

IA04 – TD4 : Simulation et Environnement

Le Sudoku

Conseil : Il est absolument nécessaire de réfléchir à la conception d'un système avant d'essayer de l'implémenter.

L'objectif est de concevoir et d'implémenter un système permettant de résoudre un problème de sudoku (9x9). Il faudra utiliser différents performatifs (au moins 3) et des behaviours complexes (séquentiels ou parallèles).

Un problème de sudoku (9x9) est représenté sous forme d'une grille carrée comportant des cases contenant des chiffres de 1 à 9 et des cases vides. Le but est de remplir les cases vides avec un chiffre de 1 à 9 de façon à ce que toutes les lignes, les colonnes et les blocs carrés principaux de 9 cases ne comportent pas deux fois le même chiffre.

Etape 1

Mettre en place la simulation. L'agent de simulation doit envoyer à intervalles réguliers des notifications, directement ou indirectement, aux agents chargés d'analyser le sudoku en cours. Il doit arrêter la simulation une fois le sudoku terminé. Les agents d'analyse doivent d'abord indiquer qu'ils vont intervenir dans la résolution du sudoku. Chaque agent d'analyse s'occupe de 9 cases, soit une ligne, soit une colonne, soit un carré, mais ceci est transparent à ces agents. Il existe donc 27 agents d'analyse.

Etape 2

Concevoir l'environnement du système. Un sudoku est une grille de cellules contenant un contenu et des valeurs possibles de contenu. On considérera que si le contenu est 0, il n'est pas encore déterminé et les possibles sont les valeurs parmi lesquelles le contenu à déterminer se trouve. Dans l'exemple 1, l'agent recevant de la colonne 1 devra déterminer que les valeurs possibles de la première case vide sont : 2, 4, 8, 9. Lorsqu'une cellule n'a plus qu'une valeur possible, celle-ci devient le contenu et les possibles sont vidés.

A chaque étape de la résolution les agents d'analyse reçoivent une copie des cellules à traiter, traitent ces cellules et retournent les cellules mises à jour. A l'étape suivante ils bénéficient des résultats produits par les autres agents.

Etape 3

Les algorithmes suivants utilisés par les agents d'analyse permettent de déterminer la valeur de certaines cellules :

- Si une cellule a un contenu déterminé alors il doit être retiré des possibles de toutes les autres cellules non déterminées.

- Une valeur ne se trouvant que dans une seule liste de possibles est la valeur de cette cellule

- Si seulement deux cellules contiennent deux mêmes possibles alors les possibles des autres cellules ne peuvent contenir ces valeurs.

Mettre en place les agents d'analyse avec ces algorithmes et tester avec les exemples donnés en fin d'énoncé.

Questions

Pour chacune des étapes, il est nécessaire de décrire le fonctionnement du système d'agents
On sera amené à répondre aux questions suivantes :

1. Quels sont les rôles de chaque type d'agents ?
2. Quelles sont les tâches de chaque type d'agents (en termes de Behaviour simples et composites) ?
3. Quel sont les types des messages échangés (request, inform, subscribe, etc.), leur utilité et leur contenu ?
4. En supposant que les agents d'analyse soient situés sur différentes stations, l'interaction avec l'environnement serait-elle encore possible ?

Compte-rendu

Un compte-rendu (2 pages) est à déposer sur le site moodle accompagné du code source écrit pour ce td-tp. Le compte-rendu doit apporter les réponses aux questions précédentes pour l'étape 3.

Exemples simples

5 0 0 0 0 4 0 0 8	0 8 1 0 9 0 5 3 0	1 6 0 2 0 0 0 0 0
0 1 0 9 0 7 0 0 0	9 0 0 7 0 0 0 0 6	2 0 0 0 0 5 0 0 7
0 9 2 8 5 0 7 0 6	6 0 0 0 2 1 0 0 8	9 0 7 0 4 0 3 0 0
7 0 0 3 0 1 0 0 4	0 0 4 0 0 0 0 6 0	0 0 0 3 2 9 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0	3 0 5 0 0 0 2 0 1	5 0 3 4 1 7 6 0 2
6 0 0 2 0 8 0 0 1	0 7 0 0 0 0 8 0 0	0 0 0 8 5 6 0 0 0
1 0 8 0 3 2 4 9 0	5 0 0 3 4 0 0 0 7	0 0 9 0 3 0 8 0 1
0 0 0 1 0 6 0 5 0	1 0 0 0 0 5 0 0 9	7 0 0 1 0 0 0 0 6
3 0 0 7 0 0 0 0 2	0 2 7 0 6 0 3 8 0	0 0 0 0 0 2 0 5 4

Exemples plus compliqués à résoudre (nécessitent les trois algorithmes)

5 0 0 0 2 0 0 0 0	0 0 0 0 0 8 0 0 1
0 0 0 0 8 0 6 0 0	0 0 7 0 0 0 0 9 0
4 0 0 3 0 5 0 0 0	0 0 0 4 0 3 0 0 2
0 0 0 7 0 0 2 0 4	0 2 0 0 0 0 3 7 0
0 8 0 9 5 2 0 1 0	1 0 0 6 7 2 0 0 8
3 0 6 0 0 1 0 0 0	0 5 9 0 0 0 0 1 0
0 0 0 5 0 3 0 0 9	4 0 0 2 0 1 0 0 0
0 0 1 0 6 0 0 0 0	0 8 0 0 0 0 6 0 0
0 0 0 0 1 0 0 0 7	3 0 0 5 0 0 0 0 0