

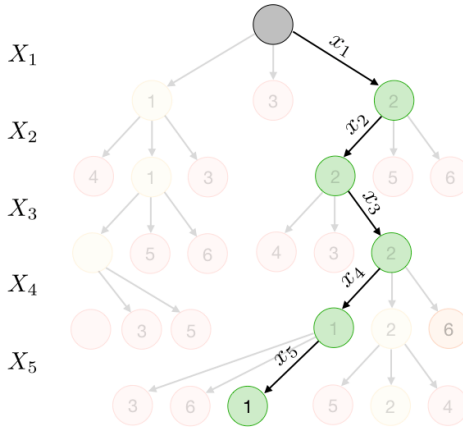
- les facteurs unaires de X_l sont non-nuls,
- il existe au moins un $x_k \in \text{Domain}_k$ tel que n'importe quel facteur entre X_l et X_k est non nul.

□ **AC-3** – L'algorithme d'AC-3 est un heuristique qui applique le principe de vérification en avant à toutes les variables susceptibles d'être concernées. Après l'affectation d'une variable, cet algorithme effectue une vérification en avant et applique successivement l'arc-consistance avec tous les voisins de variables pour lesquels le domaine change.

Remarque : AC-3 peut être codé de manière itérative ou récursive.

3.1.3 Méthodes approximatives

□ **Recherche en faisceau** – L'algorithme de recherche en faisceau (en anglais *beam search*) est une technique approximative qui étend les affectations partielles de n variables de facteur de branchement $b = |\text{Domain}|$ en explorant les K meilleurs chemins qui s'offrent à chaque étape. La largeur du faisceau $K \in \{1, \dots, b^n\}$ détermine la balance entre efficacité et précision de l'algorithme. Sa complexité en temps est de $O(n \cdot Kb \log(Kb))$. L'exemple ci-dessous illustre une recherche en faisceau de paramètres $K = 2$, $b = 3$ et $n = 5$.



Remarque : $K = 1$ correspond à la recherche gloutonne alors que $K \rightarrow +\infty$ est équivalent à effectuer un parcours en largeur.

□ **Modes conditionnels itérés** – L'algorithme des modes conditionnels itérés (en anglais *iterated conditional modes* ou *ICM*) est une technique itérative et approximative qui modifie l'affectation d'un graphe de facteurs une variable à la fois jusqu'à convergence. À l'étape i , X_i prend la valeur v qui maximise le produit de tous les facteurs connectés à cette variable.

Remarque : il est possible qu'ICM reste bloqué dans un minimum local.

□ **Échantillonnage de Gibbs** – La méthode d'échantillonnage de Gibbs (en anglais *Gibbs sampling*) est une technique itérative et approximative qui modifie les affectations d'un graphe de facteurs une variable à la fois jusqu'à convergence. À l'étape i :

- on assigne à chaque élément $u \in \text{Domain}_i$ un poids $w(u)$ qui est le produit de tous les facteurs connectés à cette variable,
- on échantillonne v de la loi de probabilité engendrée par w et on l'associe à X_i .

Remarque : la méthode d'échantillonnage de Gibbs peut être vue comme étant la version probabiliste de ICM. Cette méthode a l'avantage de pouvoir échapper aux potentiels minimum locaux dans la plupart des situations.