

Chainage arrière avec des règles Datalog

Exercice 1 : " West est-il un criminel ? "

Exemple tiré de "AI, a modern approach"

"La loi dit que c'est un crime pour un américain de vendre des armes à des pays hostiles. Le pays Nono, un ennemi de l'Amérique, a des missiles, et tous ces missiles lui ont été vendus par le colonel West, qui est un américain."

1. Modéliser ce texte sous forme d'une base de connaissances (en distinguant donc faits et règles), en vous aidant du squelette suivant :
 - Si un américain vend une arme à un pays hostile alors c'est un criminel
 - Nono possède un missile M1 (on donne un nom au missile, pour remplacer "il existe un missile" ou "il existe des missiles" par "le missile M1" représentatif de l'ensemble des missiles)
 - Nono est un ennemi de l'Amérique
 - Tous les missiles que possède Nono lui ont été vendus par West.
 - West est un américain

Intuitivement, on conclut de ce texte que West est un criminel. Cependant, avec les faits et règles correspondant strictement au squelette ci-dessus, on n'arrive pas forcément à cette conclusion, car certaines connaissances qui seraient nécessaires sont *implicites* dans le texte. Expliciter ces connaissances en ajoutant de nouvelles règles ou de nouveaux faits.

2. Calculer la saturation de la base de faits par les règles. Par quelle suite d'applications de règles pouvez-vous inférer que West est un criminel ?
3. Prouver que West est un criminel en utilisant le chaînage arrière.

Exercice 2.

On considère la base de connaissances vue dans l'exercice 1 du chaînage avant :

- Règles
$$R1: \text{flat}(x1,y1) \rightarrow \text{sg}(x1,y1)$$
$$R2 : \text{up}(x2,y2) \wedge \text{sg}(y2,z2) \wedge \text{up}(t2,z2) \rightarrow \text{sg}(x2,t2)$$
- Faits (où a,b,c,d,e,f,g sont des constantes)
$$\text{flat}(a,b) \text{ flat}(b,c) \text{ flat}(a,c) \quad \text{up}(d,a) \text{ up}(d,b) \text{ up}(e,c) \text{ up}(f,d) \text{ up}(g,e)$$

ainsi que la même requête booléenne :

$$q() = \{ \text{sg}(x,y) , \text{up}(y,z), \text{flat}(z,c) \} \text{ où } x, y \text{ et } z \text{ sont des variables.}$$

1. Montrer que la base de connaissances répond positivement à $q()$ en utilisant le chaînage arrière.

Au lieu de prendre à chaque étape le premier atome de la requête courante, vous adopterez les priorités suivantes :

1. Les atomes ayant au moins une constante
 2. Les atomes avec un prédicat extensionnel
 3. Les atomes avec un prédicat qui apparaît aussi dans les faits.
2. Calculer l'ensemble des réponses à $q(x,y,z)$ sur la base de connaissances, c'est-à-dire en considérant x,y et z comme des variables réponses. Ceci nécessite donc de mémoriser les substitutions des variables réponses au cours du calcul.