

PAC 1: Cerques i Jocs

Presentació

Primera PAC del curs d'Intel·ligència Artificial

Competències

En aquesta PAC es treballen les següents competències:

Competències de grau:

- Capacitat d'analitzar un problema amb el nivell d'abstracció adient a cada situació i aplicar les habilitats i coneixements adquirits per abordar-lo i solucionar-lo.

Competències específiques:

- Saber representar les particularitats d'un problema segons un model de representació del coneixement.
- Saber resoldre problemes intractables a partir del raonaments aproximats i heurístics.

Objectius

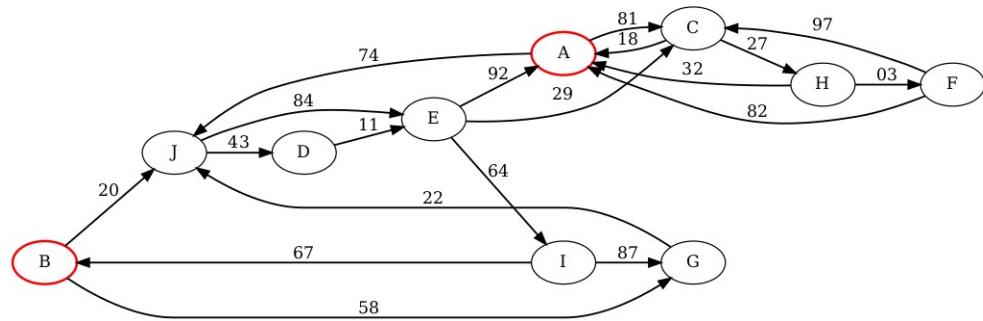
Aquesta PAC pretén avaluar els vostres coneixements sobre cerca informada (la seva formalització i estratègies relacionades) i jocs (minimax i esporga alfa-beta)

Descripció de la PAC/pràctica a realitzar

En aquesta PAC senzillament voldrem que poseu en pràctica allò que heu après sobre els principals algorismes d'aquesta primera part del curs: Cerca i jocs

Algorismes de cerca:

Considereu el següent graf:



on el **node de sortida és B** i el **node objectiu és A**. Les etiquetes de les arestes són els costos. La funció heurística, triada arbitràriament, és:

$h(A)=0$; $h(B)=1$; $h(C)=2$; $h(D)=3$; $h(E)=4$; $h(F)=5$; $h(G)=6$; $h(H)=7$; $h(I)=8$; $h(J)=9$

Apartat a: Busqueu el millor camí de B a A. La idea és que ho feu a mà. Detalleu el contingut de les llistes de nodes oberts i tancats.

- 1) Fent servir cerca uniforme
- 2) Fent servir cerca àvida
- 3) Fent servir cerca amb l'A*

Solució:

El format de les solucions és un parell de llistes, línia en blanc, parell de llistes, línia en blanc, etc. Del parell de llistes, la primera és la llista d'oberts (o *pendents*) i la segona és la llista de tancats (o *explorats*).

1) Cerca Uniforme:

[['B', 0]]

[]

[['J', 20], ['G', 58]]

[['B', 0]]

[['G', 58], ['D', 63], ['E', 104]]

[['J', 20], ['B', 0]]

['D', 63], ['J', 80], ['E', 104]]

['G', 58], ['J', 20], ['B', 0]]

['E', 74], ['J', 80], ['E', 104]]

['D', 63], ['G', 58], ['J', 20], ['B', 0]]

['J', 80], ['C', 103], ['E', 104], ['I', 138], ['A', 166]]

['E', 74], ['D', 63], ['G', 58], ['J', 20], ['B', 0]]

['C', 103], ['E', 104], ['D', 123], ['I', 138], ['E', 164], ['A', 166]]

['J', 80], ['E', 74], ['D', 63], ['G', 58], ['J', 20], ['B', 0]]

['E', 104], ['A', 121], ['D', 123], ['H', 130], ['I', 138], ['E', 164], ['A', 166]]

['C', 103], ['J', 80], ['E', 74], ['D', 63], ['G', 58], ['J', 20], ['B', 0]]

['A', 121], ['D', 123], ['H', 130], ['C', 133], ['I', 138], ['E', 164], ['A', 166], ['I', 168], ['A', 196]]

['E', 104], ['C', 103], ['J', 80], ['E', 74], ['D', 63], ['G', 58], ['J', 20], ['B', 0]]

['BtoJ', 'JtoD', 'DtoE', 'EtoC', 'CtoA'] de cost 121 (que és l'òptim)

2) Cerca Avida:

['B', 1]]

[]

['G', 6], ['J', 9]]

['B', 1]]

['J', 9], ['J', 9]]

['G', 6], ['B', 1]]

['D', 3], ['E', 4], ['J', 9]]

['J', 9], ['G', 6], ['B', 1]]

['E', 4], ['E', 4], ['J', 9]]

['D', 3], ['J', 9], ['G', 6], ['B', 1]]

['A', 0], ['C', 2], ['E', 4], ['I', 8], ['J', 9]]

['E', 4], ['D', 3], ['J', 9], ['G', 6], ['B', 1]]

['BtoJ', 'JtoE', 'EtoA'] de cost 196. No és el camí òptim

3) Cerca A*

['B', 1]]

[]

['J', 29], ['G', 64]]

['B', 1]]

['G', 64], ['D', 66], ['E', 108]]

['J', 29], ['B', 1]]

['D', 66], ['J', 89], ['E', 108]]

['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['E', 78], ['J', 89], ['E', 108]]

['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['J', 89], ['C', 105], ['E', 108], ['I', 146], ['A', 166]]

['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['C', 105], ['E', 108], ['D', 126], ['I', 146], ['A', 166], ['E', 168]]

['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['E', 108], ['A', 121], ['D', 126], ['H', 137], ['I', 146], ['A', 166], ['E', 168]]

['C', 105], ['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['A', 121], ['D', 126], ['C', 135], ['H', 137], ['I', 146], ['A', 166], ['E', 168], ['I', 176], ['A', 196]]

['E', 108], ['C', 105], ['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['BtoJ', 'JtoD', 'DtoE', 'EtoC', 'CtoA'] de cost 121, que, com discutirem en el proper apartat, és òptim ja que l'heurístic és admissible.

Apartat b: Centrant-nos en l'algorisme A*: L'heurístic que hem fet servir és admissible? Proposa un heurístic NO admissible i repeteix la cerca del camí òptim de B a A. Hi ha cap diferència entre el camí que has obtingut ara i el que has obtingut amb l'A* en l'apartat anterior? Comenta la influència de l'admissibilitat de l'heurístic en l'optimalitat del camí trobat.

Solució:

Per a ser admissible, un heurístic no ha de superar mai el cost real d'arribar a l'objectiu. Fixem-nos en els costos (etiquetes de les arestes) i veurem que l'heurístic triat és òbviament admissible. Així doncs, el camí trobat és l'òptim.

L'heurístic NO admissible podria ser trobat senzillament incrementant algún valor que obligués el camí òptim a deixar de ser-ho. En el nostre cas, n'hi ha prou amb fer $h(C)=100$ per obtenir un heurístic NO admissible. La prova és que el camí que trobem en aquest cas no és l'òptim:

['B', 1]]

[]

['J', 29], ['G', 64]]

['B', 1]]

['G', 64], ['D', 66], ['E', 108]]

['J', 29], ['B', 1]]

['D', 66], ['J', 89], ['E', 108]]

['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['E', 78], ['J', 89], ['E', 108]]

['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['J', 89], ['E', 108], ['I', 146], ['A', 166], ['C', 203]]

['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['E', 108], ['D', 126], ['I', 146], ['A', 166], ['E', 168], ['C', 203]]

['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['D', 126], ['I', 146], ['A', 166], ['E', 168], ['I', 176], ['A', 196], ['C', 203], ['C', 233]]

['E', 108], ['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['E', 138], ['I', 146], ['A', 166], ['E', 168], ['I', 176], ['A', 196], ['C', 203], ['C', 233]]

['D', 126], ['E', 108], ['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['I', 146], ['A', 166], ['E', 168], ['I', 176], ['A', 196], ['C', 203], ['I', 206], ['A', 226], ['C', 233], ['C', 263]]

['E', 138], ['D', 126], ['E', 108], ['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

['A', 166], ['E', 168], ['I', 176], ['A', 196], ['C', 203], ['I', 206], ['B', 206], ['A', 226], ['G', 231], ['C', 233], ['C', 263]]

['I', 146], ['E', 138], ['D', 126], ['E', 108], ['J', 89], ['E', 78], ['D', 66], ['G', 64], ['J', 29], ['B', 1]]

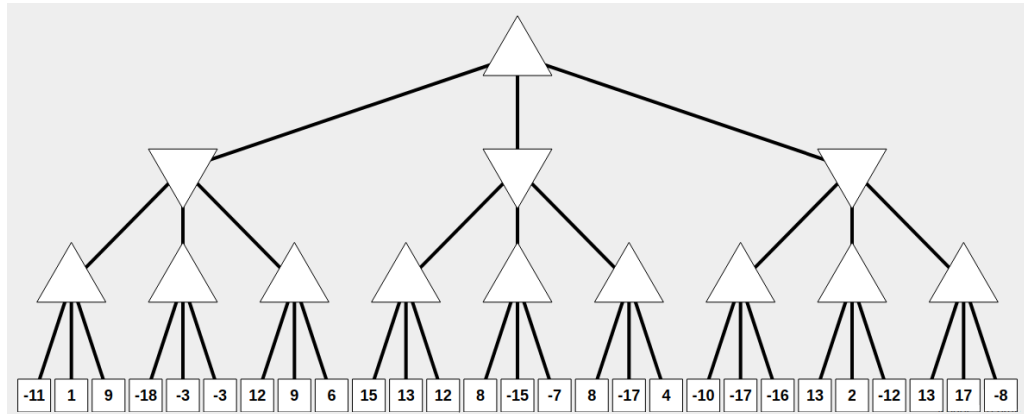
['BtoJ', 'JtoD', 'DtoE', 'EtoA'] de cost 166.

Significa això que heurístic NO admissible implica camí trobat NO òptim? NO!!

El teorema ens diu que si l'heurístic és admissible, aleshores el camí trobat és òptim. Això és el mateix que dir que si el camí trobat NO és òptim, aleshores l'heurístic NO és admissible. En lloc es diu que *si l'heurístic NO és admissible aleshores el camí NO és òptim*. Podem trobar el camí òptim amb heurístics NO admissibles. Si voleu, proveu canviant l'heurístic original amb $h(C)=20$, clarament NO admissible (el cost d'anar de C a A és de 18), i que en canvi fa que l'A* trobi el camí òptim.

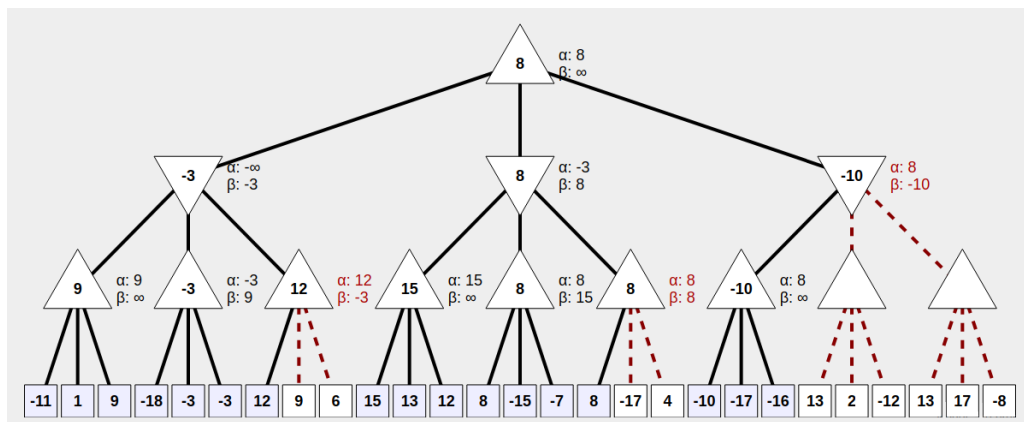
Jocs:

Suposant que el node arrel és un node max, aplica manualment l'algorisme de l'esporga alfa-beta sobre aquest arbre, d'esquerra a dreta:



Digues quina branca triarà el jugador, i quines branques seran esporgades.

Solució:



El jugador triarà la branca del mig, i les branques esporgades apareixen en vermell.

Recursos

Per a fer aquesta PAC el material imprescindible són els temes 2, 3, 4 i 5 del Mòdul 2.

Criteris de valoració

Algorismes de cerca - Apartat a: 40%

Algorismes de cerca - Apartat b: 20%

Jocs: 40%

Format i data de lliurament

Per a dubtes i aclariments sobre l'enunciat, adreceu-vos al consultor responsable de la vostra aula.

Cal lliurar la solució en un fitxer **PDF**. Adjunteu el fitxer a un missatge a l'apartat Lliurament i Registre d'AC (RAC).

El nom del fitxer ha de ser CognomsNom_IA_PAC1 amb l'extensió .pdf (PDF).

La data límit de lliurament és el: **20 d'octubre** (a les 24 hores, més o menys).

Raoneu la resposta en tots els exercicis. Les respostes sense justificació no rebran puntuació.

Nota: Propietat intel·lectual

Sovint és inevitable, en produir una obra multimèdia, fer ús de recursos creats per terceres persones. És per tant comprensible fer-ho en el marc d'una pràctica dels estudis d'Informàtica, sempre i això es documenti clarament i no suposi plagi en la pràctica.

Per tant, en presentar una pràctica que faci ús de recursos aliens, s'ha de presentar juntament amb ella un document en què es detallin tots ells, especificant el nom de cada recurs, el seu autor, el lloc on es va obtenir i el seu estatus legal: si l'obra està protegida pel copyright o s'acull a alguna altra llicència d'ús (Creative Commons, llicència GNU, GPL ...). L'estudiant haurà d'assegurar-se que la llicència que sigui no impedeix específicament seu ús en el marc de la pràctica. En cas de no trobar la informació corresponent haurà d'assumir que l'obra està protegida pel copyright.

Hauran, a més, adjuntar els fitxers originals quan les obres utilitzades siguin digitals, i el seu codi font si correspon.