) é o seguinte: (1,5 valores)

1. $\sim O_1 \rightarrow N$
2. $\sim O_2 \rightarrow E$
3. $\sim O_3 \rightarrow S$
4. $\sim O_4 \rightarrow O$



Note que “O” significa ocupado e que “ $\sim O$ ” significa não ocupado. Deve ainda considerar o primeiro ponto como um if e os restantes como elif.

5 – Utilizando o algoritmo de procura em profundidade primeiro, apresente as 4 primeiras iterações (0, 1, 2 e 3) do trajeto com origem em Coimbra e destino a cidade de Faro, tendo em conta as tabelas 1 e 2. (2 valores)

6 – Indique se o algoritmo de procura em profundidade primeiro é completo, isto é, caso exista uma solução ela será encontrada em tempo finito. (1 valor)

7 – Utilizando o algoritmo de procura A*, apresente as 4 primeiras iterações (0, 1, 2 e 3) do trajeto com origem em Coimbra e destino a cidade de Faro, tendo em conta as tabelas 1 e 2.
 (1 valores)

8 – Considere um neurónio artificial com 3 entradas binárias (x_1 , x_2 e x_3) e respetivos pesos (w_1 , w_2 e w_3). A saída do neurónio será:
 (2 valores)

$$0 \text{ se } \sum_i w_i x_i \leq 5 \text{ (threshold)}$$

$$1 \text{ se } \sum_i w_i x_i > 5 \text{ (threshold)}$$

Caso $w_1 = 6$, $w_2 = 2$ e $w_3 = 2$ qual o comportamento esperado quando a entrada x_1 for 0? O que mudaria caso o threshold passasse de 5 para 3?

Tabela 1: Distância quilométrica entre cidades Portuguesas

Aveiro	Porto (68)	Viseu (95)	Coimbra (68)	Leiria (115)
Braga	Viana do Castelo (48)	Vila Real (106)	Porto (53)	
Bragança	Vila Real (137)	Guarda (202)		
Beja	Évora (78)	Faro (152)	Setúbal (142)	
Castelo Branco	Coimbra (159)	Guarda (106)	Portalegre (80)	Évora (203)
Coimbra	Viseu (96)	Leiria (67)		
Évora	Lisboa (150)	Santarém (117)	Portalegre (131)	Setúbal (103)
Faro	Setúbal (249)	Lisboa (299)		
Guarda	Vila Real (157)	Viseu (85)		
Leiria	Lisboa (129)	Santarém (70)		
Lisboa	Santarém (78)	Setúbal (50)		
Porto	Viana do Castelo (71)	Vila Real (116)	Viseu (133)	
Vila Real	Viseu (110)			

Tabela 2: Distância quilométrica em linha recta entre diferentes cidades e Faro

	Faro
Aveiro	366
Braga	454
Bragança	487
Beja	99
Castelo Branco	280
Coimbra	319
Évora	157
Faro	0
Guarda	352
Leiria	278
Lisboa	195
Portalegre	228
Porto	418
Santarém	231
Setúbal	168
Viana	473
Vila Real	429
Viseu	363