

Correction du contrôle

Marie Pelleau

`marie.pelleau@unice.fr`

Carré latin

Description

Soit n couleurs, un carré latin est un carré $n \times n$ colorié tel que :

- toutes les cellules sont coloriées,
- chaque couleur apparaît exactement une fois sur chaque ligne,
- chaque couleur apparaît exactement une fois sur chaque colonne.

Exemple (Solution pour $n = 4$)

2	3	4	1
4	1	2	3
3	4	1	2
1	2	3	4

Carré latin

Modèle 1

- variables : $c_{i,j}$ la couleur à la ligne i et la colonne j ($i, j \in [1, n]$)
- toutes les variables ont pour domaine $[1, n]$
- contraintes :
 - C_1 : alldifferent($c_{i,j}$) $\forall i \in [1, n]$ chaque couleur apparait sur chaque ligne
 - C_2 : alldifferent($c_{i,j}$) $\forall j \in [1, n]$ chaque couleur apparait sur chaque colonne

Modèle 2

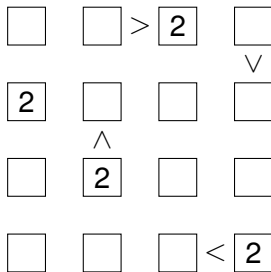
- variables : $l_{i,j}$ la ligne où se trouve la couleur i dans la colonne j ($i, j \in [1, n]$)
- toutes les variables ont pour domaine $[1, n]$
- contraintes :
 - C_1 : alldifferent($l_{i,j}$) $\forall i \in [1, n]$ chaque ligne à une couleur différente
 - C_2 : alldifferent($l_{i,j}$) $\forall j \in [1, n]$ chaque couleur apparait sur chaque colonne

Futoshiki

Description

Dans une grille de 4×4 , dans chaque ligne et chaque colonne les nombres de 1 à 4 apparaissent exactement une fois. Les signes "plus grand que" ou "plus petit que" entre les cases doivent obligatoirement être respectés. Chaque grille possède une solution unique.

Exemple



Futoshiki

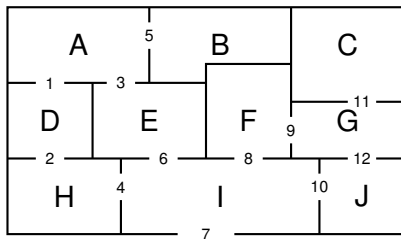
Un modèle possible

- variables : $c_{i,j}$ la valeur à la ligne i et la colonne j ($i, j \in [1, 4]$)
- toutes les variables ont pour domaine $[1, 4]$
- contraintes :
 - $C_1 : \text{alldifferent}(c_{i,j}) \quad \forall i \in [1, 4]$ chaque valeur apparaît sur chaque ligne
 - $C_2 : \text{alldifferent}(c_{i,j}) \quad \forall j \in [1, 4]$ chaque valeur apparaît sur chaque colonne
 - $C_3 : c_{1,2} > c_{1,3}$
 - $C_4 : c_{1,4} > c_{2,4}$
 - $C_5 : c_{2,2} < c_{3,2}$
 - $C_6 : c_{4,3} < c_{4,4}$
 - $C_7 : c_{1,3} = 2$
 - $C_8 : c_{2,1} = 2$
 - $C_9 : c_{3,2} = 2$
 - $C_{10} : c_{4,4} = 2$

Gardiens de musée

Description

Placer un nombre minimal de gardiens dans un musée, tel que chaque salle soit surveillée. Les gardiens peuvent être placés dans les portes seulement et surveillent alors les deux salles adjacentes.



Gardiens de musée

Un modèle possible

- variables : $p_i = \begin{cases} 1 & \text{si un gardien est à la porte } i \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$
- toutes les variables ont donc pour domaine $[0, 1]$
- contraintes :

$$C_1 : p_1 + p_3 + p_5 \geq 1$$

la salle A est surveillée

$$C_2 : p_5 \geq 1$$

la salle B est surveillée

$$C_3 : p_{11} \geq 1$$

la salle C est surveillée

$$C_4 : p_1 + p_2 \geq 1$$

la salle D est surveillée

$$C_5 : p_3 + p_6 \geq 1$$

la salle E est surveillée

$$C_6 : p_8 + p_9 \geq 1$$

la salle F est surveillée

$$C_7 : p_9 + p_{11} + p_{12} \geq 1$$

la salle G est surveillée

$$C_8 : p_2 + p_4 \geq 1$$

la salle H est surveillée

$$C_9 : p_4 + p_6 + p_7 + p_8 + p_{10} \geq 1$$

la salle I est surveillée

$$C_{10} : p_{10} + p_{12} \geq 1$$

la salle J est surveillée

Tarte au citron

Recette pour une tarte au citron

- a Abaisser la pâte à tarte (180 s)
- b La mettre dans un moule et piquer (60 s)
- c Enfourner à 150 degrés (600 s)
- d Presser les citrons (240 s)
- e Mettre les oeufs, le jus de citron, le sucre et l'amidon de maïs dans une casserole (30 s)
- f Cuire à feu doux (550 s)
- g Battre les blancs d'oeufs et le sirop (300 s)
- h Mettre la crème dans le fond de tarte (10 s)
- i Ajouter la meringue (15 s)
- j Colorer au chalumeau (10 s)

Il faut réaliser l'étape

- a avant b,
- c après b,
- d avant e,
- f après e,
- h après c et f,
- i avant j,
- i après g et h.

Tarte au citron

Un modèle possible

- variables : d_t date de début de la tâche t
- toutes les variables ont donc pour domaine $[0, +\infty]$
- contraintes :

$$C_1 : d_b \geq d_a + 180$$

a avant b

$$C_2 : d_c \geq d_b + 60$$

c après b

$$C_3 : d_e \geq d_d + 240$$

d avant e

$$C_4 : d_f \geq d_e + 30$$

f après e

$$C_5 : d_h \geq d_c + 600$$

h après c

$$C_6 : d_h \geq d_f + 550$$

h après f

$$C_7 : d_j \geq d_i + 15$$

i avant j

$$C_8 : d_i \geq d_g + 300$$

i après g

$$C_9 : d_i \geq d_h + 10$$

i après h