

Université Paris Diderot - Sorbonne Paris Cité - Master 1 Informatique -
Programmation logique par contraintes
Examen du 15 janvier 2015 - Durée : 2 heures

Informations : Tous les documents sont autorisés. Le barème est donné à titre indicatif et peut être modifié.

Exercice 1 (4 points)

On considère le problème suivant :

Minimiser $-2Y + X + 3$ par rapport à $X \geq 0, Y \geq 0$ et

$$\begin{aligned} 3Y - X &\geq -2 \\ 3X + 2Y &\leq 15 \\ X &\geq Y - 2 \end{aligned}$$

- Visualisez le problème en dessinant un plan (axes : X et Y) avec les contraintes.
- Appliquez l'algorithme simplex (Il est simple d'obtenir une forme simplex de base).

Exercice 2 (4 points)

L'entreprise "Megapub" planifie une semaine de marketing pour leur nouveau produit : le formidable IAMPHONE. Les différentes publicités ont été produites et l'entreprise veut déterminer combien d'argent dépenser sur les pubs en télé et en magazine. Pour cela, l'entreprise définit des buts pour chaque segment du marché à atteindre et veut minimiser l'argent dépensé pour cela. Pour le IAMPHONE les segments de marché sont les femmes riches, les jeunes hommes et les retraités. Dans la table suivante sont indiqués le nombre de personnes atteintes (en millions) dans chaque segment par une minute de pub à la télévision et une page dans un magazine ainsi que le coût et les buts à atteindre pour chaque segment.

Type	Jeunes	Femmes	Retraités	Coût
TV	5	1	3	600
Mag	2	6	3	500
But	24	18	24	

- On veut répondre à la question : Combien de pubs à faire à la télé et combien dans les magazines pour atteindre les buts tout en minimisant le coût ? Modélisez le problème comme un CSP. Il vous est demandé de **modéliser** et non pas de résoudre le problème.
- Écrivez ensuite un programme pour résoudre le problème.
- Modifiez le programme pour répondre à la question : Combien ça coûte **en plus** d'atteindre un million de retraités **en plus** ?

Exercice 3 (4 points)

On considère la contrainte $X \neq 2 \wedge 2X = Y \wedge Y < Z \wedge 2X < Z$ avec les domaines $D(X) = \{2, 3, 4\}$, $D(Y) = \{4, 5, 6, 7, 8\}$, $D(Z) = \{5, 6, 7, 8, 9\}$.

- Rendez la contrainte nœud-consistante.
- Ensuite (avec les nouveaux domaines) rendez la arc-consistante.
- Ensuite (avec les nouveaux domaines) rendez la chemin-consistante.
- Avec les domaines d'origine (des intervalles), rendez la borne-consistante.

Exercice 4 (3 points) Il y a quatre hommes : A, B, C et D. B est deux fois plus âgé que D. L'écart d'âge entre A et B est identique à celui de C et D. L'écart d'âge entre A et C est la moitié de celui de B et D. Aucun des hommes n'a strictement plus de quarante ans ni strictement moins de vingt ans. A est plus âgé que C.

- Écrivez un programme en ECLIPSE CLP qui trouve les âges de toutes les personnes. En ECLIPSE CLP il existe une fonction `abs` qu'on peut utiliser dans les contraintes. Elle donne la valeur absolue de son argument (qui peut être un terme).
- Bonus : Quelle est la solution ?

Exercice 5 (7 points)

On considère le puzzle Straights.

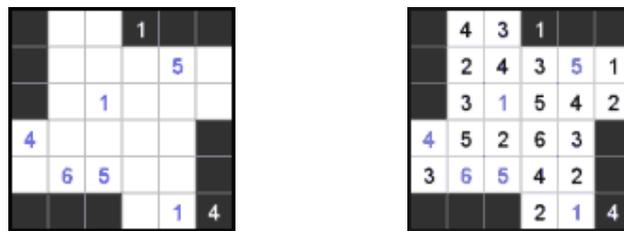


FIGURE 1 – Une grille Straights et sa solution

Il faut écrire un nombre entre 1 et N (la taille du diagramme, ici 6) dans chaque case blanche de sorte qu'aucun nombre n'apparaisse plus qu'une fois dans une ligne ou dans une colonne (peut importe la couleur). Les nombres dans une suite de cases blanches consécutives horizontales ou verticales doivent former une séquence de nombres sans trous mais pas nécessairement consécutifs (par exemple 4-3 ou 4-5-2-6-3).

- Écrivez un programme en ECLIPSE CLP qui résout la grille de l'exemple.
- (à faire à la fin) Écrivez un programme en ECLIPSE CLP qui résout une grille quelconque (la taille, les cases préremplies, et les cases noires sont des paramètres). Les cases noires peuvent uniquement apparaître en bord du diagramme. Décrivez d'abord le format choisi pour les paramètres (la description d'un problème).