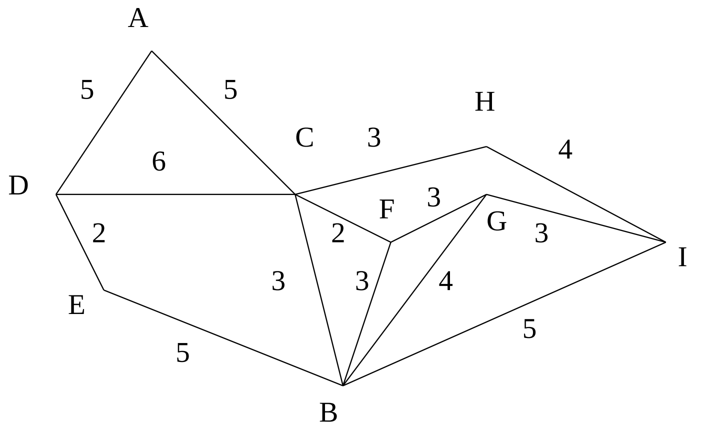
Université Paris 7 - Master 1 Informatique - Intelligence Artificielle

Partiel du 18 novembre 2004 - Durée : 1 heure et demie

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

Exercice 1 Algorithmes de recherche (8 points)

Considérez la carte suivante. Le but est de trouver le chemin le plus court de A vers I.



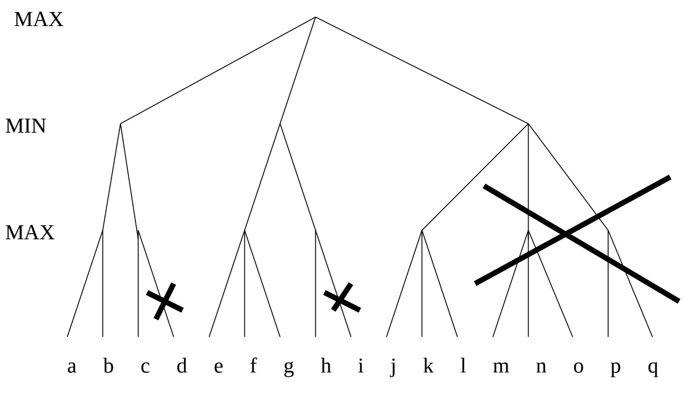
Le coût de chaque connexion est indiqué. Deux heuristiques h_1 et h_2 sont données comme suit :

Noeud	A	B	C	D	E	F	G	H	I
h_1	10	5	5	10	10	3	3	3	0
h_2	10	2	8	11	9	6	3	4	0

1. Est-ce que h_1 et h_2 sont admissibles ? Justifiez.
2. Est-ce que h_1 domine h_2 ou h_2 domine h_1 ? Justifiez.
3. Est-ce que $h_3 = max(h_1, h_2)$ est admissible ?
4. Appliquez la recherche gloutonne en utilisant h_2. Donnez la suite des noeuds développés.
5. Appliquez la recherche A* en utilisant h_1. Donnez la suite des noeuds développés.
6. Appliquez la recherche A* en utilisant h_2. Donnez la suite des noeuds développés.
7. Appliquez la recherche A* en utilisant h_3. Donnez la suite des noeuds développés.
8. Montrez que pour deux heuristiques admissibles h_1 et h_2, $h_3 = max(h_1, h_2)$ est admissible.
9. Si vous avez le choix entre trois heuristiques admissibles h_1, h_2 et $h_3 = max(h_1, h_2)$ laquelle choisissez-vous ? Justifiez brièvement.

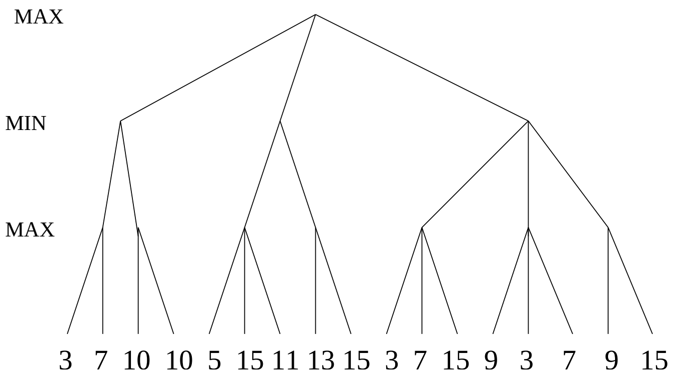
Exercice 2 Jeux (7 points)

1. Considérez l'arbre de jeux suivant :



Donnez des valeurs aux feuilles a jusqu'à q de sorte que l'algorithme α-β coupe exactement les branches indiquées. Appliquez l'algorithme sur l'arbre avec vos valeurs.

2. Considérez l'arbre de jeux suivant :



   - Appliquez l'algorithme α-β sur cet arbre en **commençant** avec les valeurs $\alpha = 9$ et $\beta = 14$.
   - Appliquez l'algorithme α-β sur cet arbre en **commençant** avec les valeurs $\alpha = 16$ et $\beta = 21$.
   - Les résultats obtenus ont quelles significations ?
   - Sous quelle condition le résultat de l'algorithme α-β avec des valeurs initiales $\alpha = a$ et $\beta = b$ donne le même résultat qu'avec les valeurs initiales $\alpha = -\infty$ et $\beta = \infty$?

3. Pourquoi les algorithmes pour les jeux recherchent toujours à partir de la position courante en avant plutôt que de rechercher en arrière à partir du but ?

Exercice 3 Jeux (5 points)

Soit un arbre de jeux **complet** de profondeur p avec facteur de branchement b_1 (chaque noeud a b_1 fils) pour les noeuds MAX et facteur de branchement b_2 (chaque noeuds a b_2 fils) pour les noeuds MIN. La racine est un noeud MAX.

- Donnez le nombre **exactes** de **feuilles** dans l'arbre
  - pour une profondeur p impaire
  - pour une profondeur p pair
- Donnez le nombre **minimum exacte** de **feuilles** qui sont évaluées (c.-à-d. pour lesquelles la fonction $e(x)$ est appliquée) dans l'algorithme SSS*
  - pour une profondeur p impaire
  - pour une profondeur p pair

Justifiez vos réponses.