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

$\square$

2. *Usando as regras de resolução:*

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

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

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

$$\cfrac{\neg c \qquad \cfrac{a \lor c \qquad \cfrac{\neg a \lor b \qquad \cfrac{\neg b \lor d \qquad \neg d}{\neg b}}{\neg a}}{c}}{\bot}$$

□

Exercício 8.13

a) (1) $\forall s$ Cheiro$(s) \Rightarrow \exists r$ Adjacente$(r, s) \land$ Em$(Wumpus, r)$

(2) $\forall s\ \neg$Cheiro$(s) \Rightarrow \neg\exists r$ Adjacente$(r, s) \land$ Em$(Wumpus, r)$

Para mostrar que as duas regras juntas equivalem a:

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

vamos chamar:

- de A: $\forall s$ Cheiro(s);
- de B: $\exists r$ Adjacente$(r, s) \land$ 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) $\forall s$ Abismo$(s) \Rightarrow (\forall r$ Adjacente$(r, s) \Rightarrow$ 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: $\forall s\ \neg$Abismo$(s) \Rightarrow (\forall r$ Adjacente$(r, s) \Rightarrow \neg$ Ventilada$(r))$ (2).

Chamando:

- de A: $\forall s$ Abismo(s);
- de B: $\forall r$ Adjacente(r, s) $\Rightarrow$ 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 Adjacente(r, s) e Abismo(r) com o literal $\neg$ 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 é verdade $\Leftrightarrow$ *(uma ação tornou P verdade)* $\vee$ *P já era verdade e nenhuma ação tornou P falso)*

Logo, aqui teremos:

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