USTHB – Faculté d'Informatique
Master 2 ''Systèmes Informatiques Intelligents'' 2022/2023
Module ''Programmation par Contraintes''
Date : 11/01/2023 <15h30-17h00>

Examen

Exercice 1 (8 points) : Il était une fois, trois reines très exigeantes avaient accepté qu'on les place sur un même échiquier 3x3. Mais non sans condition : aucune des trois ne voulait être placée sur une même ligne ou sur une même colonne qu'une autre reine. Elles avaient d'abord essayé elles-mêmes de solutionner le problème mais sans succès. Elles avaient alors fait appel à un spécialiste. Plus clairement, le problème des trois reines très exigeantes, ou 3RTE, s'énonce comme suit : « placer trois reines sur un échiquier 3x3, de telle sorte qu'aucune d'elles ne se trouve sur une même ligne ou sur une même colonne qu'une autre. »

1) Modéliser le problème à l'aide d'un CSP binaire discret.
2) Appliquez l'algorithme de recherche SRA (Simple Retour Arrière) au CSP P.
3) Appliquez l'algorithme de recherche FC (Forward Checking) au CSP P.
4) Appliquer l'algorithme LookAhead au CSP P.

Chacun des trois algorithmes de recherche s'arrête à la première solution éventuelle rencontrée.

Exercice 2 (4 points) : On considère le CSP P=(X,C) de directions cardinales :

- $X=\{X_1,X_2,X_3,X_4\}$
- $C=\{$**c₁** : $\{NW\}(X_1,X_2)$, $\mathbf{c_2}$: $\{E\}(X_1,X_4)$,
  $\mathbf{c_3}$: $\{SW\}(X_2,X_3)$, $\mathbf{c_4}$: $\{W\}(X_3,X_4)\}$

1) Donner la représentation matricielle de P.
2) Montrer que PC-2 détecte l'inconsistance de P.

Exercice 3 (8 points) : On considère la représentation ligne d'une matrice mxn : sous forme d'une liste de m listes de n éléments chacune, la $i^{ème}$ liste, $i\in\{1,..,m\}$, représentant la $i^{ème}$ ligne de la matrice, le $j^{ème}$ élément d'une liste étant le $j^{ème}$ élément de la ligne représentée. On s'intéresse aux STP P=(X,C) avec $X=\{X_0,X_1,\ldots,X_n\}$, dont les contraintes sont de la forme $(Xj-Xi)\in[a,b]$, avec $-\infty<a\leq b<+\infty$ et a et b entiers. On suppose qu'un tel STP P est donné par sa représentation matricielle Mp : les éléments de Mp seront de la forme [a,b] (l'ensemble convexe [a,b] au sens usuel) ou [0] (pour représenter $IR=]-\infty,+\infty[$). P sera alors bd-consistant d'arc (bd pour binarized-domains, ou domaines binarisés) si pour tout $i,j\in\{1,\ldots,n\}$, $Mp[0,i]\subseteq Mp[0,j]°Mp[j,i]$. Le but de l'exercice est de donner un programme Prolog implémentant le prédicat bdAC d'arité 1, dont l'argument est la représentation matricielle Mp d'un STP P, qui vérifie si P est bd-consistant d'arc. Pour ce faire, vous aurez besoin des autres prédicats transposee/2, inters/3 et comp/3 implémentant les opérations de transposée, d'intersection et de composition de contraintes telles que décrites ci-dessus. En résumé, les prédicats à implémenter sont : **1)** transposee/2, **2)** inters/3, **3)** comp/3, **4)** bdAC/1.

………

…Bon courage…

Mr Isli (amar.isli@usthb.edu.dz)