

Problématique

Lorsque l'on cherche le plus court chemin entre deux sommets, départ et arrivée, le plus rapidement possible et en c

C'est un algorithme de recherche de chemin dans un graphe. C'est l'un des plus efficaces en la matière. Il ne donne
Au premier abord, on pourrait se dire que pour trouver un chemin d'un point à un autre il faut commencer par se diriger
L'algorithme va donc d'abord se diriger vers les chemins les plus directs. Et si ces chemins n'aboutissent pas ou bien s'a

Comment fonctionne cet algorithme

Il est basé sur l'algorithme de **Dijkstra** auquel est ajouté une **heuristique**.

En algorithmique, une heuristique est une méthode de calcul qui fournit rapidement une solution réalisable, pas néc

Cette heuristique est définie dans la fonction :

Avec :

$g(s)$ est le coût du chemin optimal partant du sommet initial jusqu'au sommet s ;

$h(s)$ le coût estimé du reste du chemin partant de s jusqu'à un état satisfaisant de l'arrivée. $h(s)$ est une heuristique.

Principe

Dans des applications de recherche de chemin sur une image par exemple, il est possible de connaître pour chaque s

On choisit alors la valeur **min** des $f(s)$ des sommets visités.

Remarque : la valeur calculée peut être mémorisée sous forme d'entier (voir exemple).

Vous pouvez calculer ces distances de la manière que vous voulez, distance euclidienne, distance de **Manhattan** ou a
La distance de **Manhattan**, appelée aussi taxi-distance, est la distance entre deux points parcourue par un taxi lorsqu'il

Exemple de construction sur un quadrillage

Toutes les cases du quadrillage sont des sommets et les sommets voisins sont les cases ayant un côté ou un angle co

Chaque case voisine par le côté est à une distance 10 soit 1×10 et les cases en diagonale à une distance 14 soit $\sqrt{2} \times 10$

On cherche à déterminer le plus court chemin entre D et A.

Étape 1 : On évalue la distance à l'origine, la distance de la fin et le coût global

Étape 2 : On choisit le sommet dont le coût global est le plus faible. En cas d'égalité, on choisit le sommet le plus p

Étapes 3, 4, 5 et 6:

Étape 7 :

Étape 8 :

Étape 9 :

Finalement le chemin le plus court :

Implémentation en python

Structure de données

Un sommet du graphe peut être représenté sous forme d'une liste dans un dictionnaire avec :
la valeur de **G** (de type `int`), c'est la distance pour aller du point de départ au sommet considéré ;
la valeur de **H** (de type `int`), c'est la distance pour aller du sommet considéré au point d'arrivée ;
la valeur de **F** (de type `int`), c'est la somme des deux précédents mémorisée pour ne pas la recalculer ;
le parent, représenté par ses coordonnées.

Initialement, un sommet non visité prend comme valeurs : `{ [l,c]:[inf, None, inf, None] }`
Si le point **O**(0,0) est le point de départ et **A**(5,9) est le point d'arrivée, alors
`{ [0,1]:[10, 106, 116, [0,0]] }`
On peut aussi choisir l'écriture suivante,
`{ [0,1]:{'G':10,'H':106,'F':116,'pred': [0,0]} }`

Fonctions à définir L'heuristique

Le graphe pondéré

Références :

<https://khayyam.developpez.com/articles/algo/astar/>
<https://www.youtube.com/watch?v=-L-WgKMFuhE>