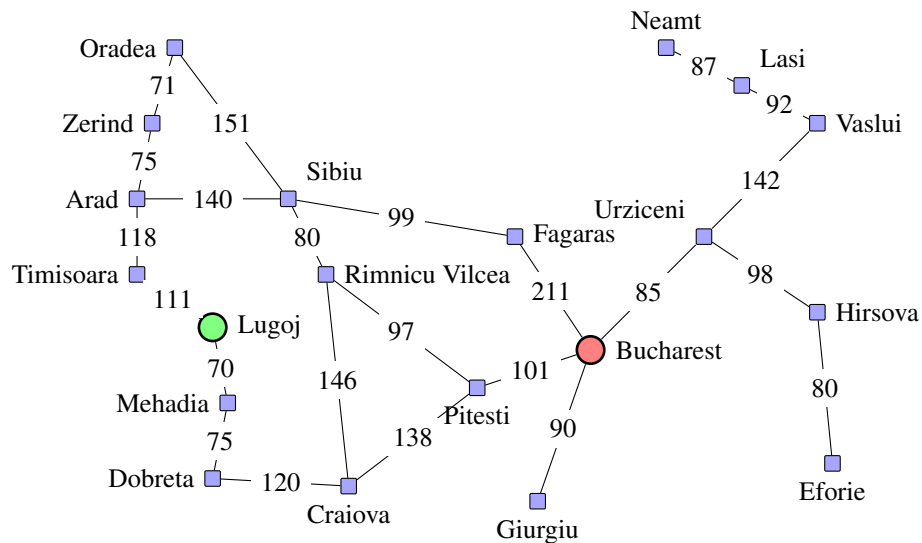


Intelligence Artificielle – TD 3

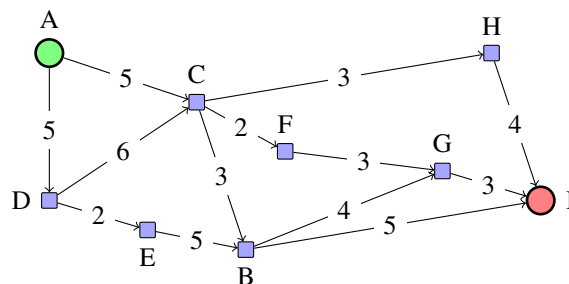
ALGORITHMES ET RECHERCHES HEURISTIQUES

Exercice 1 - Appliquez l'algorithme A* au problème du voyage en Roumanie en appliquant l'heuristique de la distance à vol d'oiseau. Vous supposerez que vous voulez voyager de Lugoj à Bucharest. Pour chaque nœud, vous donnerez les valeurs de f , g et h . Si un même état apparaît dans deux nœuds différents, avec deux valeurs de f différentes, on conserve seulement celui avec la meilleure (la plus petite) valeur de f . On supposera aussi que l'on ne passera pas deux fois par la même ville sur le même chemin (la même branche de l'arbre de recherche).

Ligne droite jusqu'à Bucharest					
Arad	366	Hirsova	151	Rimnicu Vilcea	193
Bucharest	0	Lasi	226	Sibiu	253
Craiova	160	Lugoj	244	Timisoara	329
Dobreta	242	Mehadia	241	Urziceni	80
Eforie	161	Neamt	234	Vaslui	199
Fagaras	176	Oradea	380	Zerind	374
Giurgiu	77	Pitesti	100		



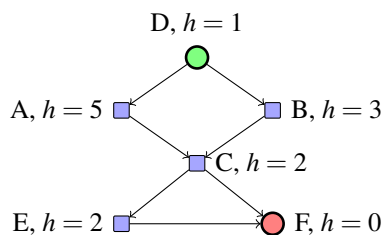
Exercice 2 - Considérez la carte suivante. L'objectif est de trouver le chemin le plus court de A vers I. On donne également trois heuristiques, h_1 , h_2 et h_3 .



Nœud	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	6	2	1	5	0
h_3	10	2	6	11	9	6	3	4	0

1. Est-ce que h_1 , h_2 et h_3 sont admissibles ? Justifier.
2. Quelles relations de dominance existent entre ces trois heuristiques?
3. Est-ce que $h_4 = \max(h_1, h_3)$ est admissible ? Justifier.
4. Appliquer la recherche gloutonne en utilisant h_3 . Donner la suite des nœuds développés.
5. Appliquer la recherche A* en utilisant h_1 . Donner la suite des nœuds développés.
6. Appliquer la recherche A* en utilisant h_3 . Donner la suite des nœuds développés.
7. Appliquer la recherche A* en utilisant h_4 . Donner la suite des nœuds développés.
8. Si vous avez le choix entre trois heuristiques admissibles h_1 , h_2 et $h_3 = \max(h_1, h_2)$ laquelle choisissez vous ? Justifier.

Exercice 3 - Considérez l'espace de recherche suivant (D est l'état initial, F est l'état final) :



Pour chaque nœud est indiquée la valeur de l'heuristique h . On veut récupérer le coût de chaque arc entre deux nœuds. Pour cela nous disposons d'une trace de l'algorithme A*. Pour chaque pas de l'algorithme est indiquée la liste des nœuds encore à traiter avec la valeur $f = g + h$. Si un nœud peut apparaître deux fois avec deux valeurs de f différentes, on conserve seulement celui avec la meilleure (la plus petite) valeur de f .

[(D, $f = 1$)]
 [(B, $f = 7$) , (A, $f = 8$)]
 [(A, $f = 8$) , (C, $f = 10$)]
 [(C, $f = 10$)]
 [(E, $f = 12$) , (F, $f = 15$)]
 [(F, $f = 14$)]

1. Utiliser cette trace et votre connaissance du fonctionnement de A* pour calculer les coûts de tous les arcs. Détaillez votre démarche.
2. Est-ce que h est admissible ?