

Sistemes Intel·ligents – Examen Bloc 1, 5 novembre 2021
Test A (1,75 punts) puntuació: max (0, (encerts – errors/3)*1,75/9)

Cognoms:								Nom:
Grup:	A	B	C	D	E	F	G	4IA

- 1) Donada la base de fets inicial: $BF = \{(llista\ 6\ 3\ 5\ 1\ 4\ 7\ 2\ 6\ 3)\ (parells\ 0)\}$ i la següent regla per a calcular el nombre de parells en una llista de nombres naturals

```
(defrule comptar-parells
  ?f1 <- (llista $?a ?b $?c)
  ?f2 <- (parells ?p)
  (test (= 0 (mod ?b 2)))
=>
  (assert (llista $?a $?c))
  (assert (parells (+ 1 ?p))))
```

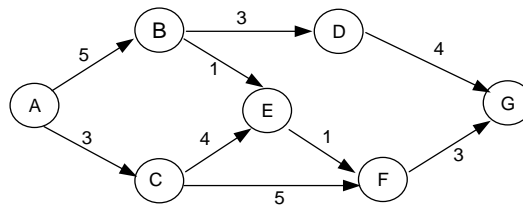
Si el nostre objectiu és obtenir una base de fets final (després de l'execució successiva de la regla) en la qual el fet (parells ...) només pot aparèixer una vegada (contenint el nombre de parells en la llista). Quina de les següents afirmacions és CERTA per tal d'obtenir el nostre objectiu?

- A. La regla és correcta.
- B. Seria necessari afegir (retract ?f1)
- C. Seria necessari afegir (retract ?f1) i (retract ?f2)**
- D. Seria necessari afegir (retract ?f2)

-
- 2) Es vol una regla en CLIPS que faci *matching* amb el següent fet: (llista a b a a b b c a b c). Quin dels següents patrons caldria incloure en la part esquerra de la dita regla?

- A. (llista \$? \$x \$?x ?)**
 - B. (llista \$?y ?x ?x \$?y \$?)
 - C. (?a \$c)
 - D. (llista \$? \$y ?x ?x ?x \$ \$y \$ \$x)
-

- 3) Donat el graf de la figura, on el node G és el node Meta, indica la resposta **CORRECTA** (davant dos nodes amb el mateix valor de $f(n)$ s'expandeix abans el node alfabèticament anterior):



- A. Una cerca per aprofundiment iteratiu troba la solució en 5 iteracions
- B. Una cerca en amplària troba la solució de cost òptim
- C. Una cerca de cost uniforme troba la solució més curta
- D. Una cerca en profunditat amb màxim nivell de profunditat $m=4$ troba la solució més curta

-
- 4) Siga una cerca de tipus A ($f(n)=g(n)+h(n)$) on la funció $h(n)$ és admissible i consistent. L'algorisme retorna una solució des del node inicial **A** al node objectiu **G** que travessa un node **n1**. Indica quina de les següents afirmacions és **CORRECTA**:

- A. $f(n1) \leq f(G)$
- B. $f(G) < h^*(A)$
- C. $h^*(A) < h(n1)$
- D. Cap de les opcions anteriors és correcta

-
- 5) Siguen tres funcions $f1(n)=g(n)+h1(n)$, $f2(n)=g(n)+h2(n)$ i $f3(n)=g(n)+h3(n)$ tal que se sap que $h2(n)$ és admissible, $h3(n)$ no ho és i $\forall n \ h1(n) \leq h2(n)$. Assumint que $G1$ és el node solució que retorna la cerca amb $f1$, $G2$ el que retorna la cerca amb $f2$ i $G3$ el que retorna la cerca amb $f3$, indica la resposta **CORRECTA**:

- A. Es compleix $f1(G1) < f2(G2)$
- B. Es compleix $f2(G2) \leq f3(G3)$
- C. Es compleix $g(G1) < f2(G2)$
- D. Cap de les respostes anteriors és correcta

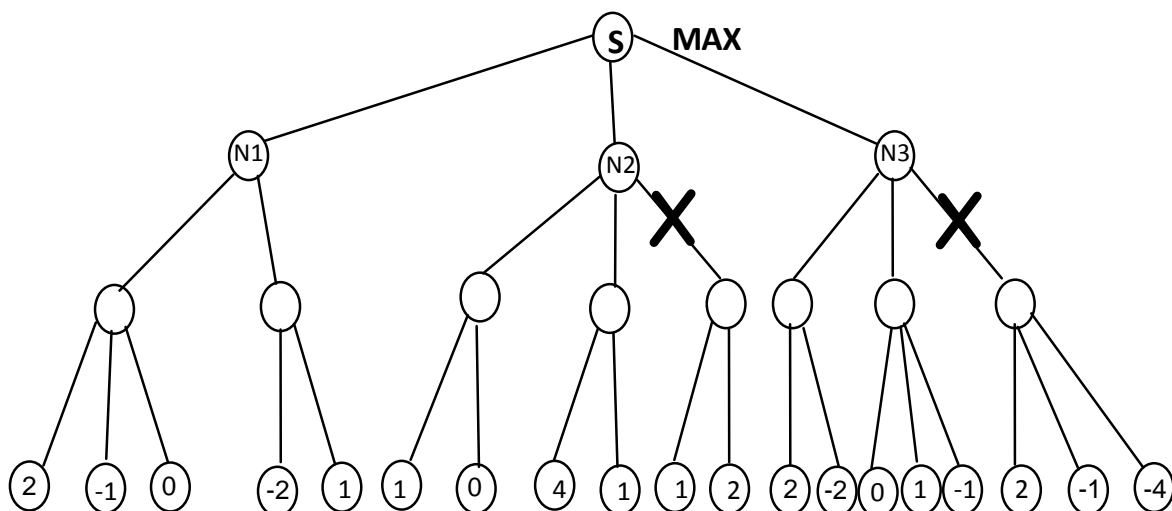
-
- 6) Suposem l'aplicació d'una funció heurística $h(n)$ al graf de la pregunta 3. Se sap que $h(A)=8$ i que per a tot node successor n' d'un node n , $h(n')=h(n)-2$. En el cas que n' tinga i nodes pare, llavors $h(n')=\min(h(n_1), \dots, h(n_i))-2$. Indica la resposta **CORRECTA**:

- A. L'heurística és admissible.
- B. L'heurística és consistent.
- C. L'aplicació d'una estratègia de tipus A ($f(n)=g(n)+h(n)$) no retorna la solució òptima perquè l'heurística no és admissible.
- D. Cap de les respostes anteriors és correcta.

7) Siga un graella de 4x4 on la casella inferior esquerra és $(x,y) = (1,1)$ i la casella superior dreta és la $(x,y) = (4,4)$. Hi ha un robot a la casella (1,3), una llanda a la casella (1,2) i un contenidor triturador a la casella (4,1). El robot pot moure's a una casella adjacent en quatre direccions (dalt, baix, dreta i esquerra) i pot espentar la llanda en qualsevol de les quatre direccions, respectant els límits de la graella. Per a espentar una llanda, el robot ha de situar-se a una casella adjacent a la llanda. Com a resultat d'una acció d'espentar, la posició del robot i la posició de la llanda es desplacen una casella en la direcció de l'espenta, respectant els límits de la graella. L'objectiu del problema és espentar la llanda al contenidor triturador. Indica la resposta **INCORRECTA** aplicada a aquest estat del problema:

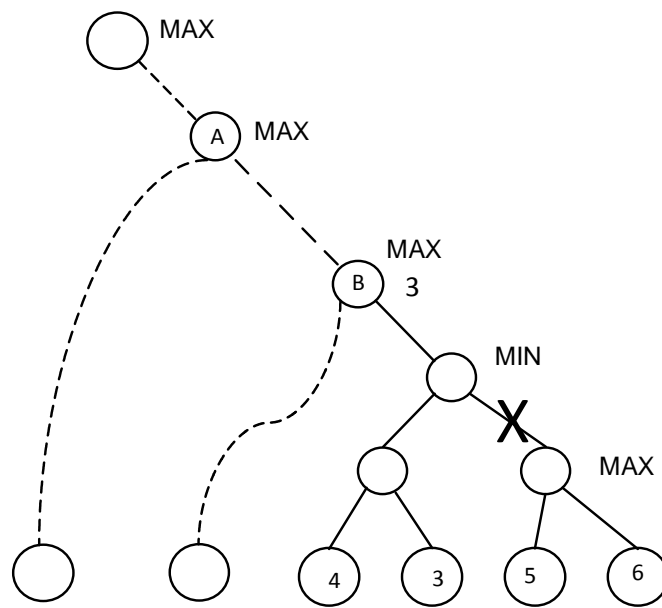
- A. Hi ha dues accions de moviment del robot aplicables en l'estat
- B. Hi ha una acció d'espentar llanda aplicable en l'estat
- C. La solució òptima es troba en el nivell 5
- D. Una cerca en profunditat (limitada a màxim nivell $m=5$) expandiria el mateix nombre de nodes que els nodes expandits en els 5 primers nivells d'una cerca en amplària

8) Donat l'arbre de joc de la figura on s'ha aplicat un procediment alfa-beta, indica la resposta correcta:



- A. Es produeix un tall en el node N2 que podria també la branca intermèdia de N2
- B. No es produeix tall en N2 i per tant no es poda la branca de la dreta de N2
- C. Es produeix un tall en el node N3 que podria també la branca intermèdia de N3
- D. No es produeix tall en N3 i per tant no es poda la branca de la dreta de N3

- 9) Donat el desenvolupament parcial d'una cerca alfa-beta indicat en la figura, quin valor provisional hauria de tenir el node A perquè es produísca el tall de la figura?



- A. Tots els valors compresos en l'interval $[-\alpha, 3]$ provocarien el tall
- B. Tots els valors compresos en l'interval $[3, +\infty]$ provocarien el tall
- C. Tots els valors compresos en l'interval $[4, +\infty]$ provocarien el tall
- D. El tall de la figura no es pot produir mai

Sistemes Intel·ligents – Examen Bloc 1, 5 novembre 2021

Problema: 2 punts

Es disposa d'un conjunt de caixes escampades pel sòl cadascuna de les quals porta associada una etiqueta amb un número sencer. Pot haver-hi més d'una caixa amb el mateix número. Per exemple: 17, 5, 6, 22, 5, 4, 7, 12, 6, 1, 21,

Es desitja apilar les caixes en torres en ordre decreixent del número d'etiqueta de manera que una caixa amb número M només es pot apilar damunt d'una caixa amb número N si $M \leq N$. Les condicions sobre les torres són:

- 1) Pot haver-hi un nombre indeterminat de torres
- 2) Hi ha dos tipus de torres: les que apilen caixes de número parell i les que apilen caixes de número imparell
- 3) Pot haver-hi un nombre indeterminat de caixes en cada torre

El patró per a representar un estat d'aquest problema és:

$(\text{apila } [\text{torre } ct^m]^m \text{ sol } cs^m)$

on $ct \in \text{INTEGER}$ i $cs \in \text{INTEGER}$.

NOTA: el predicat $(\text{evenp } \langle \text{arg} \rangle)$ retorna TRUE si $\langle \text{arg} \rangle$ és un número parell.

Usant CLIPS i cerca en grafs (GRAPH-SEARCH), es demana:

- 1) Escriu la **base de fets inicial** sabent que inicialment hi ha dues torres, una conté les caixes 13 i 17, i l'altra conté la 22. A més, al sòl tenim les caixes: 17, 5, 6, 22, 5, 4, 7, 12, 6, 1, 21.
- 2) Assumint que ja existeixen diverses torres creades, i que totes elles contenen una caixa almenys, escriu una única regla que permeti agafar una caixa qualsevol del sòl i apilar-la en alguna de les torres existents, respectant la restricció de que caixa i torre siguin parelles o imparelles.
- 3) Assumint que ja hi ha diverses torres creades, i que totes elles contenen una caixa almenys, escriu una única regla que retorne un missatge SI HI HA ALMENYS DUES caixes al sòl amb el mateix número d'etiqueta X tal que cap de les torres conté caixes amb la mateixa etiqueta X. La regla ha de mostrar el següent missatge: "Hi ha almenys dues caixes amb número X al sòl i cap torre conté caixes amb número X".

```
(deffacts dades
  (apila torre 13 17 torre 22 sol 17 5 6 22 5 4 7 12 6 1 21)
)
```

```
(defrule apila
  (apila $?x torre ?top $?resta sol $?y ?caixa $?z)
  (test (or (and (evenp ?top)(evenp ?caixa))
              (and (not (evenp ?top))(not (evenp ?caixa)))))
  (test (<= ?caixa ?top))
=>
  (assert (apila $?x torre ?caixa ?top $?resta sol $?y $?z)))
```

```
(defrule desapila
  (apila $?x1 torre ?top $?x2 sol $?s)
  (test (or (member (create$ torre ?top) $?x1)
              (member (create$ torre ?top) $?x2)))
=>
  (assert (apila $?x1 torre $?x2 sol $?s)))
```

```
(defrule comprova
  (apila $?torres sol $?x1 ?c $?x2 ?c $?x3)
  (test (not (member ?c $?torres)))
=>
  (printout t "Hi ha almenys dues caixes amb numero " ?c " al sol i cap torre conté caixes amb aquest
número" crlf))
```