

# SEGUNDA PROVA

Universidade Federal de Jataí (UFJ)  
Bacharelado em Ciência da Computação  
Inteligência Artificial  
Esdras Lins Bispo Jr.

6 de Dezembro de 2018

## ORIENTAÇÕES PARA A RESOLUÇÃO

- A avaliação é individual, sem consulta;
- A pontuação máxima desta avaliação é 10,0 (dez) pontos, sendo uma das 04 (quatro) componentes que formarão a média final da disciplina: duas provas, um projeto e exercícios;
- A média final será calculada pela média ponderada das quatro supraditas notas [em que a primeira prova tem peso 40 (quarenta), a segunda prova tem peso 30 (trinta), o projeto tem peso 30 (trinta) e os exercícios-bônus são adicionados à media final];
- O somatório da pontuação de todas as questões desta avaliação é 11,0 (onze) pontos. Isto é um sinônimo de tolerância na correção. Se você por acaso perder 1,5 (um e meio), sua nota será 9,5 (nove e meio);
- O conteúdo exigido compreende os seguintes pontos apresentados no Plano de Ensino da disciplina: (1) Introdução à Inteligência Artificial, (2) Agentes Inteligentes, (3) Resolução de Problemas por meio de Busca, (4) Representação do Conhecimento, (5) Redes Neurais Artificiais, (6) Computação Natural, (7) Aprendizagem a partir de exemplos, (8) Mineração de Dados, e (9) Outros Tópicos.

Nome:
-------

Assinatura:
-------------

Todas as questões necessitam não apenas serem respondidas, mas também justificadas.

1. (3,0 pt) [ENADE 2008] Considere um jogo do tipo 8-*puzzle*, cujo objetivo é conduzir o tabuleiro esquematizado na figura abaixo para o seguinte estado final.

1	2	3
8		4
7	6	5

Considere, ainda, que, em determinado instante do jogo, se tenha o estado  $E0$  a seguir.

3	4	6
5	8	
2	1	7

Pelas regras desse jogo, sabe-se que os próximos estados possíveis são os estados  $E1$ ,  $E2$  e  $E3$  mostrados abaixo.

<table> <tr> <td>3</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr> <td>5</td><td></td><td>8</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7</td></tr> </table>	3	4	6	5		8	2	1	7	<table> <tr> <td>3</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr> <td>5</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td></td></tr> </table>	3	4	6	5	8	7	2	1		<table> <tr> <td>3</td><td>4</td><td></td></tr> <tr> <td>5</td><td>8</td><td>6</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7</td></tr> </table>	3	4		5	8	6	2	1	7
3	4	6																											
5		8																											
2	1	7																											
3	4	6																											
5	8	7																											
2	1																												
3	4																												
5	8	6																											
2	1	7																											
<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>																											

Considere uma função heurística  $h$  embasada na soma das distâncias das peças em relação ao estado final desejado, em que a distância  $d$  a que uma peça  $p$  está da posição final é dada pela soma do número de linhas com o número de colunas que a separam da posição final desejada. Por exemplo, em  $E1$ ,  $d(1) = 2 + 1 = 3$ . A partir dessas informações analise as asserções a seguir.

Utilizando-se um algoritmo de busca gulosa pela melhor escolha que utiliza a função  $h$ , o próximo estado no desenvolvimento do jogo a partir do estado  $E0$  tem de ser  $E3$ .

### PORQUE

dos três estados  $E1$ ,  $E2$  e  $E3$  possíveis, o estado com menor soma das distâncias entre a posição atual das peças e a posição final é o estado  $E3$ .

- (a) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- (b) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- (c) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- (d) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- (e) As duas asserções são proposições falsas.

**Resposta:** Cálculo das heurísticas:

$$\begin{aligned}
 h(E1) &= \sum_{i=1}^8 d(i)_{E1} \\
 &= 3 + 3 + 2 + 2 + 3 + 3 + 2 + 2 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

(em que  $d(i)_{E1}$  corresponde à distância da peça  $i$  no estado  $E1$  para a posição final).

$$\begin{aligned}
 h(E2) &= \sum_{i=1}^8 d(i)_{E2} \\
 &= 3 + 3 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 1 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 h(E3) &= \sum_{i=1}^8 d(i)_{E3} \\
 &= 3 + 3 + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 1 \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

Desta forma a primeira asserção é verdadeira, pois é justamente esta a escolha da busca gulosa: o estado  $E3$ . E esta escolha acontece justamente pelo resultado da função heurística em  $E3$  ser o menor em relação aos três estados, o que faz a segunda asserção ser verdadeira e justificar a primeira.

Resposta: letra (a).

2. (2,5 pt) Quatro pessoas precisam atravessar uma ponte que suporta no máximo duas pessoas ao mesmo tempo. É noite e eles não podem ver o caminho. Por sorte o grupo possui uma tocha que pode ser usada para iluminar o caminho enquanto eles atravessam a ponte. O tempo necessário para cada pessoa atravessar a ponte é respectivamente: 1, 2, 5 e 10 minutos.

- (a) (1,5 pt) Descreva o problema em termos de um problema de busca definindo o espaço de estados, o estado inicial, estado final, os operadores de transição entre os estados (ações) e o custo.

**Resposta:** Descrição do problema:

- Espaço de Estados - Cada estado é formado por todas as possíveis bipartições do conjunto formado pelas quatro pessoas e a tocha. Exemplo:  $(\{p_1, t\}; \{p_2, p_3, p_4\})$ . Neste caso, admite-se partições vazias;
- Estado inicial -  $(\{p_1, p_2, p_3, p_4, t\}; \emptyset)$ ;
- Estado final -  $(\emptyset; \{p_1, p_2, p_3, p_4, t\})$ ;
- Operadores de transição - Duas operações são possíveis e serão descritas a seguir.

$\text{atravessarPonteParaDireita}(A, B) = (C, D)$ , se

- $A \cup B = \{p_1, p_2, p_3, p_4, t\}$ ,
- $D = B \cup X$ ,
- $C = A \setminus X$ ,
- $t \in X$ , e
- $|X| \leq 3$ .

$\text{atravessarPonteParaEsquerda}(E, F) = (G, H)$ ,  
se

- $E \cup F = \{p_1, p_2, p_3, p_4, t\}$ ,
- $G = E \cup X$ ,
- $H = F \setminus X$ ,
- $t \in X$ , e
- $|X| \leq 3$ .

- Custo - o custo de cada ação  $a$  está em função do conjunto  $X$  apresentado no passo anterior. Logo  $c(a) = \max(X)$ , em que  $\max$  obtém o tempo de maior duração gasto pelas pessoas pertencentes a  $X$ .

- (b) (1,0 pt) Quantas vezes, no mínimo, é necessário realizar a travessia da ponte? **Resposta:** 5 vezes.

3. (1,5 pt) **[IpC Q016]** Sobre as redes neurais de múltiplas camadas, é incorreto afirmar que...

- (a) a aprendizagem da rede é feita normalmente utilizando o algoritmo de propagação de retorno.

**Resposta:** Correto.

- (b) é possível existir uma ou várias camadas ocultas.

**Resposta:** Correto.

- (c) todos os neurônios das camadas ocultas recebem diretamente os valores de entrada.

**Resposta:** Não é correto. Todos os neurônios das camadas ocultas recebem estímulos que já foram processados por ao menos um outro neurônio.

- (d) ela é mais poderosa, em termos de classificação, do que as redes de única camada.

**Resposta:** Correto.

4. (2,0 pt) **[Vídeo sobre Agentes Lógicos]** Apresente um exemplo, dentro do mundo de Wumpus, exemplificando de que forma um agente inteligente pode utilizar a lógica no processo de tomada de decisão.

5. (2,0 pt) **[Vídeo sobre PLN]** Discorra sobre os níveis de análise textual. Detalhe especificamente dois deles, apresentando exemplos.