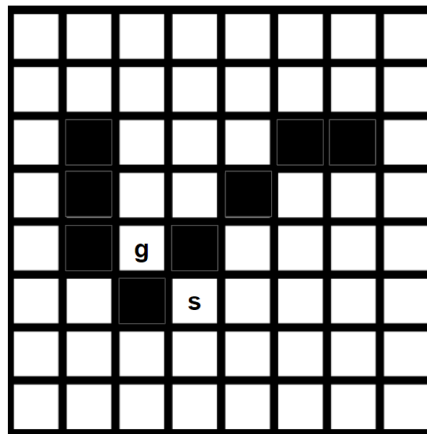


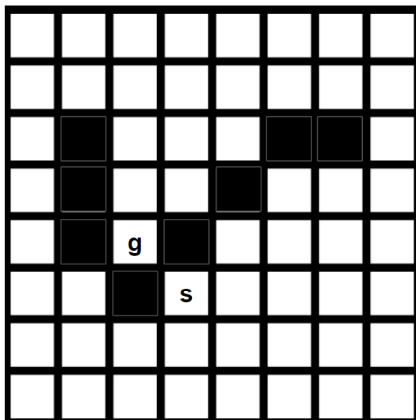
Universidade Federal de Ouro Preto
Inteligência Artificial
Prova 2

Prof. Rodrigo Silva

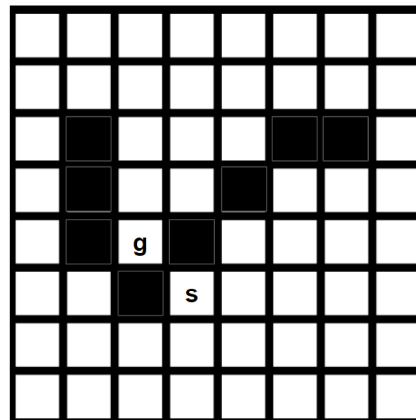
1. Considere o problema de encontrar um caminho no labirinto abaixo. O objetivo é ir da posição **s** até a posição **g**. O agente pode se mover horizontalmente e verticalmente.
 - (a) (0.5pt) No labirinto abaixo, numere os nós expandidos (visitados) por um agente que implementa o algoritmo de busca em profundidade. A ordem das ações é para cima, para a esquerda, para a direita, e para baixo. Assuma poda de ciclos e de múltiplos caminhos.



- (b) (1pt) Abaixo, (i) no labirinto da esquerda, escreva em cada nó o valor da heurística do nó, considerando a distância de Manhattan. Considere que cada quadrado tem lado 1 u.m. (ii) No labirinto da direita, numere os nós expandidos (visitados) por um agente que implementa o algoritmo A^* considerando a distância de Manhattan como custo e heurística. Assuma poda de ciclos e de múltiplos caminhos.



(a) Heurística



(b) A^*

2. (0.5pt) Apresente o pseudocódigo de um algoritmo genérico de busca local.

3. (0.5pt) Apresente uma formulação do problema das n-rainhas e apresente a rede (grafo) de restrições considerando o problema das **3-rainhas**.

4. Considere a seguinte base de conhecimento (KB):

bronchitis \leftarrow *influenza*.

bronchitis \leftarrow *smokes*.

coughing \leftarrow *bronchitis*.

wheezing \leftarrow *bronchitis*.

fever \leftarrow *influenza*.

fever \leftarrow *infection*.

sore_throat \leftarrow *influenza*.

false \leftarrow *smokes* \wedge *nonsmoker*.

assumables : *smokes*, *nonsmoker*, *influenza*, *infection*.

- (a) (0.5pt) Apresente as derivações geradas por abdução para obter todas as explicações para as observações *wheezing* \wedge *nonsmoker*,

- (b) (0.5pt) Das explicações obtidas acima, quais são explicações mínimas. Por quê?

5. Considere a base de dados abaixo:

x_1	x_2	y
4	5	12
3	8	17
1	3	5

(a) (0.5pt) Escreva a expressão genérica de um modelo linear para as variáveis deste problema.

(b) (0.5pt) Escreva a expressão da soma do erro quadrado médio em função dos pesos do modelo para a base de dados apresentada.

(c) (0.5pt) Dado o vetor de pesos $\mathbf{w} = [1, 2, 3]^t$. Qual a previsão do modelo para a entrada $\mathbf{x} = [1, 1, 1]^t$? Qual o erro absoluto total deste modelo para a base de dados apresentada.

(d) (0.5pt) Considere a biblioteca Sklearn. Descreva o que cada uma das linhas abaixo faz:

```
1 from sklearn import linear_model
2
3 reg = linear_model.LinearRegression()
4 reg.fit(X)
5 print(reg.predict([1,1]))
6 print(reg.coef_)
```

6. Considere a seguinte base de dados:

<i>Example</i>	<i>Author</i>	<i>Thread</i>	<i>Length</i>	<i>Where_read</i>	<i>User_action</i>
<i>e</i> ₁	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₂	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₃	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₄	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₅	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₆	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₇	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₈	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₉	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₁₀	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₁₁	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₁₂	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
<i>e</i> ₁₃	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₁₄	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₁₅	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₁₆	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₁₇	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₁₈	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
<i>e</i> ₁₉	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	?
<i>e</i> ₂₀	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	?

- (a) (1 pt) Apresente uma árvore de decisão para a classificação das *User-actions* e calcule o grau de impureza (I_G) médio do nó raiz da sua árvore. (Obs: $I_G(p) = 1 - \sum_{i=1}^J p_i^2$)

- (b) (0.25pt) De acordo com a árvore apresentada, qual a classificação dos exemplos e_{19} e e_{20} ?

7. Sobre redes neurais, responda:

(a) (0.5pt) Como uma rede neural *aprende*?

(b) (0.5pt) Explique o algoritmo de descida do gradiente (*Gradient Descent*).

(c) (0.25pt) Para o que serve o algoritmo de *back-propagation*?

(d) (0.5pt) Descreva *overfitting*.

(e) (0.5pt) Descreva algum método de regularização e explique como ele reduz o *overfitting*?

(f) (0.25pt) Quais são os hiper-parâmetros de uma RNA?

(g) (0.25pt) Para o que serve a técnica de *drop-out*?

(h) (0.25pt) O que é um *minibatch*? Para o que servem os *minibatches*?

- (i) (0.25pt) Defina taxa de aprendizagem. Qual o seu efeito no treinamento de uma rede neural?

8. (1pt) Na disciplina de inteligência artificial, quais aspectos são utilizados para avaliar a inteligência de um agente? Como eles podem ser medidos?