

Segunda Prova de Inteligência Artificial – Semestre 2009.1

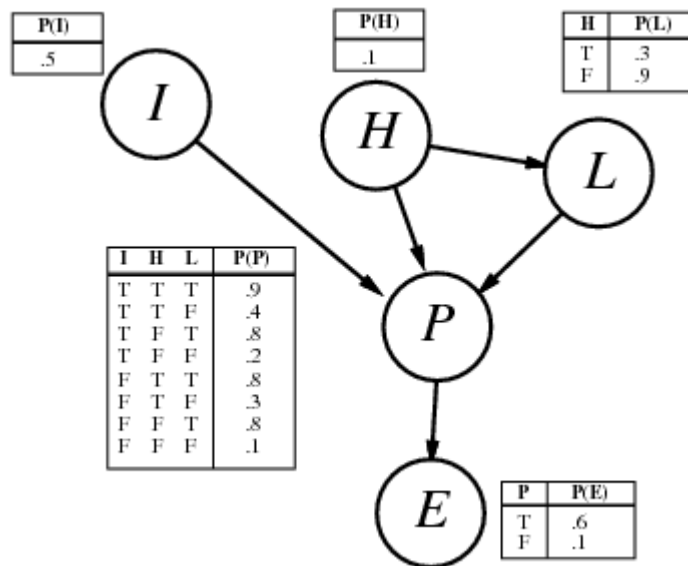
Universidade Federal Fluminense

Professora: Bianca Zadrozny

Data da Prova: 03/07/2009

- Responda às questões abaixo na folha em anexo
- São 5 questões, cada uma valendo 2,0 pontos.
- A prova pode ser feita a lápis

1. (Raciocínio Probabilístico) Considere a rede bayesiana abaixo, onde as variáveis I, H, L, P e E são booleanas.



- a) (1 ponto) Calcule o valor de $P(\neg i, h, l, p, \neg e)$.
- b) (1 ponto) Podemos afirmar que $P(E|P) = P(E|P, L)$, isto é, que E é independente de L dado P? Justifique sua resposta.
2. (Tomada de Decisões Simples) Considere dois jogos A e B. No jogo A, o agente tem probabilidade 0.5 de ganhar R\$10.000 e probabilidade 0.5 de perder R\$100. No jogo B, o agente tem probabilidade 0.1 de ganhar R\$100.000 e probabilidade 0.9 de perder R\$100.
- a) (0,5 ponto) Qual o valor monetário esperado de cada jogo?
- b) (0,5 ponto) Que jogo um agente racional deveria preferir jogar se suas utilidades monetárias forem lineares (i.e. $U(R\$100)=100$, $U(R\$10.000)=10.000$ e $U(R\$100.000)=100.000$)? Justifique sua resposta.
- c) (1 ponto) Que jogo um agente racional deveria preferir jogar se suas utilidades monetárias forem logarítmicas (i.e. $U(R\$100)=2$, $U(R\$10.000)=4$ e $U(R\$100.000)=5$)? Justifique sua resposta.
3. (Tomada de Decisões Complexas) Considere um PDM (sem descontos) com três estados (1, 2 e 3), com recompensas -1, 2 e 0, respectivamente. O estado 3

é terminal. Nos estados 1 e 2 há duas ações possíveis: a e b . O modelo de transição é dado a seguir:

- No estado 1, a ação a move o agente para o estado 2 com prob. 0,5 e faz ele ficar no mesmo lugar com prob. 0.5.
- No estado 2, a ação a move o agente para o estado 1 com prob. 0,5 e faz ele ficar no mesmo lugar com prob. 0.5.
- Nos estados 1 e 2, a ação b move o agente para o estado 3 com prob. 1.

- a) **(1 ponto)** O que você pode dizer qualitativamente sobre a política ótima para os estados 1 e 2?
- b) **(1 ponto)** O algoritmo de iteração de valor convergiria nesse caso? Justifique sua resposta.

4. **(Aprendizagem a partir de observações)** Considere o seguinte conjunto de exemplos de treinamento, onde a variável GripeA é a classe:

Tosse	Febre	Viagem	GripeA
V	F	F	F
F	F	V	F
V	V	F	F
V	V	V	V
F	V	F	F
F	F	F	F
V	F	V	V
F	V	V	V

- a) **(1 ponto)** Calcule o ganho de informação de cada atributo (Tosse, Febre, Viagem), considerando a seguinte tabela de valores de entropia:

$H(1/2, 1/2)$	1
$H(3/8, 5/8)$	0.95
$H(1/4, 3/4)$	0.81
$H(0, 1)$	0

- b) **(1 ponto)** Usando o atributo de maior ganho de informação encontrado como raiz, desenhe uma árvore de decisão que classifique todos os exemplos de treinamento corretamente.

5. **(Aprendizagem estatística)** Qual é a função booleana calculada pelo perceptron abaixo? Considere que as entradas e a saída podem assumir apenas os valores 0 ou 1.

