

Inteligência Artificial - Lista 02

Perguntas

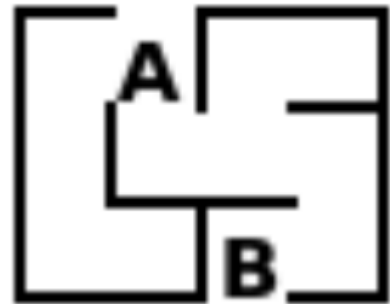
Questão 1

Considere as tabelas de probabilidade condicional onde a baixa pressão L causa chuva R, que causa goteira D e trânsito T. O trânsito, por sua vez, causa notícias sobre ele T'. Desenhe a rede bayesiana. Apenas com a informação da rede, determine a probabilidade de chover neste local.

$P(L)$	$P(R L)$	$P(T R)$	$P(D R)$	$P(T' T)$																																																																		
<table><tr><th>L</th><th>P</th></tr><tr><td>l</td><td>0.50</td></tr><tr><td>$\neg l$</td><td>0.50</td></tr></table>	L	P	l	0.50	$\neg l$	0.50	<table><tr><th>R</th><th>L</th><th>P</th></tr><tr><td>r</td><td>l</td><td>0.80</td></tr><tr><td>$\neg r$</td><td>l</td><td>0.20</td></tr><tr><td>r</td><td>$\neg l$</td><td>0.10</td></tr><tr><td>$\neg r$</td><td>$\neg l$</td><td>0.90</td></tr></table>	R	L	P	r	l	0.80	$\neg r$	l	0.20	r	$\neg l$	0.10	$\neg r$	$\neg l$	0.90	<table><tr><th>T</th><th>R</th><th>P</th></tr><tr><td>t</td><td>r</td><td>0.70</td></tr><tr><td>$\neg t$</td><td>r</td><td>0.30</td></tr><tr><td>t</td><td>$\neg r$</td><td>0.50</td></tr><tr><td>$\neg t$</td><td>$\neg r$</td><td>0.50</td></tr></table>	T	R	P	t	r	0.70	$\neg t$	r	0.30	t	$\neg r$	0.50	$\neg t$	$\neg r$	0.50	<table><tr><th>D</th><th>R</th><th>P</th></tr><tr><td>d</td><td>r</td><td>0.50</td></tr><tr><td>$\neg d$</td><td>r</td><td>0.50</td></tr><tr><td>d</td><td>$\neg r$</td><td>0.01</td></tr><tr><td>$\neg d$</td><td>$\neg r$</td><td>0.99</td></tr></table>	D	R	P	d	r	0.50	$\neg d$	r	0.50	d	$\neg r$	0.01	$\neg d$	$\neg r$	0.99	<table><tr><th>T'</th><th>T</th><th>P</th></tr><tr><td>t'</td><td>t</td><td>0.75</td></tr><tr><td>$\neg t'$</td><td>t</td><td>0.25</td></tr><tr><td>t'</td><td>$\neg t$</td><td>0.25</td></tr><tr><td>$\neg t'$</td><td>$\neg t$</td><td>0.75</td></tr></table>	T'	T	P	t'	t	0.75	$\neg t'$	t	0.25	t'	$\neg t$	0.25	$\neg t'$	$\neg t$	0.75
L	P																																																																					
l	0.50																																																																					
$\neg l$	0.50																																																																					
R	L	P																																																																				
r	l	0.80																																																																				
$\neg r$	l	0.20																																																																				
r	$\neg l$	0.10																																																																				
$\neg r$	$\neg l$	0.90																																																																				
T	R	P																																																																				
t	r	0.70																																																																				
$\neg t$	r	0.30																																																																				
t	$\neg r$	0.50																																																																				
$\neg t$	$\neg r$	0.50																																																																				
D	R	P																																																																				
d	r	0.50																																																																				
$\neg d$	r	0.50																																																																				
d	$\neg r$	0.01																																																																				
$\neg d$	$\neg r$	0.99																																																																				
T'	T	P																																																																				
t'	t	0.75																																																																				
$\neg t'$	t	0.25																																																																				
t'	$\neg t$	0.25																																																																				
$\neg t'$	$\neg t$	0.75																																																																				

Questão 2

Considere o labirinto à direita. Temos que fazer um robô ir do ponto A ao ponto B desse labirinto. Use um Algoritmo Genético para encontrar o caminho que ele deve percorrer. Considere agora a seguinte população inicial:



Indivíduo 1 = 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1
 Indivíduo 2 = 0 1 1 0 1 1 0 1 0 0
 Indivíduo 3 = 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0
 Indivíduo 4 = 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0

Direção	Codificação
Norte	1 1
Sul	0 0
Leste	0 1
Oeste	1 0

Para avaliar os indivíduos, usaremos a seguinte função: $aval(i) = 6 - DistManhattan(pos_i, B)$, em que pos_i dá a posição ocupada no labirinto após seguir as instruções de direção do cromossomo i . Quando for solicitada uma direção para a qual há parede ou a entrada e a saída do labirinto, considere que o robô fica no mesmo lugar (ele olha para a direção, vê que tem parede e conclui que não pode se mover).

- Faça um passo do Algoritmo Genético nessa população, com as seguintes configurações:
 - Use a roleta como método de seleção (em caso de empate fitness utilize a ordem de posição dos indivíduos na população).
 - Considere que os seguintes números r são gerados por sorteio na roleta: 0.35, 0.94, 0.43, 0.66;
 - Realize dois cruzamentos. No primeiro, pareie os dois primeiros indivíduos selecionados pela roleta e use como ponto de corte a posição 6 dos vetores (ou seja, trocará apenas os dois últimos genes). No segundo, pareie os dois indivíduos remanescentes e use como ponto de corte a posição 4 (dividirá os cromossomos ao meio). Cada pai deve ser substituído pelo filho que possuir a primeira parte do cromossomo igual a sua.

Questão 3

Explique as vantagens e desvantagens de busca local e busca baseada em população.

Questão 4

Modele e solucione o labirinto da questão 2 com o algoritmo de aprendizado por reforço Q-learning.

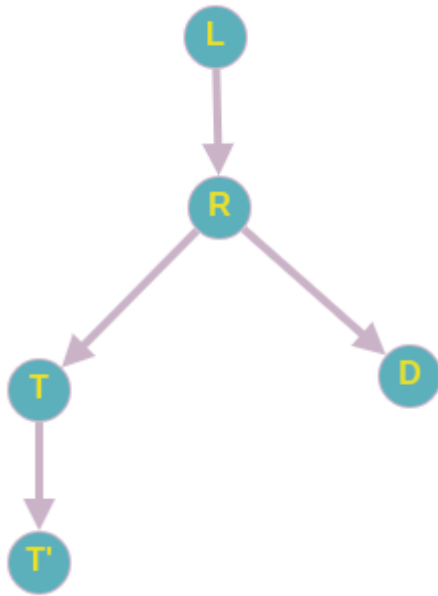
Questão 5

Explique a diferença do mecanismo de inferência empregado pelo Naive Bayes e as Redes Bayesianas.

Respostas

Questão 1

Rede Bayesiana



Probabilidade condicional

Dado o evento L, a probabilidade do evento R é x

Baixa pressão (L) → Chuva(R)

Pressão	Chuva	$P(R L)$
1	1	0.80
1	0	0.20
0	1	0.10
0	0	0.90

$$P(R|L) \cdot P(L) + P(R|\neg L) \cdot P(\neg L) \rightarrow 0.80 \cdot 0.50 + 0.10 \cdot 0.50 = 0,45$$

Questão 2

Indivíduo	Função de aptidão	x^2	p
1	8	64	49%
2	5	25	19%

3	4	16	12%
4	5	25	19%

Questão 3

A busca local é um método heurístico com melhoria iterativa que resolve problemas de busca e otimização de maneira genérica. Seu algoritmo guarda apenas o estado atual, isto é, eles não veem além dos vizinhos imediatos do estado, representando assim uma característica desvantajosa. Contudo, por possuírem esse comportamento, usam de pouca memória, sendo os melhores métodos para o tratamento de problemas reais muito complexos.

Já a busca baseada em população, em especial os algoritmos genéticos, são baseados na teoria da evolução de Darwin e na Genética iniciada por Mendel, seu conjunto de soluções evoluem de maneira colaborativa. Como pontos vantajosos pode-se citar sua conveniência em lidar com espaços de busca que sejam muito grandes, sendo os melhores quando se tem pouca ou nenhuma informação global.

Questão 4

Q inicial

[illegible]

10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Questão 5

Naive-Bayes:

- Classificador.
- Algumas variáveis aleatórias são independentes entre si dado o valor de uma outra variável: Atributos igualmente importantes e condicionalmente independentes.

Redes Bayesianas:

- Pode ser visto como um grafo.
- Diferente do modelo anterior, esse método tem uma forma de incorporar dependência entre as características.