

PAC 2: Jocs

Presentació

Segona 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 (algoritmes voraçs, algoritmes genètics, lògica difusa, xarxes bayesianes, xarxes neuronals, min-max).

Objectius

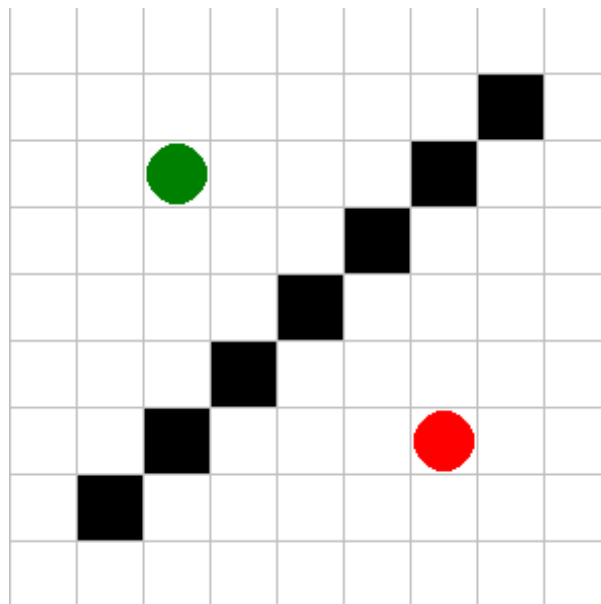
Aquesta PAC pretén avaluar els vostres coneixements sobre jocs, la seva formalització i estratègies relacionades amb la cerca de solucions per a jocs.

Descripció de la PAC/pràctica a realitzar

Pregunta 1: Resolució de problemes relacionats amb jocs usant l'algorisme A*.

Considereu la figura, on **el node inicial és la casella amb la rodona verda** i on **el node meta és la casella amb la rodona vermella**. Cada casella és un node del graf i podem considerar que el seu nom són les seves coordenades si convenim que la casella de dalt a l'esquerra és la $(x,y)=(1,1)$. La x creix cap a baix i la y cap a la dreta. Les caselles negres són obstacles, no les podem tenir en compte. És important considerar que cada casella (com a node de graf) té una aresta de cost 1 cap a els nodes representats per les seves caselles veïnes (en horitzontal, en vertical i en diagonal).

El cost (la funció g) d'anar de l'inici a una casella qualsevol és el mínim nombre de caselles que hi ha entre l'inici i la casella (ja que hem dit abans que el cost d'anar d'una casella a una casella veïna és 1). La funció heurística (la funció h) d'una casella és la distància Euclídea entre el node meta i la casella. La distància Euclídea entre dues caselles de coordenades (cx,cy) i (dx,dy) és l'arrel quadrada de $(cx-dx)^2 + (cy-dy)^2$.



Apliqueu pas a pas l'algorisme A* al graf donat, indicant de forma raonada la següent informació *en cada pas* de l'algorisme:

- Quin node és expandit?

- Quin és el contingut de la llista de nodes pendents, indicant el valor de la funció de cost (en aquell moment) per a cada node?

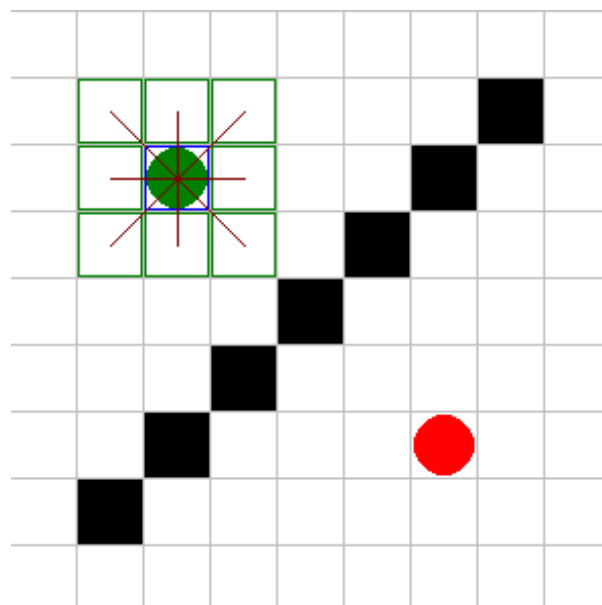
També cal que expliqueu com heu resolt els empats a l'hora de triar node a expandir. Quin és el camí solució trobat i el seu cost? La funció heurística és admissible?

Solució: El camí trobat és (3,3)-(4,4)-(5,4)-(6,5)-(7,6)-(7,7) i el cost és 5. La funció heurística NO és admissible ja que és sempre superior o igual que la distància real (el cost), mesurada en caselles d'un node al node meta. Tot i així hem trobat l'òptim. No explicitem quin node triem a expandir perquè sempre escrivim el conjunt d'oberts ordenat pel cost i per tant sempre triarem el primer. A més, desfem els empats agafant el que hem trobat primer, i si n'hi ha més d'un, el que té la coordenada x més gran.

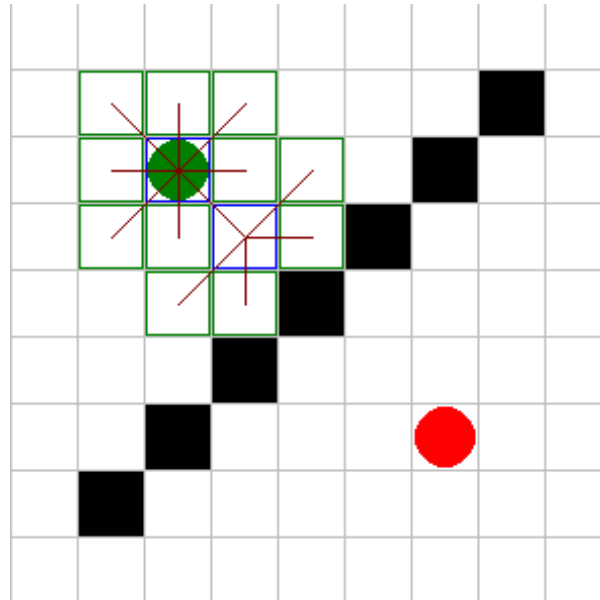
La notació que fem servir si tenim un punt (x,y) amb cost (recordem, $f+g$) c serà escriure juntes les coordenades amb subíndex el cost: xy_c .

Pas 1: oberts = {33_{5.66}} tancats={}

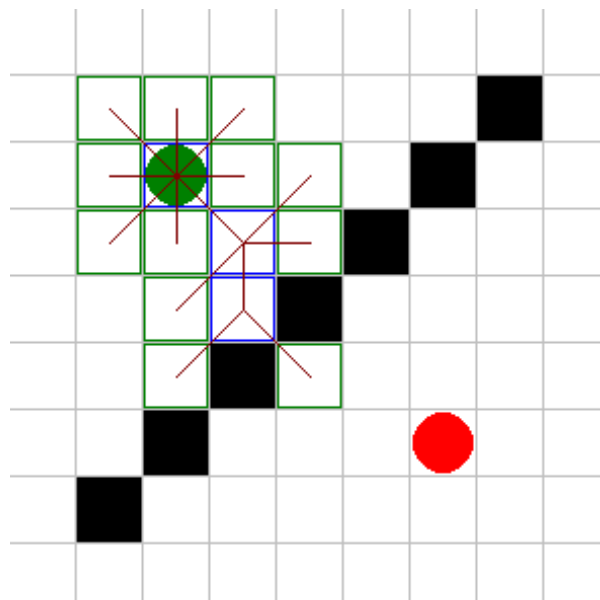
Pas 2: oberts = {44_{5.24}, 43₆, 34₆, 42_{6.8}, 24_{6.8}, 32_{7.4}, 23_{7.4}, 22_{8.07}}
tancats={33_{5.66}}



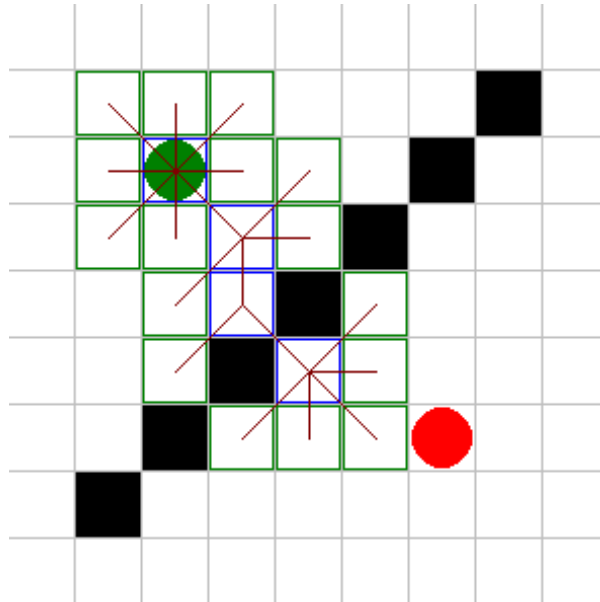
Pas 3: oberts = {54_{5.6}, 45_{5.6}, 43₆, 34₆, 53_{6.47}, 35_{6.47}, 42_{6.8}, 24_{6.8}, 32_{7.4}, 23_{7.4}, 22_{8.07}} tancats={44_{5.24}, 33_{5.66}}



Pas 4: oberts = {65_{5.24}, 45_{5.6}, 43₆, 34₆, 53_{6.47}, 35_{6.47}, 42_{6.8}, 24_{6.8}, 63_{7.1}, 32_{7.4}, 23_{7.4}, 22_{8.07}} tancats={54_{5.6}, 44_{5.24}, 33_{5.66}}

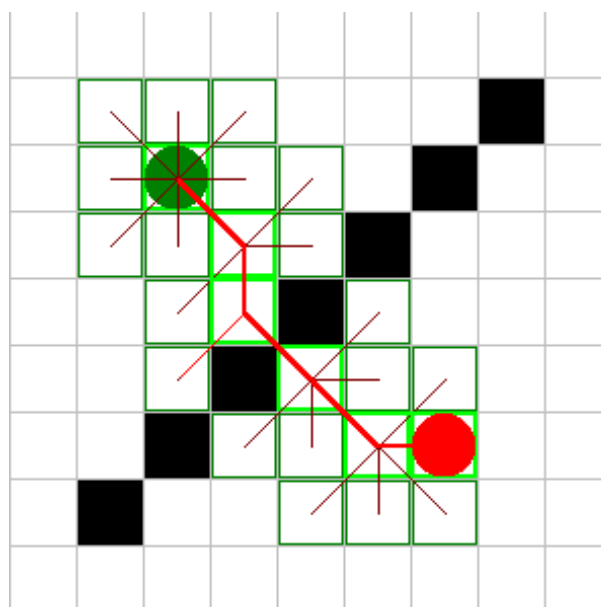


Pas 5: oberts = {76₅, 66_{5.41}, 45_{5.6}, 43₆, 34₆, 75₆, 56_{6.23}, 53_{6.47}, 35_{6.47}, 42_{6.8}, 24_{6.8}, 74₇, 63_{7.1}, 32_{7.4}, 23_{7.4}, 22_{8.07}} tancats={65_{5.24}, 54_{5.6}, 44_{5.24}, 33_{5.66}}



Pas 6: oberts = {77₅, 66_{5.41}, 45_{5.6}, 43₆, 34₆, 75₆, 67₆, 87₆, 56_{6.23}, 86_{6.41}, 53_{6.47}, 35_{6.47}, 42_{6.8}, 24_{6.8}, 74₇, 63_{7.1}, 85_{7.2}, 32_{7.4}, 23_{7.4}, 22_{8.07}} tancats={76₅, 65_{5.24}, 54_{5.6}, 44_{5.24}, 33_{5.66}}

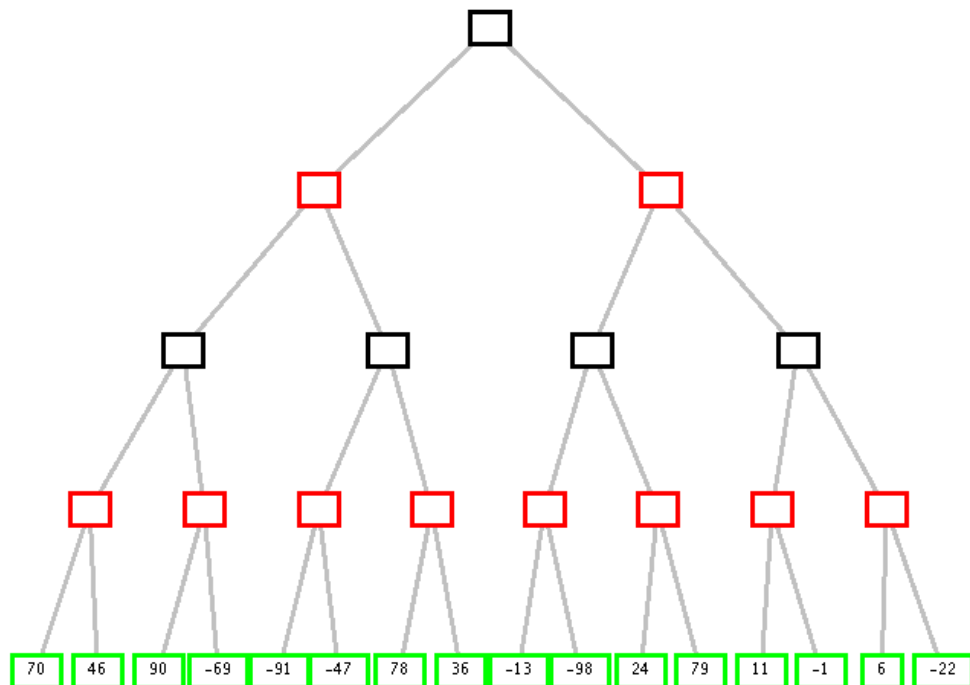
Pas 7: Agafo la meta per expandir, la reconec com a l'objectiu i acabo.



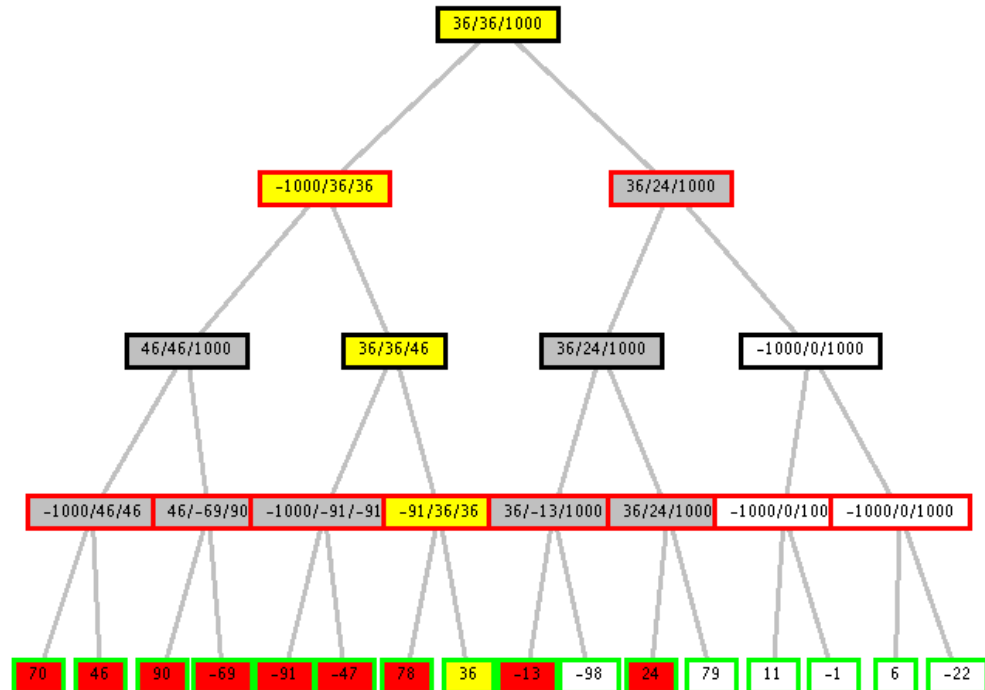
Pregunta 2: Resolució de problemes relacionats amb jocs usant l'algorisme Minimax i l'Esporga α - β .

Recorre l'arbre de la figura d'esquerra a dreta utilitzant l'algoritme minmax amb esporga α - β . Suposem que el jugador arrel és un jugador MAX

Quin és el millor moviment pel jugador MAX (esquerra o dreta) i quin valor espera rebre? Indiqueu els nodes que s'esporguen si apliquem el procés d' esporga α - β .



Solució: L'arbre següent respón a les questions plantejades.



Els nodes amb fons blanc són els nodes esporgats. El camí groc és la solució al Minimax.

Un consell: No feu gaire cas dels valors d' α i β en els nodes de l'arbre solució. El millor és que, ara que sabeu el resultat, proveu de fer l'esporga vosaltres mateixos fins a obtenir el mateix resultat (si és que ho teníeu malament a la PAC2).

Recursos

Per a fer aquesta PAC el material imprescindible són els temes 4 i 6 del Mòdul 2.

Criteris de valoració

La pregunta 1 val 5 punts i la pregunta 2 val 5 punts.

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 fent servir una de les plantilles lliurades conjuntament amb aquest enunciat. Adjunteu el fitxer a un missatge a l'apartat Lliurament i Registre d'AC (RAC).

El nom del fitxer ha de ser CognomsNom_IA_PAC2 amb l'extensió .pdf (PDF).

La data límit de lliurament és el: **2 de Novembre** (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 plagis 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.