

Intelligence Artificielle : Logique et Contraintes - TD n° 6

Modélisation de problèmes en OPL

L'objectif de cette séance partie est d'approfondir les techniques de modélisation avec le langage OPL. Dans la suite du travail de la séance précédente, vous créerez donc votre dossier `opl` un nouveau dossier pour chaque problème.

Vous pouvez télécharger sur la page du cours (<https://ecampus.paris-saclay.fr/course/view.php?id=40690>) une archive contenant un répertoire par problème, que vous pourrez rajouter dans le répertoire `iopl` créé lors de la séance précédent, au même niveau que celui des problèmes existants.

I) Modélisation

Exercice 1 On considère le problème suivant :

Tout en haut d'un donjon à section carrée, dont les côtés correspondent aux 4 coins cardinaux, 12 soldats montent la garde. Comment doivent-ils se répartir afin qu'il y ait toujours au moins 5 paires d'yeux scrutant vers le Nord, l'Est, le Sud et vers l'Ouest. On admettra qu'un garde placé sur un coté ne peut regarder que dans la direction correspondant à ce côté, mais qu'un garde placé dans un des coins peut regarder simultanément dans les directions correspondant aux deux côtés adjacents.

1. Ecrire un modèle OPL permettant de trouver une solution pour ce problème.
2. Dupliquer et modifier votre modèle pour avoir une version permettant d'obtenir toutes les solutions.
3. Dans ce problème, un certain nombre de solutions peuvent se déduire par symétrie à partir de solutions précédents. Quelles contraintes pouvez vous rajouter pour éviter de les calculer ? Quel est l'impact sur les performances ?

Dans cette partie, vous pourrez vous dispenser de l'affichage des solutions et simplement afficher le nombre de solutions trouvées, ou juste afficher juste la première solution trouvée puis le nombre total de solutions.

Exercice 2

Ecrire un programme OPL permettant de résoudre le problème des n -reines.

Exercice 3 Cinq personnes de nationalités différentes habitent les cinq premières maisons d'une rue. Elles exercent cinq professions différentes et ont chacune une boisson et un animal favori tous différents. Les cinq habitations sont de cinq couleurs différentes :

1. L'anglais habite la maison rouge
2. L'espagnol possède un chien.
3. Le japonais est peintre.
4. L'italien boit du thé.
5. Le norvégien habite la première maison à gauche.
6. Le propriétaire de la maison verte boit du café.
7. La maison verte est à droite de la blanche.
8. Le sculpteur élève des escargots.
9. Le diplomate habite la maison jaune.
10. On boit du lait dans la maison du milieu.
11. Le norvégien habite à coté de la maison bleue.

12. Le violoniste boit des jus de fruits.
13. Le renard est dans la maison voisine du médecin.
14. Le cheval est à côté de celle du diplomate.

Le problème consiste à retrouver, pour chacun des habitants, quelle est sa nationalité, son animal favori, sa profession, la couleur de sa maison et notamment à identifier celui qui boit de l'eau et celui qui élève un zèbre.

1. Formaliser ce problème sous la forme d'un CSP directement dans le langage OPL.
Vous énumèrerez toutes les solutions pour ce problème.

Exercice 4

Un carré magique d'ordre n est une grille carrée de taille $n * n$, dont chaque case contient un entier compris entre 1 et n^2 de telle façon que les sommes des éléments situés sur une même ligne, les sommes des éléments situés sur une même colonne, et les sommes des éléments situés sur les deux diagonales du carré soient toutes identiques.



FIGURE 1 – Un carré magique extrait de la gravure *Melencolia* de l'artiste Albrecht Dürer [1514]

Ecrire un programme OPL permettant de construire un carré magique d'ordre n . Vous ferez en sorte de gérer les données du problèmes dans un fichier externe.