Instituto de Computação
Unicamp

MO 906 - Introdução à Inteligência Artificial

1^{o} Semestre de 2005

Lista 2

Sem Entrega

1. Considere o problema de construir (não de resolver) quebra-cabeças de palavras cruzadas: encaixar palavras em uma grade retangular. A grade, dada como parte do problema, especifica que quadrados estão vazios e quais deles estão sombreados. Suponha que uma lista de palavras (isto é, um dicionário) seja fornecido e que a tarefa seja preencher os quadrados vazios usando qualquer subconjunto da lista. Formule este problema de forma exata, de duas maneiras:

   (a) Como um problema de busca geral. Escolha um algoritmo de busca apropriado e especifique uma função heurística, se achar que é necessário utilizá-la. É melhor preencher os espaços vazios uma letra de cada vez ou uma palavra de cada vez:

   (b) Como um problema de satisfação de restrições. As variáveis devem ser palavras ou letras? Na sua opinião, qual será a melhor formulação? Por quê?

2. Mostre que uma única restrição ternária do tipo $A + B = C$ pode ser transformada em três restrições binárias, usando-se uma variável auxiliar. Suponha domínios finitos. (Sugestão: considere uma nova variável que assume valores que são pares de outros valores e considere restrições como "X é o primeiro elemento do par Y".)

3. Prove a seguinte afirmativa: para toda árvore de jogo, a utilidade obtida por MAX usando decisões de minimax contra um MIN não-ótimo nunca será mais baixa que a utilidade obtida no jogo contra um MIN ótimo. Você poderia apresentar uma árvore de jogo em que MAX pudesse atuar ainda melhor usando uma estratégia não-ótima contra um MIN não-ótimo?

4. Prove que, com uma tranformação linear positiva de valores de folha (isto é, a transformação de um valor x em $ax + b$ onde $a > 0$), a escolha do movimento permanece inalterada em uma árvore de jogo, mesmo quando existem nós de acaso.

5. Seja Ω os inteiros $1, 2, \ldots, 10$, e que cada inteiro tenha probabilidade $\frac{1}{10}$. Se definimos os evenots A, B e C como

$$\begin{aligned} A &= \{1, 2, 3, 4, 5\}, \\ B &= \{4, 5, 6, 7, 8\}, \\ C &= \{3, 5, 7, 9, 10\}. \end{aligned}$$

   Calcule as seguintes probabilidades:

(a) $P[A \cup B']$,

(b) $P[A \cap C]$,

(c) $P[(A \cup B)' \cap C]$,

(d) $P[(A \cap B) \cup C]$,

(e) $P[(A \cap B) \cup (A \cap C)]$.

6. Considere o sistema de probabilidade do item anterior. As seguintes equações são verdadeiras?

$$\begin{aligned} P[A|BC] &= P[A], \\ P[B|AC] &= P[A], \\ P[C|AB] &= P[A]. \end{aligned}$$

Os três eventos A, B e C são estatisticamente independentes? São estatísticamente independentes dois a dois?

7. Sejam A e B dois eventos estatísticamente independentes com probabilidade não nula. Prove, ou disprove, que

$$P[A \cap B] = P[A] + P[B].$$

8. Um experimento consiste em laçar um dado não viciado até que se obtenha dois valores sucessivos iguais. Construa um modelo matemático que descreve o experimento, e determine a probabilidade de parada no *enésimo* lançamento ($n = 0, 1, 2, \ldots$). Verifique que estas probabilidades somam um.

9. Sejam duas variáveis aleatórias y e z tal que $E[(y - z)^2]$= 0. Defina o evento

$$A = \{\omega : \quad y(\omega) \neq z(\omega)\}$$

e calcule $P[A]$.