

# MAC0444 - Sistemas Baseados em Conhecimento

## Lista de Exercícios No. 2

Mateus Agostinho dos Anjos  
NUSP 9298191

25 de Setembro de 2019

1 -

Predicados:

$fezEx(x)$  = x fez os exercícios

$vaiBem(x)$  = x vai bem na prova

$mediaAlta(x)$  = x fica com media alta

$aprovado(x, y)$  = x é aprovado em y

Formalizando as sentenças do enunciado chegamos em:

$$\forall x (fezEx(x) \rightarrow vaiBem(x))$$

$$\forall y (vaiBem(y) \rightarrow mediaAlta(y))$$

$$\forall z (mediaAlta(z) \rightarrow aprovado(z, mac444))$$

$$fezEx(Jo\tilde{a}o)$$

$$vaiBem(Maria)$$

Base de conhecimento (KB):

1.  $[\neg fezEx(x), vaiBem(x)]$
2.  $[\neg vaiBem(y), mediaAlta(y)]$
3.  $[\neg mediaAlta(z), aprovado(z, mac444)]$
4.  $[fezEx(Jo\tilde{a}o)]$
5.  $[vaiBem(Maria)]$
6.  $[\neg aprovado(Jo\tilde{a}o, mac444)]$

Veja que inserimos  $[\neg aprovado(Jo\tilde{a}o, mac444)]$  na base de conhecimento, pois é a negação do nosso objetivo. Sendo assim, se chegarmos na cláusula vazia com a partir desta base de conhecimento estará provado que  $aprovado(Jo\tilde{a}o, mac444)$  é consequência lógica das sentenças do enunciado.

Utilizando a **resolução SLD** temos:

$$\begin{array}{ll}
\neg aprovado(Jo\tilde{a}o, mac444) & \text{(resolve com 3. e } z/Jo\tilde{a}o) \\
\downarrow & \\
\neg mediaAlta(Jo\tilde{a}o) & \text{(resolve com 2. e } y/Jo\tilde{a}o) \\
\downarrow & \\
\neg vaiBem(Jo\tilde{a}o) & \text{(resolve com 1. e } x/Jo\tilde{a}o) \\
\downarrow & \\
\neg fezEx(Jo\tilde{a}o) & \text{(resolve com 4.)} \\
\downarrow & \\
[] &
\end{array}$$

Sendo assim provamos que:  $KB \cup \{\neg aprovado(Jo\tilde{a}o, mac444)\}$  é insatisfazível, portanto  $aprovado(Jo\tilde{a}o, mac444)$  é consequência lógica de nossa base de conhecimento.

A **resolução SLD** será semelhante para Maria, portanto temos:

Base de conhecimento (KB):

1.  $[\neg fezEx(x), vaiBem(x)]$
2.  $[\neg vaiBem(y), mediaAlta(y)]$
3.  $[\neg mediaAlta(z), aprovado(z, mac444)]$
4.  $[fezEx(Jo\tilde{a}o)]$
5.  $[vaiBem(Maria)]$
6.  $[\neg aprovado(Maria, mac444)]$

Utilizando a **resolução SLD** temos:

$$\begin{array}{ll}
 \neg aprovado(Maria, mac444) & \text{(resolve com 3. e } z/Maria) \\
 \downarrow & \\
 \neg mediaAlta(Maria) & \text{(resolve com 2. e } y/Maria) \\
 \downarrow & \\
 \neg vaiBem(Maria) & \text{(resolve com 5.)} \\
 \downarrow & \\
 [] & 
 \end{array}$$

**2 -**

Temos a Base de Conhecimento (KB) reescrita com variáveis renomeadas para evitar confusões na resolução do exercício:

1.  $[\neg A_1(x), \neg A_2(x), P(x)]$
2.  $[\neg B_1(y), \neg B_2(y), A_1(y)]$
3.  $[\neg B_3(z), \neg B_4(z), A_2(z)]$
4.  $[B_1(a)]$
5.  $[B_2(a)]$
6.  $[B_3(a)]$
7.  $[B_4(a)]$

**a)**

Para mostrar o passo a passo do procedimento de encadeamento para trás (backward chaining) devemos começar identificando as implicações da Base de Conhecimento.

Seguindo a ordem acima temos:

(note que utilizamos  $\leftarrow$  nas implicações)

1.  $\forall x(P(x) \leftarrow A_1(x) \wedge A_2(x))$
2.  $\forall y(A_1(y) \leftarrow B_1(y) \wedge B_2(y))$
3.  $\forall z(A_2(z) \leftarrow B_3(z) \wedge B_4(z))$
4.  $B_1(a)$
5.  $B_2(a)$
6.  $B_3(a)$
7.  $B_4(a)$

A partir destas implicações o passo a passo pode ser mostrado a partir da figura abaixo, sendo que cada passo gera 1 nível da árvore.

**b)**