
Problèmes de satisfaction de contraintes (CSP) : utilisation de solveurs

Consignes :

- Exercices à rendre sous la forme d'un dossier compressé, avec un fichier .py par exercice.
- Le TP est à réaliser individuellement, à remettre sur Eduano pour le **3 novembre 2024**.
- Le répertoire doit être nommé avec votre nom de famille et chaque fichier doit contenir un en-tête avec vos nom et prénom, les principaux éléments/commentaires utiles relatifs au contenu du fichier.

Exercice 1 (Soldes).

Lors des soldes d'hiver, 5 étudiants se rendent dans un centre commercial. On peut les distinguer par leurs prénoms (Joey, Ross, Monica, Rachel, Phoebe), la couleur du t-shirt (noir, bleu, vert, rouge, blanc) et leur âge (21,22,23,24,25). Chacun d'eux buvaient un jus (pomme, pêche, raisin, citron, orange) tout en profitant d'une offre exceptionnelle (-40%, -50%, -60%, -70%, -80%) sur leur article préféré (rasoir, console, ordinateur, smartphone, télé) . Je n'ai pas bien vu qui avait acheté la toute dernière télévision, pouvez-vous m'aider à retrouver de qui il s'agissait ? Les voilà tous les 5 alignés devant moi, et voilà ce dont je me souviens:

- L'élève qui buvait du jus d'orange était directement à droite de l'élève qui a obtenu une remise de 70%.
- Rachel a 25 ans
- L'élève qui a acheté une télé est directement à gauche de l'élève qui portait un t-shirt rouge.
- L'élève qui est au milieu a obtenu une réduction de 50%.
- Rachel est juste à côté de l'élève qui portait un t-shirt blanc.
- L'élève qui a 21 ans est quelque part entre l'élève qui a 23 ans et l'élève qui a 24 ans (dans cet ordre).
- L'élève qui a bu du jus de pomme a acheté un smartphone.
- L'élève qui a 22 ans est immédiatement à gauche de l'élève qui a acheté le rasoir.
- Phoebe est la plus jeune.
- L'élève qui a eu 40% de remise est exactement à droite de l'élève qui a acheté le rasoir.
- Ross a 24 ans.
- Phoebe portait un t-shirt noir.
- L'avant dernier élève a eu la plus grosse remise.
- Joey a eu une réduction de 60%.
- L'élève qui buvait du jus de citron est exactement à droite de l'élève qui buvait du jus de raisin.

- Rachel a acheté une console de jeux.
- L'élève qui a eu 80% de réduction est exactement à gauche de l'élève qui portait un t-shirt bleu.
- L'élève qui buvait du jus de raisin a acheté un rasoir électrique.
- L'élève qui portait un t-shirt noir est quelque part à droite de Rachel.
- L'élève qui a acheté le smartphone est à côté de l'élève qui portait un t-shirt noir.

Comprenez bien que les élèves portaient des t-shirts de couleurs différentes, buvaient des boissons différentes, ont bénéficié de réductions différentes sur des articles différents, et ont chacun un prénom différent des autres.

Posez le problème comme un CSP et résolvez-le à l'aide du solveur afin de répondre à ma question (en l'occurrence, qui a acheté la toute dernière télévision ?). Il est demandé d'ajouter en commentaire en haut du fichier .py rendu l'identité de la personne recherchée.

NB: il n'existe qu'une seule solution.

Exercice 2 (Démineur).

Le démineur est un jeu très connu. Il consiste en une grille $n \times n$ dont les cases sont soit vides, soit contiennent une mine, soit contiennent une indication sur le nombre de mines adjacentes. Nous allons représenter une telle grille par une liste de listes Python. Chaque case contiendra:

- 0: il s'agira des cases pour lesquelles on souhaite déterminer la présence ou non d'une mine (une case ne peut contenir qu'une seule mine);
- un nombre entier strictement positif, qui indique combien il y a de mines dans les 8 cases adjacentes.

La figure 1 montre une grille vide et la solution correspondante.

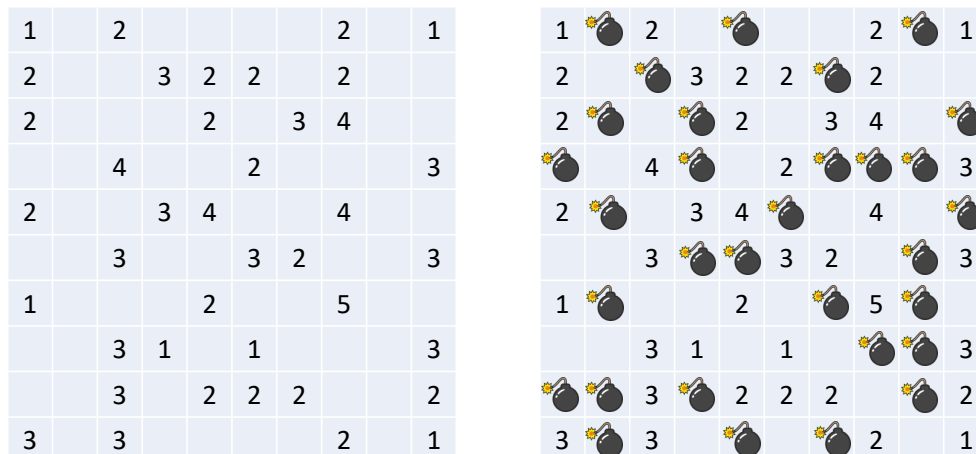


Figure 1: A gauche, la grille vide et à droite, la solution indique où se situent les mines.

Nous vous proposons une fonction `lireGrille` qui prend en paramètre le nom d'un fichier et retourne un tuple contenant le nombre de lignes, de colonnes et la grille. La grille contient des entiers. Pour accéder à une case, tapez `grille [ligne][colonne]` où `ligne` est un entier entre 0 et le nombre de lignes (exclu) et `colonne` est un entier entre 0 et le nombre de colonnes (exclu).

Posez le problème sous la forme d'un CSP construit à partir d'une grille fournie et trouvez la solution. Vous aurez des points bonus en affichant sous une forme très lisible la solution (par exemple en affichant les cases avec les nombres strictement positifs, des x pour les mines et des espaces pour les cases vides).

NB: Il existe une seule solution par grille.