

Nota: Responder a cada questão (1, 2, 3 e 4) em folhas de exame separadas.

1. [4 valores] O Sr. Joaquim vai de férias para o destino X. Leva o seu automóvel, pois pretende efetuar um passeio parando em alguns locais antes de chegar a X. O Sr. Joaquim pretende reservar antecipadamente o alojamento, mas só irá pernoitar uma noite em cada hotel. Considere que em cada dia ele viaja, no máximo, 100Km. Desde a casa do Sr. Joaquim até ao destino X, ao longo da única estrada existente de sentido único, há hotéis nos locais A, B, C, D, E e X. O preço de cada hotel e a sua distância à casa do Sr. Joaquim estão na tabela seguinte.

O Sr. Joaquim pretende minimizar o valor gasto em alojamento até chegar ao local X.

	A	B	C	D	E	X
Distância	50	80	150	200	230	300
Custo	12	8	15	17	20	--

- Apresente a árvore de pesquisa gerada pela estratégia **primeiro em largura**, indicando os valores da função de avaliação em cada nó. Qual a solução encontrada?
- Pretende-se aplicar a pela estratégia **A***, usando como heurística o custo do hotel mais barato existente no percurso que falta efetuar, se superior a 100Kms. Apresente a árvore de pesquisa e indique os valores relevantes em cada nó. Qual a solução encontrada?
- Considerando a heurística anterior, apresente a árvore de pesquisa gerada pela estratégia **gananciosa**, indicando os valores da função de avaliação em cada nó. Qual a solução encontrada?
- A heurística definida na alínea b) é admissível? Explique. Proponha uma outra heurística (melhor que a enunciada na alínea b).

2. [4 valores] Pretende-se minimizar o preço pago pela alocação de 3 lotes de terreno a três usos diferentes: Recreio (R), Habitação (H) e Lixeira (L). Estão disponíveis 10 lotes de terreno (L1..L10). A alocação de um lote a determinado uso está dependente das características deste, estando identificadas as possíveis alocações na tabela seguinte:

Lote	Preço	Recreio	Habitação	Lixeira
L1	12K Eur			✓
L2	13K Eur		✓	✓
L3	9K Eur			✓
L4	16K Eur		✓	✓
L5	17K Eur	✓	✓	✓
L6	10K Eur			
L7	14K Eur	✓	✓	✓
L8	8K Eur	✓		
L9	10K Eur	✓	✓	✓
L10	20K Eur		✓	✓

- Este problema é resolvido usando arrefecimento simulado. Considere, por uma questão de simplificação, que o parâmetro temperatura (T) se inicia no valor 10 e é decrementado de 1 valor a cada 10 iterações.

O estado inicial é: (R=L8, H=L7, L=L4). A função de avaliação de um estado é igual à soma dos custos dos lotes usados. A função de vizinhança consiste na alteração da atribuição de um lote a um uso (determinados aleatoriamente). Apresente a lista dos 4 primeiros estados gerados e respetiva decisão (quando e se for necessário gerar números aleatórios para a decisão de aceitação, considere os valores: 0,8; 0,58; 0,68; 0,77). Explique bem o seu raciocínio.

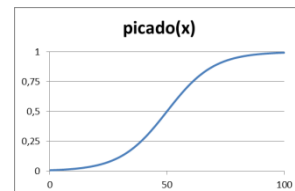
- O utilizador usa um interpretador de Linguagem Natural baseado em DCGs, para conhecer os recursos/lotes disponíveis e respetivos custos. Implemente o interpretador de LN que deve responder a questões como as seguintes (efetuando a análise semântica e sintática):

Quais lotes existem?	R: l1, l2, l3, l4, l5, l6, l7,l8, l9, l10.
Quantos lotes existem?	R: 10
Quais lotes permitem recreio?	R: l5, l7, l8, l9.
Que preço tem l2?	R: 13
Que preço possui l2?	R: 13
Que preço tem lixeira?	R: erro semântico
Quantos lotes permite recreio?	R: erro sintático

Já existe uma base de conhecimento com a informação: **preco(LoteX,PrecoX)**. **permitir(LoteX, UsoY)**. Morfologia: pron_Inter, det, verbo, subst/nome

3. [4 valores] Muito se especula sobre o desempenho do CR7 na seleção nacional. Alguém se lembrou de analisar alguns dados e produzir a seguinte base de conhecimento:

- R1: SE picado E dormiu bem ENTÃO corre muito (FC=0,8)
R2: SE lavou o cabelo E picado ENTÃO corre muito (FC=0,9)
R3: SE vai jogar contra Bale E comeu moelas ENTÃO corre pouco (FC=0,7)
R4: SE corre muito ENTÃO marca golos (FC=0,8)
R5: SE marca golos ENTÃO bom desempenho (FC=1)

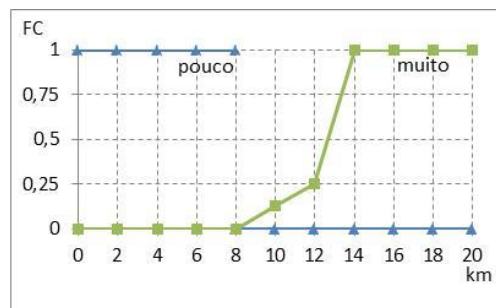
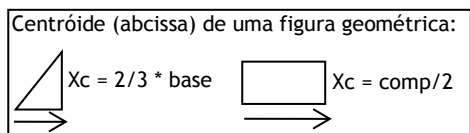


O conceito difuso “picado” (pela comunicação social, leia-se) é representado pela função de pertinência sigmoide seguinte (também ilustrada na figura):

$$\text{picado}(x) = \frac{1}{1 + e^{-0.1(x-50)}}$$

onde x indica o número de notícias depreciativas publicadas na última semana sobre o jogador.

- a) Pensa-se que esta noite o CR7 dormiu bem (FC=0,6), sabe-se que lava sempre o cabelo de manhã e pelo cheiro em redor do hotel parece que comeu moelas ao pequeno-almoço (FC=0,5). O jogo de logo à noite frente ao País de Gales inclui, como se sabe, um jogador chamado Bale. Para animar as hostes, contam-se na comunicação social, ao longo da última semana, 70 notícias depreciativas sobre o CR7. Determine a certeza num bom desempenho do CR7 no jogo de logo à noite. Apresente todos os cálculos que efetuar.
- b) Isso de correr pouco não é para o CR7. Daí que as noções de correr muito ou pouco sejam as representadas na figura ao lado. Quantos quilómetros podemos esperar que o CR7 corra no jogo de logo à noite?



4. [8 valores] Responda a seis (6) das seguintes sete (7) questões (cada uma em 5-10 linhas).

- a) Nos algoritmos genéticos, explique de que forma o valor de um cromossoma é tido em conta no método de seleção baseado em roleta.
- b) A pesquisa por aprofundamento iterativo, apesar de baseada na pesquisa em profundidade, é completa. Explique porquê e indique se a solução encontrada será sempre a ótima.
- c) Explique de que forma o algoritmo C4.5 é capaz de lidar com valores em falta.
- d) Os cortes alfa-beta, aplicados ao algoritmo minimax, podem evitar a análise de estados sacrificando a certeza na qualidade da jogada encontrada. Comente esta afirmação.
- e) Um determinado conjunto de dados tem 1200 elementos de uma classe e 950 de outra. Um dos atributos descritivos dos dados tem uma entropia de 0,41, havendo elementos com 3 valores possíveis para esse atributo, com a seguinte distribuição: 700, 800 e 650. Determine qual a razão do ganho obtido pela aplicação deste atributo.
- f) No contexto das redes neuronais, distinga função de combinação e função de transferência. Dê exemplos de cada uma.
- g) Distinga duas arquitecturas básicas de agentes.