

INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

PROJECTE 1: NAVEGACIÓ



Sergi Roger González 1365589
Àlex Bosch Grabulós 1361507
Roger Gallego Norton 1391401

Introducció

En aquesta pràctica hem creat una aplicació de navegació utilitzant el mapa de metro de Lyon. L'usuari entra mitjançant coordenades un origen i un destí i selecciona el criteri de preferència que voldrà seguir.

Per fer això hem definit un algorisme en *Python 2.7* que, utilitzant les matrius de dades proveïdes a l'enunciat de la pràctica, cerca la ruta més adequada tenint en compte el criteri que hagi escollit l'usuari. Els diferents criteris són mínim temps, mínim nombre de transbordaments, mínima distància o mínim nombre de parades.

A*

L'algorisme programat és l'A*, que utilitza la funció $f(n) = g(n) + h'(n)$, on la $h'(n)$ representa l'heurística del node destí des de l'actual, n , i $g(n)$, el cost real del camí que es fa des de l'origen al node n . És una combinació entre cerques en amplada i en profunditat: mentre que $h'(n)$ tendeix a cercar primer en profunditat, $g(n)$ tendeix a cercar en amplada. D'aquesta manera, es canvia de camí cada vegada que apareixen nodes més prometedors.

Per programar-la

Eliminació de cicles:

Un cicle ens apareix quan, al expandir un node, ens apareix un node que ja havíem recorregut abans i ja està a la llista de nodes. Cal eliminar aquests nodes perquè ens portarien a camins pels que ja hem passat.

Per programar aquesta funció recorrem els nodes fill d'un node N . Si aquests nodes no són node pare del node N , els afegim a una llista que hem creat i la retornem.

Camins Redundants:

Per a eliminar els camins redundants, el que farem serà anar comprovant els costos que tindrem al obrir un node (consultant de `ChildrenList`). Utilitzem una `partialCostTable` per anar guardant els costos, de manera que cada cop que obrim un node, mirarem si aquesta mateixa entrada té un cost inferior.

Si es compleix, agafarem el camí guardat a la `partialCostTable` i eliminarem el que recorríem de la `ChildrenList`, i si no es compleix, continuarem el camí, actualitzant la taula.

Evidentment, si la entrada no existeix, llavors la guardarem per poderla comprovar en un futur.

Heurístiques

Mínim temps:

Per calcular aquesta heurística primer hem creat una funció que ens troba la mínima distància entre dues estacions utilitzant el teorema de Pitàgores. Aquesta distància la hem dividit entre la velocitat màxima d'un metro de Lyon i d'aquesta manera obtenim un temps mínim entre la estació actual i el destí.

Mínima distància:

Per obtenir una distància mínima entre dues estacions hem utilitzat el teorema de Pitàgores i així aconseguir el valor de la distància en línia recta.

Mínim nombre de transbordaments:

Per crear aquesta heurística simplement hem mirat si l'estació origen i destí pertanyen a la mateixa línia de metro. Si pertanyen, igualem l'heurística a 0. Si no, la igualem a 1.

Mínim nombre de parades:

Aquesta heurística té un funcionament similar a l'anterior. Si l'estació destí és node fill de l'estació origen, l'heurística la igualem a 1. Si no, la igualem a 2. En el cas de que la distància entre les dues estacions sigui 0, igualarem l'heurística a 0.

Costos reals

Per calcular els costos reals entre dues estacions hem de crear diferents CostTables, una per a cada type preference.

El type 0 ens servirà per a consultar si n'hi ha adjacència entre dues estacions. Si estan connectades posem un 0, sino un 1

El type 1 l'utilitzarem per a fer una taula de temps mínim entre les estacions origen-destí.

El type 2 sera per a establir una taula de distancia mínima. Calcularem la distancia minima entre les dues estacions amb el teorema de Pitàgores altre vegada.

Resultats

Els resultats següents són del trajecte de BOUTASSE-CAMILLE ROUSSET L6 -> VENISSY L8, ordenats per: mnim temps, mínima distància, mínim transbords i mínimes parades.

Resultats

Temps Total:	48.73	ta Nodes Visitats
Distancia :	497.06	[79, 80, 78, 77, 81, 76, 75, 82, 83, 39, 74, 84, 73, 85, 72, 86, 71, 87, 88, 70, 105, 89, 90, 69, 91, 92, 93, 68, 38, 40, 94, 67, 20, 66, 41, 37, 42, 1, 62, 2, 62, 36, 43, 1, 61, 63, 3, 106, 107, 108, 35, 64, 61, 63, 112, 109, 33, 4, 60, 2, 110, 64, 65, 34, 19, 111, 19, 21, 5, 3, 112, 60, 22, 59, 23, 65, 32, 34, 113, 43, 58, 6, 28, 33, 4, 33, 58, 59, 114, 18, 35, 115, 7, 34, 57, 113, 115, 58, 116, 5, 17, 35, 58, 8]
Transbords :	1	
Parades :	19	
Nodes Expandits :	104	
Prof. Solucio :	21	

RUTA TROBADA:

ORIGEN : 79 6 BOUTASSE-CAMILLE ROUSSET		
78	6	ESSARTS-IRIS
77	6	VINATIER
76	6	AMBROISE PARE
75	6	GRANGE BLANCHE
74	6	JEAN XXIII MARYSE BASTIE
73	6	BACHUT-MAIRIE DE SEME
72	6	VILLON
71	6	JET DEAU/MENDES-FRANCE
105	8	JET DEAU/MENDES-FRANCE
106	8	LYCEE LUMIERE
107	8	E-U MUSEE
108	8	PROFESSEUR BEAUVISAGE
109	8	E-U VIVIANI
110	8	JOLIOI CURIE

Resultats

Temps Total:	52.61	ta Nodes Visitats
Distancia :	401.36	[79, 80, 78, 77, 81, 76, 75, 82, 39, 74, 38, 40, 73, 72, 41, 42, 83, 43, 71, 84, 85, 112, 113, 111, 86, 114, 87, 115, 116]
Transbords :	2	
Parades :	12	
Nodes Expandits :	29	
Prof. Solucio :	15	

RUTA TROBADA:

ORIGEN : 79 6 BOUTASSE-CAMILLE ROUSSET		
78	6	ESSARTS-IRIS
77	6	VINATIER
76	6	AMBROISE PARE
75	6	GRANGE BLANCHE
39	4	GRANGE BLANCHE
40	4	LAENNEC
41	4	MERMOZ PINEL
42	4	PARILLY
43	4	GARE DE VENISSIEUX
112	8	GARE DE VENISSIEUX
113	8	CROIZAT
114	8	MARCEL HOUEL
115	8	LYCEE JACQUES BREL

Resultats

Temps Total:	48.73	ta Nodes Visitats
Distancia :	497.06	[79, 80, 78, 81, 77, 82, 76, 83, 75, 84, 39, 74, 85, 73, 86, 72, 87, 71, 88, 70, 105, 89, 69, 106, 90, 68, 107, 91, 67, 20, 108, 92, 66, 109, 93, 1, 62, 110, 94, 111, 112, 113, 43, 114, 115, 116]
Transbords :	1	
Parades :	19	
Nodes Expandits :	46	
Prof. Solucio :	21	

RUTA TROBADA:

ORIGEN : 79 6 BOUTASSE-CAMILLE ROUSSET		
78	6	ESSARTS-IRIS
77	6	VINATIER
76	6	AMBROISE PARE
75	6	GRANGE BLANCHE
74	6	JEAN XXIII MARYSE BASTIE
73	6	BACHUT-MAIRIE DE SEME
72	6	VILLON
71	6	JET DEAU/MENDES-FRANCE
105	8	JET DEAU/MENDES-FRANCE
106	8	LYCEE LUMIERE
107	8	E-U MUSEE
108	8	PROFESSEUR BEAUVISAGE
109	8	E-U VIVIANI
110	8	JOLIOI CURIE

Resultats

Temps Total:	52.61	ta Nodes Visitats
Distancia :	401.36	[79, 80, 78, 81, 77, 82, 76, 83, 75, 84, 39, 74, 38, 40, 85, 73, 37, 41, 86, 72, 36, 42, 87, 71, 35, 43, 88, 70, 105, 34, 19, 112, 106, 18, 20, 113, 111, 89, 69, 33, 58, 107, 17, 68, 21, 114, 110, 57, 59, 67, 69, 90, 68, 32, 3, 108, 16, 54, 95, 22, 115, 109, 56, 60, 66, 70, 2, 4, 53, 55, 95, 96, 54, 116, 96, 53, 55, 91, 67, 20, 122, 31, 109, 15, 23, 108, 55, 61, 1, 62, 71, 1, 5, 52, 56, 97, 97, 52, 56, 19, 21, 121, 123]
Transbords :	2	
Parades :	12	
Nodes Expandits :	111	
Prof. Solucio :	15	

RUTA TROBADA:

ORIGEN : 79 6 BOUTASSE-CAMILLE ROUSSET		
78	6	ESSARTS-IRIS
77	6	VINATIER
76	6	AMBROISE PARE
75	6	GRANGE BLANCHE
39	4	GRANGE BLANCHE
40	4	LAENNEC
41	4	MERMOZ PINEL
42	4	PARILLY
43	4	GARE DE VENISSIEUX
112	8	GARE DE VENISSIEUX
113	8	CROIZAT
114	8	MARCEL HOUEL
115	8	LYCEE JACQUES BREL

Conclusions

En aquesta pràctica hem aprofundit el nostre coneixement sobre el funcionament d'un navegador GPS i les diverses heurístiques que permeten la tria del camí idoni, encara que les heurístiques utilitzades en la nostra pràctica no han sigut perfectament realitzades. A més a més, hem pogut ampliar i practicar el coneixement que hem obtingut durant les classes de teoria sobre l'algorisme de cerca A estrella(A*).

Encara que en certs casos el nostre algorisme expandeixi masses nodes, estem satisfets amb els resultats obtinguts tot i que ens hagués agradat treballar amb unes heurístiques més reals en el cas del mínim nombre de transbords i parades.