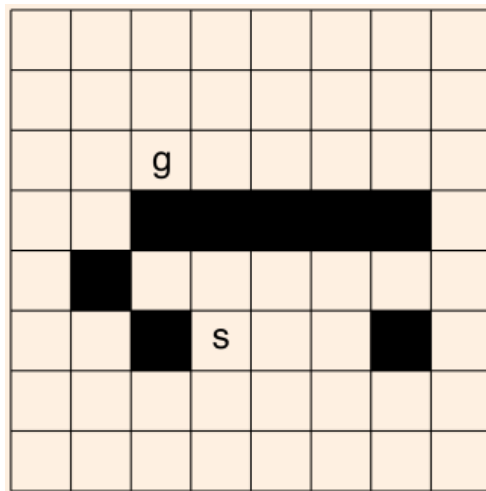


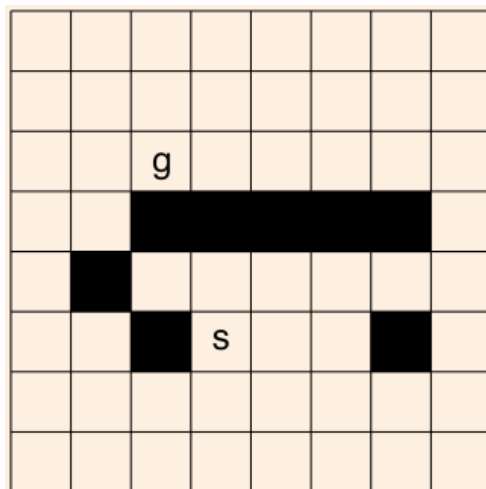
Universidade Federal de Ouro Preto  
Inteligência Artificial  
Prova 1

Prof. Rodrigo Silva

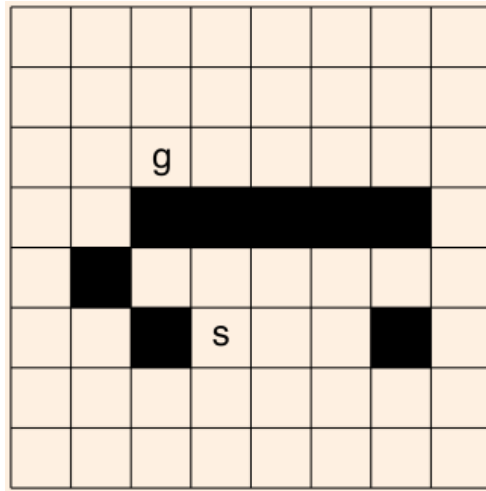
1. Considere o problema de encontrar um caminho no labirinto abaixo. O objetivo é ir da posição **s** até a posição **g**. O agente pode se mover horizontalmente e verticalmente.
  - (a) (1pt) No labirinto abaixo, numere os nós expandidos (visitados) por um agente que implementa o algoritmo de busca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



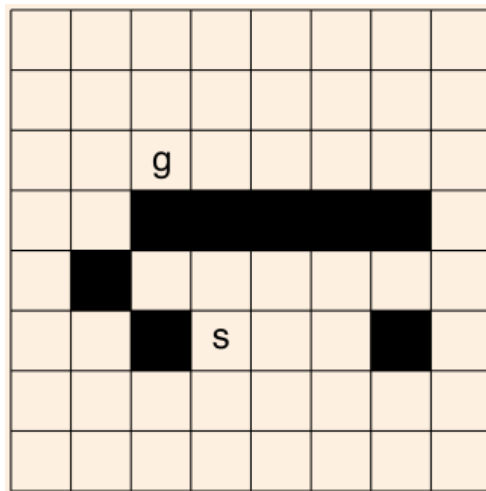
- (b) (1pt) No labirinto abaixo, escreva em cada nó o valor da heurística do nó, considerando a distância de Manhattan. Considere que cada quadrado tem lado 1 u.m.



- (c) (1pt) No labirinto abaixo, numere os nós expandidos (visitados) por um agente que implementa um algoritmo guloso pela heurística calculada acima.



- (d) (1pt) No labirinto abaixo, numere os nós expandidos (visitados) por um agente que implementa o algoritmo  $A^*$  considerando a distância de Manhattan como custo e heurística.



2. Considere o problema das  $n$ -Rainhas.

- (a) (1pt) Apresente uma formulação eficiente do problema, como um problema de satisfação de restrições.

- (b) (1pt) Apresente a rede (grafo) de restrições considerando o problema das **3-rainhas**.

3. Considere o CSP abaixo:

$$X = \{A, B, C\}$$

$$D = \{\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 2, 3, 4\}, \{1, 2, 3, 4\}\}$$

$$C = \{A = B, B > C\}$$

(a) (1pt) Apresente a rede (grafo) de restrições do problema.

(b) (1pt) Apresente o estado da lista *to\_do* a cada iteração do algoritmo apresentado na Figura 3b.

```

1: procedure GAC( $\langle Vs, dom, Cs \rangle$ )
2:                                      $\triangleright$  Returns arc consistent domains for CSP  $\langle Vs, dom, Cs \rangle$ 
3:   return GAC2( $\langle Vs, dom, Cs \rangle, \{\langle X, c \rangle \mid c \in Cs \text{ and } X \in \text{scope}(c)\}$ )
4: procedure GAC2( $\langle Vs, dom, Cs \rangle, to\_do$ )
5:   while  $to\_do \neq \{\}$  do
6:     select and remove  $\langle X, c \rangle$  from  $to\_do$ 
7:     let  $\{Y_1, \dots, Y_k\} = \text{scope}(c) \setminus \{X\}$ 
8:     ND :=  $\{x \mid x \in \text{dom}[X] \text{ and exists } y_1 \in \text{dom}[Y_1] \dots y_k \in \text{dom}[Y_k] \text{ such that } c(X=x, Y_1=y_1, \dots, Y_k=y_k)\}$ 
9:     if  $ND \neq \text{dom}[X]$  then
10:       $to\_do := to\_do \cup \{\langle Z, c' \rangle \mid \{X, Z\} \subseteq \text{scope}(c'), c' \neq c, Z \neq X\}$ 
11:       $\text{dom}[X] := ND$ 
12:   return dom

```

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

$$a \leftarrow b \wedge c.$$

$$b \leftarrow e.$$

$$b \leftarrow d.$$

$$c.$$

$$d \leftarrow h.$$

$$e.$$

$$g \leftarrow a \wedge b \wedge e.$$

$$f \leftarrow h \wedge b.$$

- (a) (1pt) Mostre como uma prova bottom-up para esta base de conhecimento. Apresente todas as consequências lógicas desta KB.

- (b) (1pt) Apresente uma prova top-down para a pergunta *ask g*.