

Nome: Luís Felipe de Melo Costa Silva
Número USP: 9297961

Lista de Exercícios 2 - MAC0425

Exercício 1

Para construirmos nossa base de conhecimento, vamos nomear os fatos:

- a : "o time joga bem"
- b : "o time ganha o campeonato"
- c : "o técnico é culpado"
- d : "os torcedores estão contentes"

Nossa base de conhecimento será, portanto:

- **R1**: $a \Rightarrow b$
- **R2**: $\neg a \Rightarrow c$
- **R3**: $b \Rightarrow d$
- **R4**: $\neg d$

1. Usando regras de inferência:

- Contraposição em **R3**:
R5: $\neg d \Rightarrow \neg b$
- Modus Ponens (**R4** + **R5**):
R6: $\neg b$
- Contraposição em **R1**:
R7: $\neg b \Rightarrow \neg a$
- Modus Ponens (**R6** + **R7**):
R8: $\neg a$
- Modus Ponens (**R2** + **R8**):
R9: c

□

2. Usando as regras de resolução:

Para provarmos por resolução, precisamos transformar nossa base de conhecimento na Forma Normal Conjuntiva, portanto, teremos:

- **R1:** $\neg a \vee b$
- **R2:** $a \vee c$
- **R3:** $\neg b \vee d$
- **R4:** $\neg d$

Temos que adicionar também **R5:** $\neg c$ para fazermos a inferência baseada em resolução. Logo:

$$\frac{\neg c \quad \frac{a \vee c \quad \frac{\neg a \vee b \quad \frac{\neg b \vee d \quad \neg d}{\neg b}}{\neg a}}{c}}{\perp}$$

□

Exercício 8.13

- a) (1) $\forall s \text{ Cheiro}(s) \Rightarrow \exists r \text{ Adjacente}(r, s) \wedge \text{Em}(Wumpus, r)$
 (2) $\forall s \neg \text{Cheiro}(s) \Rightarrow \neg \exists r \text{ Adjacente}(r, s) \wedge \text{Em}(Wumpus, r)$

Para mostrar que as duas regras juntas equivalem a:

$$\forall s \text{ Cheiro}(s) \Leftrightarrow \exists r \text{ Adjacente}(r, s) \wedge \text{Em}(Wumpus, r),$$

vamos chamar:

- de A : $\forall s \text{ Cheiro}(s)$;
- de B : $\exists r \text{ Adjacente}(r, s) \wedge \text{Em}(Wumpus, r)$

Logo, temos que provar que $A \Leftrightarrow B$. Podemos ver que em (1) temos $A \Rightarrow B$, e que em (2) temos $\neg A \Rightarrow \neg B$. De (2), por Modus Ponens, podemos escrever $B \Rightarrow A$. Com isso, temos as duas expressões que nos permitem provar o que queremos.

□

- b) $\forall s \text{ Abismo}(s) \Rightarrow (\forall r \text{ Adjacente}(r, s) \Rightarrow \text{Ventilada}(r))$. (1)

Colocando "se não há abismo em s , então todas as localizações adjacentes a s não são ventiladas" na forma de **regra causal**, temos: $\forall s \neg \text{Abismo}(s) \Rightarrow (\forall r \text{ Adjacente}(r, s) \Rightarrow \neg \text{Ventilada}(r))$ (2).

Chamando:

- de A: $\forall s \text{ Abismo}(s)$;
- de B: $\forall r \text{ Adjacente}(r, s) \Rightarrow \text{Ventilada}(r)$,

temos que (1) é $A \Rightarrow B$ e (2) é $\neg A \Rightarrow \neg B$.

Fazendo uma tabela verdade (na página 4), podemos ver que as expressões não são equivalentes.

Um axioma que relaciona $\text{Adjacente}(r, s)$ e $\text{Abismo}(r)$ com o literal $\neg \text{Ventilada}(s)$ pode ser escrito como:

$$\forall r, s (\text{Adjacente}(r, s) \wedge \neg \text{Abismo}(r)) \Rightarrow \neg \text{Ventilada}(s)$$

Exercício 2

Para escrever um axioma de estado sucessor, temos que partir da definição:

$$P \text{ é verdade} \Leftrightarrow (\text{uma ação tornou } P \text{ verdade}) \vee P \text{ já era verdade e nenhuma ação tornou } P \text{ falso}$$

Logo, aqui teremos:

$$\begin{aligned} \forall loc, s (\text{Em}(\text{Agente}, loc, \text{resultado}(A, s)) \Rightarrow \text{ViradoPara}(\text{Agente}, dir, S)) \Leftrightarrow \\ ((\neg \text{Em}(\text{Agente}, loc, S) \wedge \text{ViradoPara}(\text{Agente}, dir_f, S) \wedge A = \text{IrParaFrente}) \vee \\ (\text{Em}(\text{Agente}, loc, S) \wedge \neg \text{ViradoPara}(\text{Agente}, dir, S) \wedge A = \text{virar})) \vee (\text{Em}(\text{Agente}, loc, S) \wedge \\ \text{ViradoPara}(\text{Agente}, dir, S) \wedge A \neq (\text{VirarParaEsquerda} \vee \text{VirarParaDireita} \vee \\ \text{IrParaFrente})). \end{aligned}$$

Note que temos $A = \text{virar}$ em nosso axioma. Ele depende da direção que o agente está virado em S (dir_i) e da direção que o agente está virado em S' (dir_f). A tabela de correspondências está na página seguinte.

Table 1: Tabela do item b do exercício 8.13

A	B	$A \Rightarrow B$	$B \Rightarrow A$
F	F	V	V
F	V	V	F
V	F	F	V
V	V	V	V

Table 2: Tabela do exercício 2

dir_f	dir_i	$virar$
Norte	Oeste	VirarParaDireita
Norte	Leste	VirarParaEsquerda
Oeste	Sul	VirarParaDireita
Oeste	Norte	VirarParaEsquerda
Sul	Leste	VirarParaDireita
Sul	Oeste	VirarParaEsquerda
Leste	Norte	VirarParaDireita
Leste	Sul	VirarParaEsquerda