

PAC 2: Heurístics, Jocs i Genètics

Presentació

Segona PAC del curs d'Intel·ligència Artificial I

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:

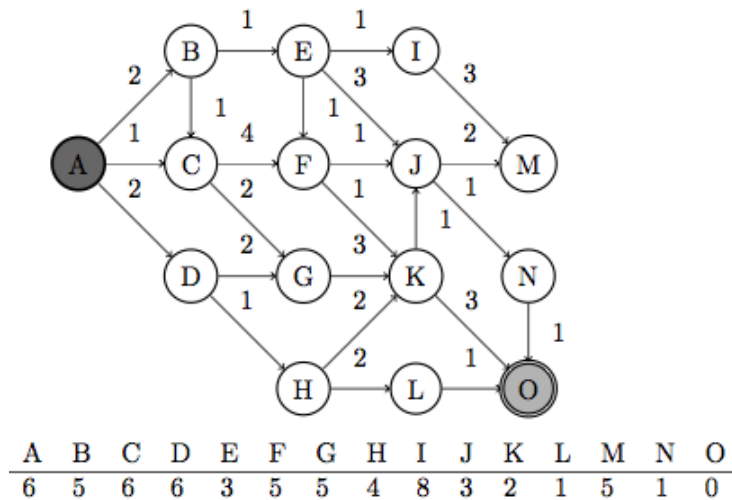
- Saber representar les particularitats d'un problema segons un model de representació del coneixement.
- Saber resoldre problemes intractables a partir del raonaments aproximats i heurístics (algoritmes voraçs, algoritmes genètics, lògica difusa, xarxes bayesianes, xarxes neuronals, min-max).

Objectius

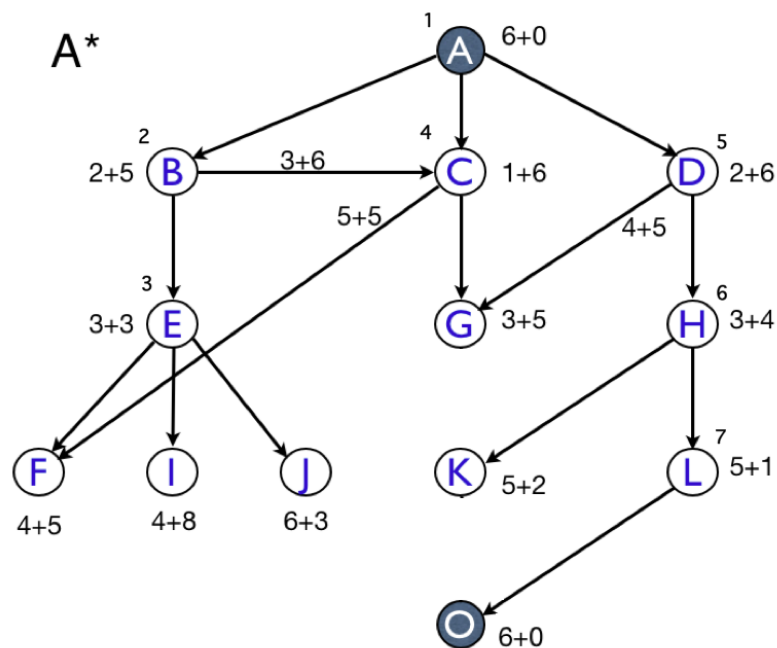
Aquesta PAC pretén avaluar els vostres coneixements sobre heurístiques, representació formal de problemes en algorismes genètics, i jocs i la seva formalització i estratègies relacionades amb la cerca de solucions per a jocs.

Descripció de la PAC/pràctica a realitzar

1.- Donat el següent graf on cada arc indica el seu cost i la taula l'estimació del cost h fins a la solució, indica com seria l'arbre de cerca que s'obtingria mitjançant l'algorisme d'A* per trobar el camí entre el node A i el node O. Fes la generació dels nodes seguint l'ordre alfabètic i indica clarament les reparticions dels nodes i els canvis de cost que apareguin. És la funció heurística admissible?

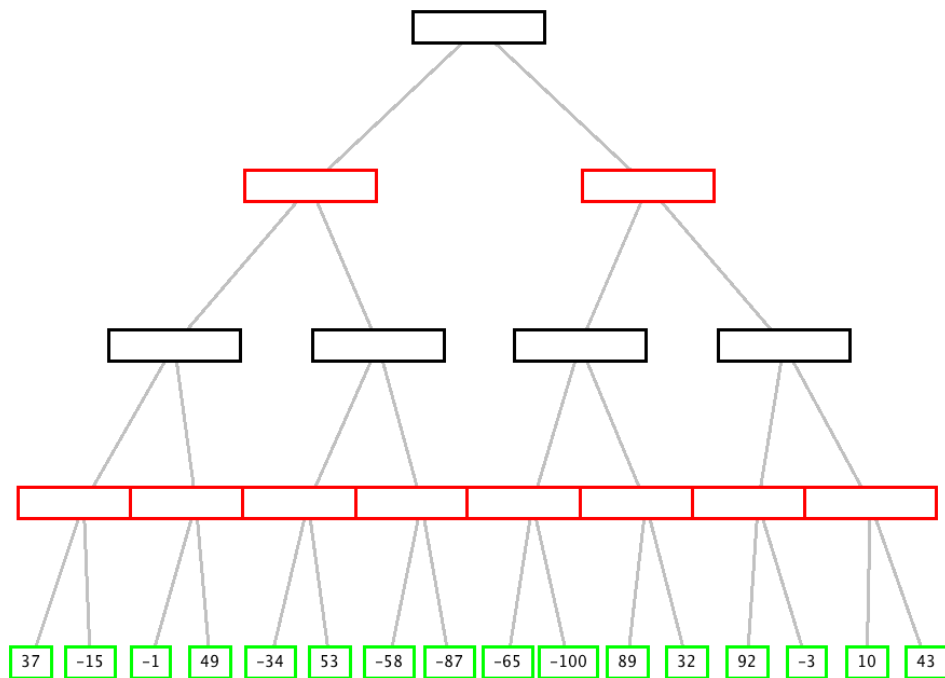


SOLUCIÓ:



La funció heurística no és admissible, ja que hi ha vegades en que el cost estimat és superior al cost real.

2.- Imaginem que modelem un problema de jocs i que tenim el següent arbre d'estats:



on dins dels rectangles es presenta la valoració dels estats terminals (o fulles).

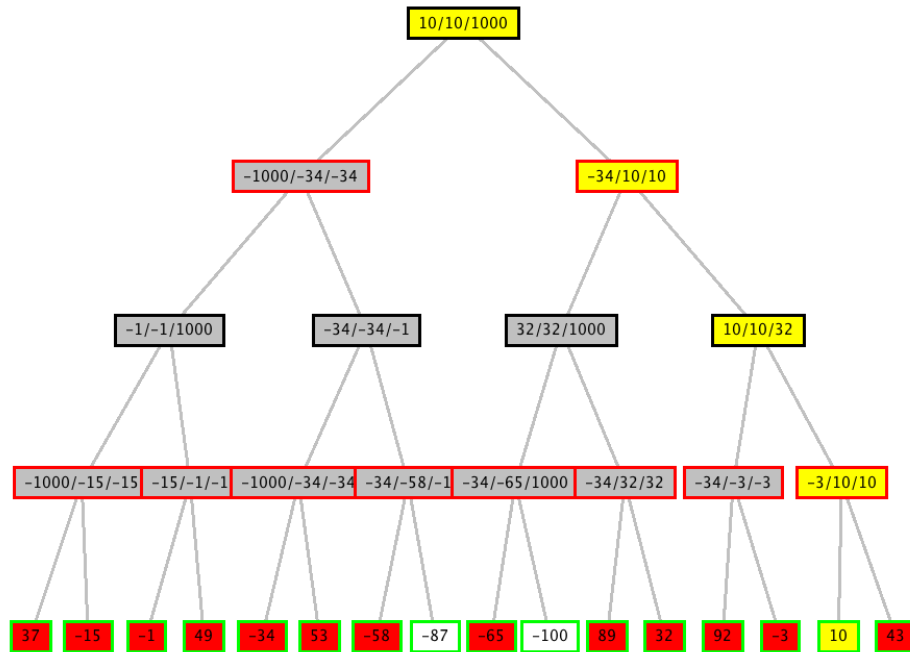
Es demana,

a) Mostrar el recorregut minimax de l'arbre, entenent que el node arrel és MAX. Quina de les opcions disponibles escollirà el jugador?

b) Implementar l'esporga alfa-beta en aquest mateix arbre, i descriure quins nodes (o branques) es poden podar.

SOLUCIÓ:

El recorregut minimax està implícit en l'esporga.



3.- Tenim el següent problema: Donats N objectes i una motxilla amb una certa capacitat de pes C , volem posar tants objectes en la motxilla com sigui possible. Suposem que el conjunt d'objectes l'anomenem A :

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_N\}$$

El fet de posar un objecte en la motxilla, diguem a_i , proporciona un benefici b_i , però l'objecte pesa p_i . Nosaltres, però, en tenim prou si el benefici de tot el que hem posat en la motxilla és prou gran, és a dir, superior a una quantitat donada D (no ens cal buscar el màxim benefici). Suposem que la variable x_i val 1 si hem posat l'objecte i en la motxilla, i 0 si no l'hem posat. Així, podríem expressar el problema formalment dient que volem que el benefici total sigui prou gran:

$$\sum_{(1 \leq i \leq N)} b_i x_i > D$$

sota la restricció que la suma dels pesos dels objectes posats en la motxilla no pot ser superior a la capacitat d'aquesta:

$$\sum_{(1 \leq i \leq N)} p_i x_i \leq C$$

Penseu com podríem utilitzar un algoritme genètic per resoldre aquest problema.

- a) Quina informació hi hauria a cada cromosoma de la població?
- b) Com avaluaríem cada cromosoma?
- c) Quin seria el criteri per deixar de generar noves poblacions?

SOLUCIÓ:

a) Quina informació hi hauria a cada cromosoma de la població?

Podríem representar un cromosoma molt senzillament amb una llista dels objectes posats en la motxilla. Aquesta simplicitat en la representació ens costaria haver de comprovar, cada cop que fem un creuament o una mutació, la validesa del cromosoma resultant: que no hi hagi repeticions d'objectes, etc.

b) Com avaluaríem cada cromosoma?

Hauríem de calcular $S_1 = \sum_{(1 \leq i \leq N)} b_i x_i$ i $S_2 = \sum_{(1 \leq i \leq N)} p_i x_i$ i avaluar els cromosomes en funció d'aquestes dues quantitats. Si S_2 fos més

gran que C avaluaríem molt negativament el cromosoma, independentment del seu benefici. Per altra part, quan més petit fos $(D - S_1)$ millor (fixem-nos que, com que suposem que no hem aconseguit el que volem, $D - S_1 > 0$).

c) Quin seria el criteri per deixar de generar noves poblacions?

En trobar un cromosoma tal que $(S_1 - D) > 0$

Recursos

Per a fer aquesta PAC el material imprescindible són els temes 4, 6 i 7 del Mòdul 2.

Criteris de valoració

Les preguntes 1 i 2 valen 4 punts cadascuna. La pregunta 3 val 2 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_IA1_PAC2 amb l'extensió .pdf (PDF).

La data límit de lliurament és el: **4 de Novembre** (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 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.

