

PAC1: Representació de problemes

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 y solucionar-lo.

Competències específiques:

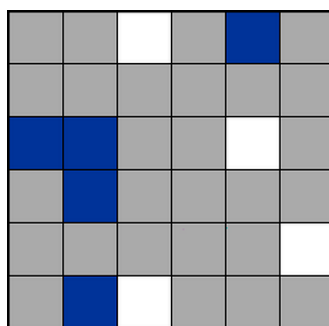
- Saber representar les particularitats d'un problema segons un model de representació del coneixement.

Objectius

Aquesta PAC pretén avaluar els vostres coneixements sobre formalització de problemes i cerca bàsica sobre espais d'estats.

PAC/pràctica a realitzar: 3 seguits

Partim d'una graella de 6x6 caselles. Les caselles poden estar buides, contenir un quadrat blau, o un quadrat blanc. Un exemple seria:



El joc consisteix a anar omplint les caselles buides amb quadrats blancs o blaus de manera que es verifiquin les següents condicions:

- 1.- Al final del joc cada fila i cada columna tenen el mateix nombre de quadrats blancs i quadrats blaus
- 2.- Cap fila ni cap columna poden contenir mai tres quadrats seguits del mateix color.

3.- Al final del joc tota casella és o bé un quadrat blanc o un quadrat blau.

Es pot demostrar que la solució és única, és a dir, partint d'una configuració inicial el joc s'acaba en una configuració que verifica les condicions 1, 2 i 3 i és única.

El joc és senzill de resoldre pensant una mica, però en el nostre cas volem que la resolució la faci un algorisme.

Es demana formalitzar aquest problema i contestar les preguntes enunciades als següents apartats:

1. Quina informació hi haurà a cada estat? Quants estats possibles hi haurà al graf d'estats? Tots els estats són accessibles des de qualsevol estat inicial?

A cada estat tindrem les 36 caselles que poden estar en una de tres possibilitats: buida, quadrat blau o quadrat blanc. Per tant, en principi, hi ha 3^{36} estats possibles. És clar que molts d'aquests estats violaran les condicions de validesa del joc.

Com que partim d'una configuració inicial amb N caselles buides, on $N < 36$, sabem que per a un problema particular, els estats que no respectin aquesta configuració inicial no apareixeran. Tampoc els estats que no verifiquin alguna de les condicions del joc. Obviament NO tots els estats són accessibles des de qualsevol estat inicial, ja que no podem retirar quadrats de color.

Podem formalitzar el problema amb una matriu d'elements del conjunt {buit, blau, blanc}. Una llista de sis llistes de sis elements d'aquest conjunt cadascuna serviria també.

2. Quants operadors tindrem? Quins seran aquests operadors? Com relacionen els operadors els estats que s'han descrit més amunt? (atenció, és un joc de dos jugadors)

Podem definir dos tipus d'operadors parametritzats BLAU(i,j) i BLANC(i,j) que correspondran a posar un quadrat del color que toca a la posició (i,j) de la graella. Obviament (i,j) ha d'estar buida.

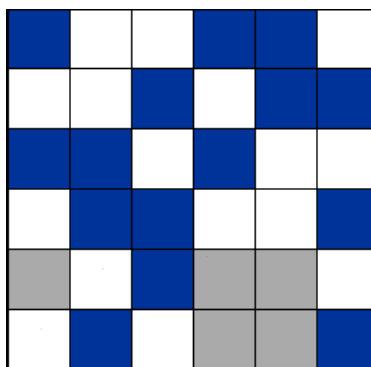
3. Doneu la definició de la figura que apareix al començament de l'enunciat (segons la vostra representació) i descriuiu com identificar l'estat objectiu.

L'estat de la figura seria quelcom com:

((buit buit blanc buit blau buit) (buit buit buit buit buit buit) (blau blau buit buit blanc buit) (buit blau buit buit buit buit) (buit buit buit buit buit blanc) (buit blau blanc buit buit buit))

Identificariem l'estat objectiu comprovant que no hi ha cap buit i es compleixen les condicions 1 i 2.

4.- Aplica a) l'algorisme de cerca en amplada i b) l'algorisme de cerca en profunditat a la situació inicial definida per la figura següent. Dibuixa els arbres de cerca en tots dos casos i respón als apartats següents.



[Important: noteu que, tal i com està explicat el tema de cerca al material de l'assignatura, l'estat final s'identifica *quan s'agafa per generar els seus successors*, i no quan s'inclou a la llista de pendants. **En aquest problema, però, identificarem l'estat final quan s'inclou a la llista de pendants**]

Veieu els fitxers adjunts per tenir els arbres de cerca:

[2014_2_PAC1_Solucio-amplada.pdf](#)

[2014_2_PAC1_Solucio-profunditat.pdf](#)

Alguns comentaris sobre els dibuixos:

1- La línia vermella no continua serveix per separar diferents nivells de l'arbre. En els primers nivells no hi és perquè no cal.

2- Els nodes amb una boleta associada són nodes que han estat considerats per expandir però que NO han generat cap fill vàlid (ja sigui per configuració il·legal o per ser repetit).

3- Els nodes sense fills són els nodes que hi havia a la pila/cua pendents d'expansió quan s'ha trobat la solució.

4- Els nodes en els arbres només contenen la part relevant del tauler, però s'han de considerar inclosos en el tauler complet.

a. En quin ordre heu aplicat els operadors sobre cada node?

Apliquem primer l'operador BLAU a les caselles buides, de dalt a baix i d'esquerra a dreta, i després l'operador BLANC, de dalt a baix i d'esquerra a dreta. Naturalment els estats resultat d'aplicar un operador qualsevol i que són estats il·legals, és a dir, que violen els apartats 1 o 2 de les condicions esmentades més amunt, han estat descartats. No els hem tingut en compte.

b. Podeu estar segurs que la solució trobada és la més curta possible?

Només en el cas de la cerca en amplada, on la mateixa definició de l'algorisme m'ho garanteix.

c. Quants nodes heu generat? Què heu fet amb els repetits?

Amplada: 52 nodes generats (tractats 47, pendents en trobar la solució 4)

Profunditat: 27 nodes generats (tractats 12, pendents en trobar la solució 15)

Els nodes repetits els hem descartat. És a dir, els nodes l'estat dels quals ja es troben a la llista de pendents o de nodes ja tractats NO es consideren i es descarten. Ni tan sols els tenim en compte. Gràcies a això els arbres de les cerques ens han sortit d'una mida raonable.

d. Quina ha estat la profunditat màxima a la que heu hagut d'arribar en cada cerca?

En el cas de la cerca en amplada hem trobat la solució en profunditat 5.

En el cas de la cerca en profunditat hem trobat la solució en profunditat 5.

Recursos

Mòdul 1 i Mòdul 2, temes 1-3, dels materials de l'assignatura

Criteris de valoració

Les preguntes 1, 2 i 3 valen 2 punts cadascuna i la pregunta 4 val 4 punts, repartits uniformement entre els seus 4 apartats.

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_PAC1 amb l'extensió .pdf (PDF).

La data límit de lliurament és el: **23 de Març** (a les 24 hores).

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 plagí 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.

