

# Inteligência Artificial - 2015/2016

12/Dez/2015

DI/FCT/UNL, Duração: 1h30

2º Teste

## GRUPO I

I.1) Recorra ao método de resolução para demonstrar que é válida a fórmula:

$$\exists x (P(x) \rightarrow P(a))$$

I.2) Seja P o programa em lógica normal apresentado abaixo.

p :- not q.  
r :- not s.  
q :- not p.  
s :- not r.  
x :- p, not r, not x.  
y :- q, not y.

Indique 1 modelo estável do programa e 1 interpretação que não seja modelo estável. Justifique.

I.3) Considere o seguinte esquema de acção STRIPS com restrições numéricas:

Acção: go(X, Y, N)  
Precondições: at(X0, Y0), val(X), val(Y), last(N0), next(N0, N)  
Efeitos: at(X, Y), last(N), -at(X0, Y0), -last(N0)  
Restrições: |X-X0|+|Y-Y0|=N, |X-X0|×|Y-Y0|=0

Indique um plano STRIPS que, do estado inicial:

{at(1,2), val(1), val(2), val(3), last(1), next(1,2), next(2,1)}

permita obter o objectivo: {at(2,3)}.

Apresente a execução desse plano a partir do estado inicial e respectivas mudanças de estado (represente apenas os literais at e last).

I.4) Num problema de aprendizagem de árvores de decisão foram obtidos os seguintes exemplos:

	sexo	fumador	gravata	máscara	capa	classificação
Batman	m	não	não	sim	sim	bom
Robin	m	não	não	sim	sim	bom
Alfred	m	não	sim	não	não	bom
Pinguim	m	sim	sim	não	não	mau
Catwoman	f	não	não	sim	não	mau
Joker	m	não	não	não	não	mau

Desenhe a árvore de decisão induzida pelo algoritmo DTL. Justifique. Como classificaria a Batgirl?

	sexo	fumador	gravata	máscara	capa	classificação
Batgirl	f	não	não	sim	sim	?

Para facilitar os cálculos, listam-se de seguida alguns valores do logaritmo de base 2 que poderá utilizar, caso entenda necessário.

$\log_2(1/5) = -2,32193$	$\log_2(1/4) = -2,0$	$\log_2(1/3) = -1,58496$	$\log_2(2/5) = -1,32193$	$\log_2(1/2) = -1$
$\log_2(3/5) = -0,73697$	$\log_2(2/3) = -0,58496$	$\log_2(3/4) = -0,41504$	$\log_2(4/5) = -0,32193$	$\log_2(1) = 0$

## GRUPO II

Considere a seguinte situação que ocorre num escritório de contabilidade onde foram instaladas novas cadeiras para os empregados. A probabilidade de uma pessoa sentir uma dor nas costas é de 70% se tiver uma lesão nas costas e de 10% caso contrário. A lesão nas costas pode ser o resultado de uma actividade desportiva em excesso, ou ser consequência das novas cadeiras que foram instaladas. Se a actividade desportiva for excessiva, a probabilidade de se ter lesão nas costas é de 90%, independentemente de as cadeiras serem ou não desconfortáveis. No caso de não haver actividade desportiva em excesso, se as novas cadeiras forem desconfortáveis a probabilidade de se ter lesão nas costas é de 20%, descendo para 1% se as cadeiras forem confortáveis. Se as novas cadeiras forem desconfortáveis, é razoável supor que algum colega do escritório vai sofrer dos mesmos problemas, sendo 90% a probabilidade de haver alguma queixa relativamente à qualidade das novas cadeiras. No entanto, mesmo sendo confortáveis, a probabilidade de haver queixas é de cerca de 1%. Estima-se que a probabilidade de um empregado exercer actividade desportiva em excesso seja 2% e que a probabilidade das novas cadeiras serem desconfortáveis seja 80%.

**II.1)** Modele a situação anterior com uma rede de Bayes, indicando as variáveis aleatórias, seus domínios, topologia da rede e tabelas de probabilidade condicionada.

**II.2)** Calcule a probabilidade de um empregado ter uma lesão nas costas.

**II.3)** Sabendo que um empregado tem uma dor nas costas e que não há queixas relativamente à qualidade das novas cadeiras qual a probabilidade desse empregado exercer actividade desportiva em excesso?