

---

# Travaux pratiques d'IA

## SÉRIE 4 : PROPAGATION DE CONTRAINTES

À rendre le 5 novembre 2020.

---

### ARCHITECTE

Vous êtes un architecte qui doit construire une maison à 4 pièces organisées de la façon suivante



FIGURE 1 – Organisation de la maison

Ou :

- Le coté gauche de la maison est composé des pièces 1 et 2, alors que le coté droit est composé des chambre 3 et 4
- Deux pièces sont mitoyenne si elles partagent un mur complet c'est à dire la pièce 2 est mitoyenne à la 1 et la 3 mais pas à la 4

Vous devez decider ou placer la cave C (l'une des quatre pièces), une fenêtre F et une porte exterieur P. Les futurs propriétaires de la maison ont donné les contraintes suivantes.

- F ne peut pas être dans C, ni dans l'une des pièces adjacentes à C
- C et P ne peuvent pas être du même coté (droit ou gauche) de la maison
- La pièce contenant F dois être adjacente avec au moins deux pièces
- La pièce contenant P dois être adjacente avec au moins deux pièces

### 5.1 FORMULATION DU PROBLÈME SOUS FORME D'UN CSP

1. Quels sont les variables du problème ? est ce que ce choix est unique ?  
Si il y a plusieurs representations possibles, sélectionnez pour le reste l'exercice celle qui possède le plus petit nombre de variables
2. Quel les valeurs possible pour chaque variable (Ici ne pas tenir compte des quatres contraintes presentées précédement)

3. Quel est l'ensemble des contraintes sur les variables ?

Représentez chacune des contraintes sous la forme

$\langle X_1, \dots, X_n \rangle : \langle a_1, \dots, a_n \rangle, \langle b_1, \dots, b_n \rangle,$

Où  $\langle X_1, \dots, X_n \rangle$  est le tuple de  $n$  variables relatives à la contrainte et  $\langle a_1, \dots, a_n \rangle, \langle b_1, \dots, b_n \rangle$ , est l'ensemble des valeurs possibles satisfaisant la contrainte

Par exemple  $\langle X, Y \rangle : \langle a_1, a_2 \rangle, \langle b_1, b_2 \rangle$  représente une contrainte binaire entre les deux variables  $X$  et  $Y$ . Cette contrainte nécessite que  $X$  et  $Y$  prennent les valeurs  $a_1$  et  $a_2$  ou  $b_1$  et  $b_2$ . En général la contrainte peut porter sur une seule variable (contrainte unitaire), porter sur deux variables (contrainte binaire) ou sur un plus grand nombre de variables. Cependant dans notre problème il n'y a que des contraintes impliquant 1 ou 2 variables

**5.2 BACKTRACKING** Utiliser la recherche backtracking avec forward

checking pour trouver un assignement de valeurs aux variables qui satisfait toutes les contraintes. Commencer par résoudre les contraintes unitaires. Vous devrez alternativement sélectionner une valeur pour une variable et appliquer le forward checking. Assignez les valeurs aux variables sur un ordre alphabétique/numérique sans utiliser aucune heuristique. Après chaque étape d'assignation et chaque étape de forward checking, indiquez pour chaque variable sa valeur assignée ou le domaine possible d'assignation. Votre réponse doit être donnée sous le format suivant :

- Etape 1. CU  $C = ?$ ;  $D = ?$ ;  $W = ?$
- Etape 2. AV  $C = ?$ ;  $D = ?$ ;  $W = ?$
- Etape 3. FC  $C = ?$ ;  $D = ?$ ;  $W = ?$
- Etape 4. AV  $C = ?$ ;  $D = ?$ ;  $W = ?$
- ....

Où

- CU signifie mise en application d'une contrainte unitaire,
- AV signifie assignation d'une valeur à la variable
- FC signifie forward checking
- chaque ? représente soit une valeur soit un domaine possible d'assignation

**5.3 AC3** Etant donné votre domaine initial, appliquer premièrement

les contraintes unitaires et ensuite appliquer la propagation de contrainte AC3, quel est le domaine de chaque variable après l'application d'AC3