Acquisition, Représentation et Traitement des Connaissances

Madame Kempf

Corrigé de la feuille d'exercices

Logique des Défauts

Exercice 1 :

On se souvient de l'exemple du cours (Réseaux Sémantiques) : les nautiles sont des céphalopodes qui ont une coquille ; les céphalopodes sont des mollusques ; les mollusques ont généralement une coquille ; les céphalopodes n'en ont généralement pas.

Nous avons vu que cet exemple ne pouvait pas se traiter en logique classique à cause de la prise en compte d'exceptions.

Les règles de défaut semblent bien adaptées à gérer les exceptions. Voyons ce qu'il en est.

1-1- Certaines des connaissances que l'on possède peuvent s'exprimer sous forme d'implications de la logique des prédicats W = {f1, f2, …}, les autres sous forme de règles de défauts D = {d1, d2, …}. Expliciter la théorie de défauts (W, D) que l'on obtient en faisant cette traduction.

Solution :

W est formé de 3 implications :

- f1 : $(\forall x)\ (N(x) \supset Cé(x))$ [les nautiles sont des céphalopodes]
- f2 : $(\forall x)\ (Cé(x) \supset M(x))$ [les nautiles sont des mollusques]
- f3 : $(\forall x)\ (N(x) \supset Co(x))$ [les nautiles ont une coquille]

et nous avons 2 règles de défaut :

- d1 : $\dfrac{M(x) : Co(x)}{Co(x)}$ [généralement, les mollusques ont une coquille]

- d2 : $\dfrac{Cé(x) : \neg Co(x)}{\neg Co(x)}$ [généralement, les céphalopodes n'ont pas de coquille]

Donc : W = {f1, f2, f3} et D = {d1, d2}.

1-2-Supposons que a soit un nautile, b un céphalopode et c un mollusque, quelle(s) est (sont) l'(es) extension(s) de la théorie ($W \cup \{N(a), Cé(b), Mo(c)\}$, D) ?
(on a noté à l'évidence N(a) pour « a est un nautile », etc…).

Solution :

1. N(a) donne Cé(a) par f1, M(a) par f2 et Co(a) par f3. Le défaut d1 donne alors Co(a), ce qui n'est pas nouveau, et le défaut d2 n'est pas applicable puisque $\neg$Co(a) n'est pas consistant.

2. Cé(b) donne M(b) par f2. d1 est applicable et donne Co(b), rendant d2 non applicable
OU d2 est applicable et donne $\neg$Co(b), rendant d1 non applicable.

3. M(c) donne Co(c) par le défaut d1 et d2 n'est pas applicable.

Nous avons donc 2 extensions possibles :

E1 = W ∪ {N(a), Cé(a), M(a), Co(a), Cé(b), M(b), M(c), Co(b), Co(c)}

E2 = W ∪ {N(a), Cé(a), M(a), Co(a), Cé(b), M(b), M(c), $\neg$Co(b), Co(c)}

Exercice 2 :

2-1. Soit la théorie (Σ, D) où :

Σ = {oiseau(A) ∨ alligator (A)}
D={D1, D2} avec :

$$D1 : \frac{-----:\neg autruche(x)}{\neg autruche(x)}$$

(notation : ------- pour "vide"; il arrive aussi que l'on note ∅)

$$D2 : \frac{-----:\neg alligator(x)}{\neg alligator(x)}$$

Calculer la ou les extensions, s'il y en a.

2-2. Même question pour (Σ, D) où :

Σ = {oiseau(Oscar) ; canard(Ducky) ; pingouin(Gugus) ; pingouin(x) ⊃ oiseau(x) ; pingouin(x) ⊃ nage(x) ; nage(x) ⊃ $\neg$vole(x) ; canard(x) ⊃ nage(x) ∧vole(x) ; canard(x) ⊃ oiseau(x)}

$$D = \left\{\frac{oiseau(x):vole(x)}{vole(x)}\right\}$$

Solution :

1. Deux extensions peuvent être trouvées :
E1 = { oiseau(A) ∨ alligator(A) ; $\neg$autruche(A) ; $\neg$alligator(A)}
On peut noter que cette extension s'écrit aussi { oiseau(A) ; $\neg$autruche(A) ; $\neg$alligator(A)}.
E2 = { oiseau(A)) ∨ alligator(A) ; $\neg$autruche(A) ; alligator(A)}.

2. Pour construire les extensions, on doit commencer par faire toutes les inférences possibles dans Σ (il n'y en avait pas dans le cas 1). On trouve à cette étape :

{ oiseau(Gugus) ; nage(Gugus) ; $\rceil$vole(Gugus) ; nage(Ducky) $\wedge$ vole(Ducky) ; oiseau(Ducky) ; $\rceil$vole(Ducky)} $\cup$ Σ .
Notons ceci Σ '.
On observe à ce stade qu'on a un système Σ 'contradictoire.
Le défaut D s'applique potentiellement aux trois animaux puisqu'ils sont des oiseaux. Mais : Gugus ne vole pas ; pour Ducky, la situation est contradictoire ; il n'est donc pas consistant de croire qu'il vole. Finalement, on trouve une extension E = Σ '$\cup$ vole(Oscar)}.

<u>Exercice 3 : sans solution.</u>

Soit la théorie (Σ, D) où :

Σ = {Verte(banane) $\wedge$ Rouge(pomme) ; Rouge(x) $\supset$ Mûr(x) ; Jaune(x) $\supset$ Mûr(x) ; Jaune(abricot) }

D = {D_1, D_2, D_3} avec :

D_1 : $\dfrac{\varnothing : \neg \text{Jaune(banane)}}{\neg \text{Jaune(banane)}}$

D_2 : $\dfrac{\text{Mûr(pomme)} : \neg \text{Jaune(pomme)}}{\text{Rouge(pomme)}}$

D_3 : $\dfrac{\text{Mûr(abricot)} : \text{Rouge(abricot)}}{\text{Rouge(abricot)}}$

La théorie (Σ, D) a-t-elle zéro, une ou plusieurs extensions ?
Justifier : selon le cas, dire pourquoi il n'y a pas d'extensions ou décrire la ou les extensions qui existent.