

Inteligência Artificial

Aula 17 - Revisão
Profª Bianca Zadrozny

Exercícios do Capítulo 4 – Busca Heurística

2. (4.2) O algoritmo de caminho heurístico é uma busca pela melhor escolha na qual a função objetivo é $f(n) = (2 - w)g(n) + wh(n)$. Para que valores de w esse algoritmo oferece a garantia de ser ótimo? Que espécie de busca ele executa quando $w = 0$? E quando $w = 1$? E quando $w = 2$?

Exercícios do Capítulo 4 – Busca Heurística

3. (4.3) Prove cada uma das afirmações a seguir:
- A busca em extensão é um caso especial de busca de custo uniforme.
 - A busca em extensão, a busca em profundidade e a busca de custo uniforme são casos especiais da busca pela melhor escolha.
 - A busca de custo uniforme é um caso especial da busca A*.

Exercícios do Capítulo 4 – Busca Heurística

4. (4.9) Na página 111, definimos o relaxamento do quebra-cabeça de 8 peças em que um bloco pode se mover do quadrado A para o quadrado B, se B estiver vazio. A solução exata desse problema define a heurística de Gaschnig. Explique por que a heurística de Gaschnig é pelo menos tão precisa quanto h_1 (blocos mal posicionados) e mostre casos em que ela é mais precisa que h_1 e h_2 (distância Manhattan). Você poderia sugerir um modo de calcular a heurística de Gaschnig com eficiência?


Exercícios do Capítulo 4 – Busca Heurística

5. (4.11) Forneça o nome do algoritmo que resulta de cada um dos seguintes casos especiais:
- Busca em feixe local com $k=1$.
 - Busca em feixe local com $k=\infty$.
 - Têmpera simulada com $T=0$ em todos os momentos.
 - Algoritmo genético com tamanho da população $N=1$.

Exercícios do Capítulo 6 – Busca Competitiva

1. (6.1 – Jogo da Velha) Definimos X_i como o número de linhas, colunas ou diagonais com exatamente n valores de X e nenhum valor de O (análogo para O). A função de utilidade atribui +1 a qualquer posição com $X_3=1$ e -1 a qualquer posição com $O_3=1$. Todas as outras posições terminais tem utilidade 0. No caso de posições não-terminais, utilizamos uma função de avaliação linear definida como $Aval(s) = 3X_2(s) + X_1(s) - (3O_2(s) + O_1(s))$
- Aproximadamente, quantas possibilidades de jogos existem no jogo-da-velha?
 - Mostre a árvore de jogo inteira a partir de um tabuleiro vazio até a profundidade 2, levando em conta a simetria.
 - Marque em sua árvore as avaliações de todas as posições na profundidade 2.
 - Usando o algoritmo minimax, marque em sua árvore os valores propagados, e utilize esses valores para escolher o melhor movimento inicial.
 - Faça um círculo em torno dos nós na profundidade 2 que não seriam avaliados se a poda alfa-beta fosse aplicada, supondo que os nós fossem gerados na ordem ótima para poda alfa-beta.

Exercícios do Capítulo 6 – Busca Competitiva

2. (6.3) Considere o seguinte jogo de dois jogadores:
- O jogador A joga primeiro.
 - Os dois jogadores de revezam na movimentação.
 - Cada jogador deve mover sua ficha para um espaço adjacente aberto em qualquer direção.
 - Se o oponente ocupar um espaço adjacente, o jogador pode saltar sobre o oponente até o próximo espaço aberto, se houver.
 - O jogo termina quando um jogador chega à extremidade oposta.
- 
- a) Desenhe a árvore de jogo completa, usando as convenções a seguir:
- Escreva cada estado com (s_A, s_B) , onde s_A e s_B denotam as posições das fichas.
 - Coloque cada estado terminal em um quadrado e escreva o seu valor em um círculo.
 - Insira os estados repetidos em quadrados duplos. Tendo em vista que não está clara a maneira de atribuir valores a esses estados, identifique cada um com um "?".
- b) Agora marque cada nó com seu valor minimax propagado. Explique como você tratou os valores "?" e por quê.
- c) Explique por que o algoritmo minimax padrão falharia nessa árvore e faça um resumo de como corrigi-lo, baseando-se em sua resposta ao item (b).

Exercícios do Capítulo 7 – Agentes Lógicos

1. (7.5) Considere um vocabulário com apenas quatro proposições, A, B, C e D. Quantos modelos existem para as sentenças a seguir?
- a) $(A \wedge B) \vee (B \wedge C)$
 - b) $A \vee B$
 - c) $A \Leftrightarrow B \Leftrightarrow C$

Exercícios do Capítulo 7 – Agentes Lógicos

2. (7.8) Decida se cada uma das sentenças a seguir é válida, não-satisfável ou nenhuma dessas opções. Justifique suas decisões usando tabelas-verdade ou regras de equivalência.
- a) $Fumaça \Rightarrow Fumaça$
 - b) $Fumaça \Rightarrow Fogo$
 - c) $(Fumaça \Rightarrow Fogo) \Rightarrow (Fumaça \Rightarrow \neg Fogo)$
 - d) $Fumaça \vee Fogo \vee \neg Fogo$
 - e) $(Fumaça \wedge Calor \Rightarrow Fogo) \Leftrightarrow ((Fumaça \Rightarrow Fogo) \vee (Calor \Rightarrow Fogo))$
 - f) $(Fumaça \Rightarrow Fogo) \Rightarrow ((Fumaça \wedge Calor) \Rightarrow Fogo)$
 - g) $Grande \vee Burro \vee (Grande \Rightarrow Burro)$
 - h) $(Grande \wedge Burro) \vee \neg Burro$

Exercícios do Capítulo 7 – Agentes Lógicos

3. (7.9) Dada a sentença a seguir, você poderia demonstrar que o unicórnio é mítico? E que é mágico? E que tem chifre?
- Se o unicórnio é mítico, então é imortal: porém, se ele não é mítico, então é um mamífero mortal. Se o unicórnio é imortal ou um mamífero, então ele tem chifre. O unicórnio é mágico se tem chifre.
4. (7.10) Qualquer sentença em lógica proposicional é logicamente equivalente à asserção de que cada mundo possível em que ela seria falsa não deveria ocorrer. A partir dessa observação, prove que qualquer sentença pode ser escrita em FNC (forma normal conjuntiva).

Exercícios do Capítulo 8 – Lógica de Primeira Ordem

- (8.2) Considere uma base de conhecimento que contenha apenas duas sentenças: $P(a)$ e $P(b)$. Essa base de conhecimento tem como consequência lógica $\forall x P(x)$? Explique sua resposta em termos de modelos.
- (8.3) A sentença $\exists x, y x=y$ é válida? Explique.
- (8.4) Escreva uma sentença lógica tal que todo o mundo no qual ela é verdadeira contenha exatamente um objeto.

Exercícios do Capítulo 8 – Lógica de Primeira Ordem

- (8.7) Represente a sentença "Todos os alemães falam os mesmos idiomas" em lógica de primeira ordem. Use $Fala(x, l)$ para indicar que a pessoa x fala o idioma l .
- (8.8) Que axioma é necessário para deduzir o fato $Feminino(Laura)$ dados os fatos $Masculino(Jim)$ e $Cônjuge(Laura, Jim)$.
- (8.13) Explique o que está errado na definição proposta a seguir de quadrados adjacentes no mundo de Wumpus:
 $\forall x, y Adjacente([x, y], [x+1, y]) \wedge Adjacente([x, y], [x, y+1])$

Exercícios do Capítulo 9 –
Inferência em Lógica de Primeira Ordem

1. (9.3) Suponha que uma base de conhecimento contenha apenas uma sentença: $\exists x \text{T\~{a}oAltoQuanto}(x, \text{Everest})$. Quais dos resultados seguintes são resultados legítimos da aplicação da instanciação do existencial?
- $\text{T\~{a}oAltoQuanto}(\text{Everest}, \text{Everest})$
 - $\text{T\~{a}oAltoQuanto}(\text{Kilimanjaro}, \text{Everest})$
 - $\text{T\~{a}oAltoQuanto}(\text{Kilimanjaro}, \text{Everest}) \wedge \text{T\~{a}oAltoQuanto}(\text{BenNevis}, \text{Everest})$

Exercícios do Capítulo 9 –
Inferência em Lógica de Primeira Ordem

2. (9.4) Para cada par de sentenças atômicas, forneça o unificador mais geral, se existir:
- $P(A, B, B), P(x, y, z)$.
 - $Q(y, G(A, B)), Q(G(x, x), y)$.
 - $\text{MaisVelho}(\text{Pai}(y), y), \text{MaisVelho}(\text{Pai}(x), \text{Jo\~{a}o})$.
 - $\text{Conhece}(\text{Pai}(y), y), \text{Conhece}(x, x)$.

Exercícios do Capítulo 9 –
Inferência em Lógica de Primeira Ordem

3. (9.9) Crie representações lógicas para as sentenças a seguir, adequadas ao uso com o Modus Ponens generalizado:
- Cavalos, vacas e porcos são mamíferos.
 - Um descendente de um cavalo é um cavalo.
 - Bluebeard é pai de Charlie.
 - Descendente e pai são relações inversas.
 - Todo mamífero tem um pai.

Exercícios do Capítulo 9 –
Lógica de Primeira Ordem

4. (9.10) Nessa questão, utilizaremos as sentenças do exercício anterior.
- Desenhe a árvore de prova gerada por um algoritmo de encadeamento para trás exaustivo para a consulta $\exists h \text{Cavalo}(h)$, onde as cláusulas são comparadas na ordem dada.
 - O que você nota a respeito desse domínio?
 - Quantas soluções para h realmente são conseqüências lógicas das sentenças?
 - Você conseguiria imaginar um meio de encontrar todas elas?

Exercícios do Capítulo 9 –
Inferência em Lógica de Primeira Ordem

4. (9.10) Nessa questão, utilizaremos as sentenças do exercício anterior.
- Desenhe a árvore de prova gerada por um algoritmo de encadeamento para trás exaustivo para a consulta $\exists h \text{Cavalo}(h)$, onde as cláusulas são comparadas na ordem dada.
 - O que você nota a respeito desse domínio?
 - Quantas soluções para h realmente são conseqüências lógicas das sentenças?
 - Você conseguiria imaginar um meio de encontrar todas elas?

Exercícios do Capítulo 9 –
Inferência em Lógica de Primeira Ordem

5. (9.18) A partir de "Cavalos são animais", segue-se que "A cabeça de um cavalo é a cabeça de um animal". Demonstre que essa inferência é válida, executando as etapas a seguir:
- Converta a premissa e a conclusão em linguagem de lógica de primeira ordem. Utilize três predicados: $\text{CabeçaDe}(h, x)$ (significando que h é a cabeça de x), $\text{Cavalo}(x)$ e $\text{Animal}(x)$.
 - Negue a conclusão, e depois converta a premissa e a conclusão negada para a forma normal conjuntiva.
 - Utilize a resolução para mostrar que a conclusão segue da premissa.