



Exame

Instruções para a realização de exame



Introdução à Inteligência Artificial | 21071

Data de Realização

Decorre de 28 de setembro de 2022

Instruções

- O tempo de duração da prova de Exame é de 120 minutos com tolerância de 60 minutos.
- O estudante deverá responder à prova na folha de resolução.
- A cotação é indicada junto de cada pergunta.
- A prova é individual, mas pode ser realizada com consulta. Todos os elementos consultados devem ser referenciados na prova.
- A interpretação dos enunciados das perguntas também faz parte da sua resolução, pelo que, se existir alguma ambiguidade, deve indicar claramente como foi resolvida.

Trabalho a desenvolver

Pergunta 1 (1 valor)

Comente a seguinte frase: “Considera que os computadores podem pensar? No caso positivo, existem diferenças relativamente ao pensamento humano? Quais? No caso negativo, dê uma definição que permita inferir que os computadores não podem pensar, e que um ser humano possa.”

Pergunta 2 (3 valores)

Suponha que tem um agente que é um guia de museu, que replica o estilo de guias, tendo para tal histórico de visitas de cada guia, e permite conversação com os visitantes, detendo também informação sobre as diversas obras em exposição no museu. Descreva o agente relativamente ao Indicador de desempenho, Ambiente, Atuadores e Sensores. Classifique também o ambiente nos seguintes aspetos:

<ul style="list-style-type: none">• Observável completamente• Observável parcialmente	<ul style="list-style-type: none">• Determinístico• Aleatório	<ul style="list-style-type: none">• Sequencial• Episódico
<ul style="list-style-type: none">• Estático• Dinâmico	<ul style="list-style-type: none">• Discreto• Contínuo	<ul style="list-style-type: none">• Uni-agente• Multiagente

Pergunta 3 (4 valores)

Considere o seguinte puzzle¹:

- Uma instância é constituída por uma sequência de K valores binários, b_1 a b_K , e um valor W inferior a K .
- Pretende-se obter uma outra sequência de W valores binários e um valor F (menor que K), cujo XOR da sequência iniciada com F valores falsos, e estendida por replicação até ter o tamanho da sequência base, resulte no menor número de valores verdadeiros.
- Caso o número resultante de valores verdadeiros for igual ou superior à instância, a solução não é válida.

Por exemplo, se $K=5$ e os valores binários forem 1,0,1,0,1 (considere 1 verdadeiro, 0 falso), com $W=2$, uma possível solução seria a sequência 1,0, com $F=0$. Esta sequência ao ser estendida para 1,0,1,0,1, e aplicado o XOR na sequência original, conduziria a 0,0,0,0,0, ou seja, com 0 valores verdadeiros, quando na sequência original há 3 números verdadeiros. Esta seria uma solução ótima. Já a solução 1,1 com $F=2$, após ser estendida fica em 0,0,1,1,1 e aplicado o XOR resultaria na sequência 1,0,0,1,0 com 2 números verdadeiros, pelo que esta solução seria ainda assim válida, já que existe menos um número verdadeiro que na instância.

Pretende-se uma solução válida, ou saber que não existe uma solução válida, qualquer que seja o puzzle que seja colocado.

- a) Analise este problema do ponto de vista das procura cegas. Elabore relativamente ao tipo de otimizações que considera serem interessantes para este problema. Indique justificando, a procura que aconselha neste caso.

¹ Puzzle original

- b) Efetue as primeiras 10 iterações da procura que aconselhou, utilizando as otimizações que indicou na alínea anterior.

Pergunta 4 (4 valores)

Considere o seguinte jogo².

- Uma instância é constituída por um número inteiro positivo K .
- Cada jogador (A e B) joga de forma alternada.
- Em cada jogada é possível:
 - Dividir o número atual por um dos seus fatores primos;
 - Subtrair o número atual por um dos seus fatores primos (ficando, possivelmente, com outros fatores primos);
- Ganha o jogador que fizer uma operação em que converta o número em 0 ou 1.

Exemplo de uma partida para $K=60$:

- O jogador A, tendo o número atual 60 os fatores primos 2, 3 e 5, tem 6 jogadas possíveis, opta por dividir por 5, ficando 12.
- O jogador B, tendo o número 12 apenas os fatores primos 2 e 3, tem apenas 4 jogadas possíveis, opta por subtrair por 3, ficando 9.
- O jogador A, tendo por base o número 9, tem apenas um fator primo, o número 3, pelo que há apenas duas jogadas possíveis. Opta por dividir por 3, ficando 3.
- A jogada anterior revela-se ruínosa já que agora o jogador B, divide (ou subtrai) por 3 ficando 1 ou 0, e em ambas as situações ganha o jogo.

Sobre este jogo, responda às seguintes questões:

- a) Analise este problema do ponto de vista das procuras adversas. Elabore relativamente ao tipo de otimizações que considera serem interessantes para este problema, e defina uma função heurística que considera boa para este problema.
- b) Efetue as primeiras 10 iterações do algoritmo MiniMax (sem cortes alfa/beta), utilizando as otimizações que indicou na alínea anterior, e calculando para cada estado o valor da função heurística, utilizando um mapa igual ao exemplo.

Pergunta 5 (4 valores)

Formule matematicamente o problema da pergunta 3. Não se esqueça de definir o conjunto de estados, o estado inicial, a função sucessora, a função teste (ou subconjunto de estados objetivo), e o custo de um caminho.

Pergunta 6 (4 valores)

Defina uma estrutura de dados para implementar o problema da pergunta 4, e implemente a função de geração de sucessores. Pode optar pela linguagem de programação que pretender.

FIM

² Jogo original