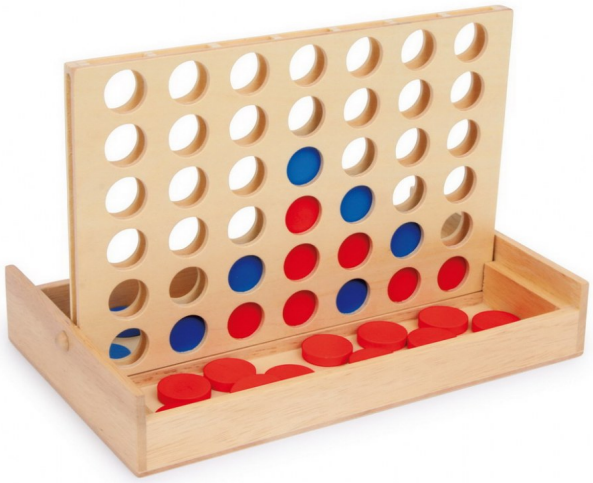
INSA Lyon
20, avenue Albert Einstein
69621 Villeurbanne Cedex

Livrable de projet

Prolog

« Puissance 4 »

du 1er au 15 octobre 2013



Hexanôme ***H4404*** *:*
Guillaume Abadie
Nicolas Buisson
Louise Crépet
Rémi Domingues
Aline Martin
Martin Wetterwald

Enseignants :
Jean François Boulicaut
Mehdi Kaytoue

Année scolaire 2013-2014

1. Bilan des exercices

1.1 Prédicats

La particularité de Prolog réside dans le fait qu'il n'y a plus d'itérations comme un langage de programmation conventionnel. Tout n'est que prédicat. Ainsi, la méthode de programmation est très différente. Fini le traitement de données dans des variables que l'on met à jour, car la programmation par prédicats permet simplement de lier des propriétés entre des variables et/ou constantes.

Considérons pour la suite, le prédicat :

$$(membre(X, L) \Leftrightarrow vrai) \Leftrightarrow X \in L$$

1.2 Vérification de propriétés

La vérification de propriétés permet de s'assurer qu'une (ou plusieurs) constantes vérifient un ensemble de prédicats. Considérons le code ci-dessus.

Alors on a à l'exécution :

```
?- membre(1, [1, 2, 3]).
true

?- membre(4, [1, 2, 3]).
false
```

En effet, à la première interrogation, on vérifie le prédicat $1 \in [1, 2, 3]$, ce qui est vrai, d'où la réponse de Prolog « *true* ». La propriété est alors vérifiée, renvoyant ainsi vrai. Tandis que la seconde interogation $4 \in [1, 2, 3]$ est fausse car $4 \notin [1, 2, 3]$, d'où la réponse « *false* ».

1.3 Reprouvabilité

La reprouvabilité consiste à définir des propriétés entre des variables et/ou constantes. Par exemple :

$$X \in [1, 2, 3]$$

Ce qui en Prolog donne :

```
?- membre(X, [1, 2, 3]).
```

On lis a ce moment que X compose la liste constante $[1, 2, 3]$. Ainsi a l'execution, Prolog peut evaluer les solutions de L grace a cette proprietee ainsi définie :

```
?- membre(L, [1, 2, 3]).
L = 1;
L = 2;
L = 3;
false
```

1.4 Reprouvabilitée multiple

Une propriétée sur une variable par exemple, peut etre definit par plusieur predicats. Par exemple :

$$\begin{cases} L \in [1, 2, 3] \\ L \in [3, 4, 2] \end{cases}$$

Cela revient simplement a l'ecriture en Prolog :

```
?- membre(L, [1, 2, 3]), membre(L, [3, 4, 2]).
L = 2;
L = 3;
false
```

1.5 Reprouvabilitée non-déterministe

La dangeureusitee de de la reprouvabilitée, est qu'il est possible qu'une infinitée de solutions vérifient une meme propriétée. Considerons par exemple le code suivant :

```
?- membre(1, L).
```

Cette est equivalent à $1 \in L$. Mais alors, combien de listes pourraient vérifié cette propriété ?

Initialisation : Une liste telle que $[1, 2]$ vérifie cette propriété.

Hérédité : En notant $cat(A, B)$ la concatenation de deux listes A et B,
Soit une liste L telle que $1 \in L$,
Alors $\forall X \in \mathbb{N}/1 \in cat([X], L)$

Conclusion : Il éxiste une infinité de solutions et Prolog va essayer de toutes les générer, causant une exception du au manque de mémoire de la machine.

```
?- membre(1, L).
L = [1|_G2214] ;
L = [_G2213, 1|_G2217] ;
```

```
L = [_G2213, _G2216, 1|_G2220] ;
L = [_G2213, _G2216, _G2219, 1|_G2223] ;
L = [_G2213, _G2216, _G2219, _G2222, 1|_G2226] ;
L = [_G2213, _G2216, _G2219, _G2222, _G2225, 1|_G2229] ;
...
```

1.6 Programation de prédicats

Au paravant, nous fesions que utiliser des prédicats, mais bien entendu, l'objectif est de pouvoir coder les siens. Pour cela, interessons nous a la reecriture de

$$(membre(X, L) \Leftrightarrow vrai) \Leftrightarrow X \in L$$

```
membre(X, [X|_]).
membre(X, [_|L]) :- membre(X, L).
```

2. Projet : Puissance 4