

## TP 3 - PPC avec Gnu-Prolog - S4

### Exercice 1 (Les 8 reines)

Mettre en œuvre le problème des 8 reines en programmant les deux modélisations vues en cours. Pour chaque modélisation, combien trouve-t-on de solutions? en combien de backtrack?

### Exercice 2 (Retour de monnaie)

On s'intéresse à un distributeur automatique de boissons. L'utilisateur insère des pièces de monnaie pour un total de T centimes d'Euros, puis il sélectionne une boisson, dont le prix est de P centimes d'Euros (T et P étant des multiples de 10). Il s'agit alors de calculer la monnaie à rendre, sachant que le distributeur a en réserve E2 pièces de 2 euros, E1 pièces de 1 euro, C50 pièces de 50 centimes, C20 pièces de 20 centimes et C10 pièces de 10 centimes.

#### 1. Modélisez ce problème sous la forme d'un CSP.

Indications : Pour modéliser ce problème sous la forme d'un CSP, il s'agit d'identifier les variables (les inconnues du problème), les domaines de valeur de ces variables, et les contraintes existant entre ces variables. Ici, T, P, E2, E1, C50, C20 et C10 sont des "données" du problème (correspondant aux paramètres en entrée).

Ce que l'on doit déterminer (nos inconnues), c'est la quantité de pièces de 2 et 1 Euro, ainsi que de 50, 20 et 10 centimes à rendre. On a donc 5 variables. Pour modéliser notre problème sous la forme d'un CSP (X,D,C), vous devez

donner un nom à chacune de ces variables, et définir X comme étant l'ensemble de ces 5 variables ;

définir pour chacune de ces 5 variables son domaine de valeur, sachant que la quantité de pièces retournées, pour un type de pièce donné, est comprise entre 0 et le nombre de pièces de ce type que l'on a en réserve ;

définir les contraintes (il n'y en a qu'une... elle spécifie que la somme à retourner doit être égale à la somme insérée moins le prix à payer).

#### 2. Le programmer en Gnu-Prolog : écrivez le prédicat monnaie/4 suivant :

Schéma d'appel :

monnaie(+entier, +entier, +liste\_de\_5\_termes, ?liste\_de\_5\_termes)

Description :

monnaie(TotalDonné, TotalDu, Pièces\_en\_réserve, Pièces\_à\_retourner) réussit si

TotalDonné est la somme insérée dans le distributeur (en centimes d'euros),

TotalDu est la somme à payer (en centimes d'euros),

Pièces\_en\_réserve est la liste des quantités de pièces en réserve dans le distributeur,

Pièces\_à\_retourner s'unifie avec la liste des quantités de pièces à rendre par le distributeur.

- Une première façon de faire (la plus simple à programmer) consiste à décider que les deux listes de pièces sont des listes d'entiers ordonnés en fonction des valeurs des pièces. Par exemple, on mettra toujours la quantité de pièces de 2 Euros en premier, puis celles de 1 Euro, puis celles de 50 centimes, 20 centimes et 10 centimes. La requête sera alors ;  
monnaie1(600,530,[5,7,4,3,5],L).

- Une deuxième façon de faire, plus difficile à programmer mais plus explicite au moment de l'utilisation, consiste à décider que les deux listes de pièces sont des listes de couples de la

forme  $X:Y$  où  $X$  donne la valeur des pièces (200, 100, 50, 20 ou 10), et  $Y$  donne la quantité de pièces de cette valeur. Dans ce cas, les listes n'ont plus besoin d'être ordonnées en fonction des valeurs des pièces. Exemple de requête : `monnaie2(600,530,[100:7,200:5,10:5,50:4,20:3],L)`.

**Programmer les deux versions.**

### Exercice 3 (Send more money)

On considère l'addition suivante :

```
  SEND
+ MORE
-----
= MONEY
```

où chaque lettre représente un chiffre différent (compris entre 0 et 9). On souhaite connaître la valeur de chaque lettre, sachant que la première lettre de chaque mot représente un chiffre différent de 0.

1. Formaliser le problème sous la forme d'un CSP (X,D,C)
2. Programmer le prédicat `send/1` en gnu-prolog qui prend en paramètres les différentes lettres. Il doit calculer la ou les solutions.

### Exercice 4 (Sel et moutarde)

On s'intéresse au problème suivant, posé initialement par Lewis Carroll :

Cinq amis, Barnabé, Casimir, Désiré, Ludovic et Martial, se retrouvent chaque jour au restaurant. Ils ont établi les règles suivantes, qu'ils appliquent chaque fois qu'on leur sert du boeuf :

Barnabé prend du sel si et seulement si Casimir ne prend que du sel ou que de la moutarde. Il prend de la moutarde si et seulement si, ou bien Désiré ne prend ni sel ni moutarde, ou bien Martial prend les deux.

Casimir prend du sel si et seulement si, ou bien Barnabé ne prend qu'un des deux condiments, ou bien Martial n'en prend aucun. Il prend de la moutarde si et seulement si Désiré ou Ludovic prennent les deux condiments.

Désiré prend du sel si et seulement si ou bien Barnabé ne prend aucun condiment, ou bien Casimir prend les deux. Il prend de la moutarde si et seulement si Ludovic ou Martial ne prennent ni sel ni moutarde.

Ludovic prend du sel si et seulement si Barnabé ou Désiré ne prennent ni sel ni moutarde. Il prend de la moutarde si et seulement si Casimir ou Martial ne prennent ni sel, ni moutarde.

Martial prend du sel si et seulement si Barnabé ou Ludovic prennent des deux condiments. Il prend de la moutarde si et seulement si Casimir ou Désiré ne prennent qu'un seul condiment.

En fin de compte, que vont-ils mettre sur leurs steaks ?