

Universidade Federal de Viçosa Campus Rio Paranaíba SIN 323 - Inteligência Artificial

Profa. Dra. Larissa Ferreira Rodrigues Moreira

Período: 2024-2

## Lista 1

Data de Entrega: 14/10/2024 | 23h59min | PVANet Moodle

## **INSTRUÇÕES**

- Para compreender os conceitos necessários para a resolução dos exercícios, leia os Capítulos 1 a 3 do livro "Inteligência Artificial Uma Abordagem Moderna" de Russell e Norvig.
- A resolução da Lista 1 (exercícios teóricos e os códigos para as questões que envolvem implementação) deve ser entregue em um único arquivo compactado (.zip) com o nome e matrícula: Nome\_Matricula.zip.

Ex.: Fulano\_1234.zip

• Certifique-se de incluir comentários nos códigos para explicar a lógica implementada.

# Introdução à IA

- 1. Defina:
  - (a) Inteligência.
  - (b) Inteligência Artificial.
  - (c) Agente.
  - (d) Racionalidade.
  - (e) Raciocínio Lógico.
- 2. De 1990 a 2019 ocorreu o Prêmio Loebner, premiação concedida ao programa que chega mais perto de passar em uma versão do Teste de Turing. Pesquise e relate o último vencedor do prêmio Loebner. Quais técnicas ele usa? Como ele avança o estado da arte em IA?
- 3. As ações reflexas (como recuar diante de um fogão quente) são racionais? Ou são ações inteligentes?
- 4. Há classes bem conhecidas de problemas que são difíceis para computadores e denominados problemas NP-difíceis. Outras classes de problemas são comprovadamente indecidíveis. Isso significa que a IA é impossível?
- 5. Para cada uma das seguintes afirmações, diga se é verdadeira ou falsa e apoie sua resposta com exemplos ou contraexemplos, quando apropriado.
  - (a) Um agente que detecta apenas informações parciais sobre o estado não pode ser perfeitamente racional.
  - (b) Existem ambientes de tarefas nos quais nenhum agente puramente reflexivo pode se comportar racionalmente.
  - (c) Existe um ambiente de tarefas no qual todo agente é racional.
  - (d) A entrada para um programa de agente é a mesma que a entrada para a função do agente.
  - (e) Toda função de agente é implementável por alguma combinação programa/máquina.
  - (f) Suponha que um agente selecione sua ação uniformemente ao acaso do conjunto de ações possíveis. Existe um ambiente de tarefas determinístico no qual esse agente é racional.

- (g) É possível que um determinado agente seja perfeitamente racional em dois ambientes de tarefas distintos.
- (h) Todo agente é racional em um ambiente não observável.
- (i) Um agente jogador de pôquer perfeitamente racional nunca perde.
- 6. Para cada uma das seguintes atividades, dê uma descrição PEAS do ambiente da tarefa.
  - (a) Jogar futebol.
  - (b) Comprar livros de IA na internet.
  - (c) Dar lance em um leilão.
  - (d) Atender clientes em uma recepção.
- 7. Responda SIM ou NÃO para indicar o que caracteriza cada um dos ambientes apresentados a seguir (justifique as suas respostas).

	Catálogo de Compras na Internet	Assistente Matemático
	па интегнет	para demonstração de Teoremas
Observável		
Determinístico		
Estático		
Episódico		
Discreto		
Agente Único		

- 8. Até que ponto os seguintes sistemas de computador são instâncias de IA?
  - (a) Leitores de código de barras de supermercados.
  - (b) Mecanismos de busca na Web.
  - (c) Menus telefônicos ativados por voz.
  - (d) Algoritmos de roteamento da Internet que respondem dinamicamente ao estado da rede.
- 9. Muitos dos modelos computacionais das atividades cognitivas que foram propostos envolvem operações matemáticas bastante complexas, como a convolução de uma imagem com uma Gaussiana ou a busca de um mínimo da função de entropia. A maioria dos humanos (e certamente todos os animais) nunca aprende esse tipo de matemática, quase ninguém aprende isso antes da faculdade e quase ninguém consegue calcular a convolução de uma função com uma Gaussiana de cabeça. Que sentido faz dizer que o "sistema de visão" está fazendo esse tipo de matemática, enquanto a pessoa em si não tem ideia de como fazê-lo?

#### Busca

- 1. Qual é a diferença entre uma busca informada e uma busca não informada?
- 2. Dê um exemplo de problema em que a "busca em largura" funcionaria melhor do que a "busca em profundidade". Dê um exemplo de problema em que a "busca em profundidade" funcionaria melhor do que a "busca em largura". Justifique os exemplos.
- 3. Forneça uma formulação completa para cada um dos seguintes problemas. Escolha uma formulação que seja precisa o suficiente para ser implementada.

- (a) Existem seis caixas de vidro em uma fila, cada uma com uma fechadura. Cada uma das cinco primeiras caixas contém uma chave que desbloqueia a próxima caixa na fila; a última caixa contém uma banana. Você tem a chave para a primeira caixa e deseja a banana.
- (b) Você começa com a sequência ABABAECCEC, ou em geral qualquer sequência feita a partir de A, B, C e E. Você pode transformar essa sequência usando as seguintes igualdades: AC = E, AB = BC, BB = E e Ex = x para qualquer x. Por exemplo, ABBC pode ser transformado em AEC, e então em AC, e então em E. Seu objetivo é produzir a sequência E.
- (c) Há uma grade de quadrados  $n \times n$ , onde cada quadrado é inicialmente um piso não pintado ou um buraco sem fundo. Você começa em um quadrado de piso não pintado e pode ou pintar o quadrado sob você ou mover-se para um quadrado de piso não pintado adjacente. Você quer que todo o piso esteja pintado.
- 4. Seu objetivo é guiar um robô para fora de um labirinto. O robô começa no centro do labirinto, voltado para o norte. Você pode girar o robô para ficar de frente para o norte, leste, sul ou oeste. Você pode direcionar o robô para se mover para frente uma certa distância, embora ele pare antes de colidir com uma parede.
  - (a) Formule este problema. Qual é o tamanho do espaço de estados?
  - (b) Ao navegar em um labirinto, o único lugar onde precisamos girar é na interseção de dois ou mais corredores. Reformule este problema usando essa observação. Qual é o tamanho do espaço de estados agora?
  - (c) A partir de cada ponto no labirinto, podemos nos mover em qualquer uma das quatro direções até chegarmos a um ponto de virada, e essa é a única ação que precisamos realizar. Reformule o problema usando essas ações. Precisamos acompanhar a orientação do robô agora?
  - (d) Na nossa descrição inicial do problema, já abstraímos do mundo real, restringindo ações e removendo detalhes. Liste três dessas simplificações que fizemos.
- 5. O problema dos missionários e canibais é geralmente enunciado da seguinte forma:

## Problema dos Missionários e Canibais

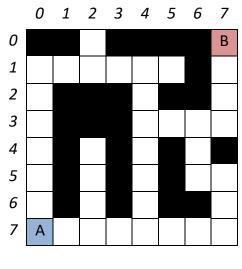
Três missionários e três canibais estão de um lado de um rio, juntamente com um barco que pode levar uma ou duas pessoas. Encontre uma maneira de levar todos para o outro lado sem deixar um grupo de missionários em um lugar superado em número pelos canibais nesse local.

Esse problema é famoso na IA porque foi o assunto do primeiro artigo que abordou a formulação de problemas de um ponto de vista analítico.

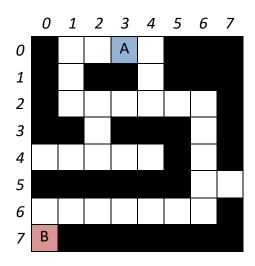
- (a) Formule o problema de forma precisa, fazendo apenas as distinções necessárias para garantir uma solução válida. Desenhe um diagrama do espaço de estados completo.
- (b) Implemente e resolva o problema de forma otimizada usando um algoritmo de busca apropriado. É uma boa ideia verificar estados repetidos?
- (c) Por que você acha que as pessoas têm dificuldade em resolver esse quebra-cabeça, dado que o espaço de estados é tão simples?

- 6. Considere um espaço de estado onde o estado inicial é o número 1 e cada estado k tem dois sucessores: os números 2k e 2k+1.
  - (a) Desenhe a parte do espaço de estado para os estados de 1 a 15.
  - (b) Suponha que o estado objetivo seja 11. Liste a ordem em que os nós serão visitados para busca em largura e para a busca em profundidade.
  - (c) Chame a ação de ir de k para 2k de Esquerda, e a ação de ir para 2k + 1 de Direita. É possível propor um algoritmo que produza a solução para esse problema sem nenhuma busca?
- 7. Implemente um programa que simula a navegação no espaço de estados descrito na questão 6.
- 8. Escreva um programa que receberá como entrada duas URLs de páginas da Web e encontrará um caminho de links de uma para a outra. Qual é uma estratégia de busca apropriada?

Considere os seguintes labirintos para resolver as questões 9 e 10, considerando A como origem e B como destino.



Labirinto 1



Labirinto 2

9. Preencha o caminho percorrido para resolver os labirintos usando busca em profundidade.

Obs.: Ao expandir as fronteiras, é possível considerar qualquer uma das possíveis ações, porém, use a seguinte sequencia: dir., cima, esq., baixo.

- (a) Qual o número de passos percorridos pelo algoritmo?
- (b) A solução encontrada pelo algoritmo é ótima? Discorra sobre.
- 10. Preencha o caminho percorrido para resolver os labirintos usando busca em largura.

Obs.: Ao expandir as fronteiras, é possível considerar qualquer uma das possíveis ações, porém, use a seguinte sequencia: dir., cima, esq., baixo.

- (a) Qual o número de passos percorridos pelo algoritmo?
- (b) A solução encontrada pelo algoritmo é ótima? Discorra sobre.