

Sistemes Intel·ligents – Examen Bloc 1, 3 novembre 2023 (Tipus A)
Test A (1,75 punts) puntuació: max (0, (encerts – errors/3)*1,75/9)

Cognoms:

Nom:

Grup:

A

B

C

D

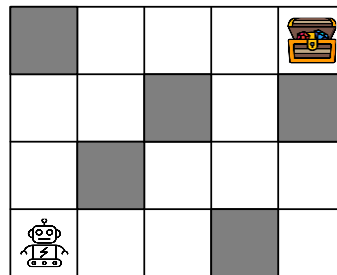
E

F

G

4IA

- 1) La figura mostra un tauler on el robot vol aconseguir el tresor i les caselles ombrejades són obstacles. El robot pot moure's a una casella a dalt, a baix, dreta o esquerra (tots els moviments tenen cost 1) sempre que no s'isca dels límits del tauler i no es moga a una casella que conté un obstacle. El robot aplica un algorisme de tipus A amb l'heurística $h(n)$ =distància de Manhattan, mateixa heurística que per al 8-puzle (suma de la distància en horitzontal i vertical de la posició del robot a la posició del tresor). Indica la resposta **CORRECTA**:



- A. Per a tot estat n del problema, es compleix $h(n) < h^*(n)$.
B. L'algorisme de tipus A no trobarà la solució òptima.
C. Si a més dels 4 moviments indicats, el robot pot saltar sobre un obstacle (cost=1), $h(n)$ no seria admissible.
D. No es pot definir una heurística admissible per a aquest problema.

- 2) Donada la base de fets inicial: $BF = \{(\text{llista } 6\ 5\ 9\ 0\ 4\ 4\ 3) \text{ (mínim } 10)\}$ i la següent regla per a calcular el mínim d'una llista

```
(defrule r1
  ?f1 <- (llista $?a ?b $?c)
  ?f2 <- (minim ?m)
  (test (< ?b ?m))
=>
  (assert (minim ?b))
  (retract ?f2))
```

Si el nostre objectiu és obtenir una base de fets final (després de l'execució successiva de la regla) en la qual el fet 'minim' sol pot aparèixer una vegada (contenint el valor mínim de la llista). Quina de les següents afirmacions és **CERTA** per a obtenir el nostre objectiu?

- A. Seria necessari afegir (retract ?f1)
B. Seria necessari llevar (retract ?f2)
C. Seria necessari canviar el test posant (test (> ?b ?m))
D. La regla és correcta

- 3) Un fet en CLIPS com (puzle 2 8 3 1 6 4 7 0 5) és una representació lineal d'un tauler 3x3 de la configuració del 8-puzle que es pot veure en la figura:

2	8	3
1	6	4
7		5

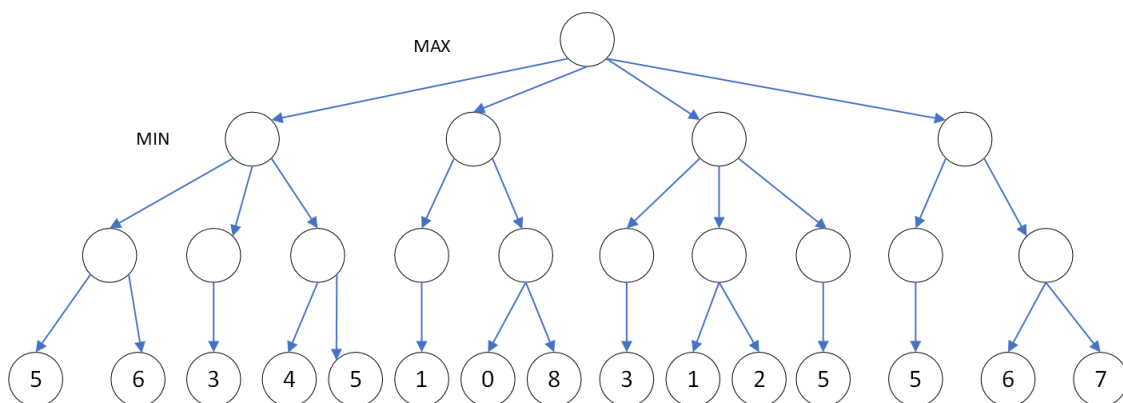
Siga la següent regla en CLIPS:

```
(defrule R1
  ?f<-(puzle $?x ?a ?b ?c 0 $?y)
  =>
  (retract ?f)
  (assert (puzle $?x 0 ?b ?c ?a $?y)))
```

Indica la resposta **CORRECTA**:

- A. La regla realitza un moviment correcte d'una fitxa cap avall.
 B. La regla realitza un moviment correcte d'una fitxa cap amunt.
 C. Perquè fora un moviment correcte d'una fitxa cap avall caldria afegir un test per a comprovar que el 0 no està en la fila superior.
 D. Perquè fora un moviment correcte d'una fitxa cap amunt caldria afegir un test per a comprovar que el 0 no està en la fila inferior.

- 4) Quants nodes es deixen de generar usant l'algorisme alfa-beta enfront del Minimax en el següent arbre (expansió per l'esquerra)?



- A. 9
 B. 10
 C. 8
 D. 11

- 5) Si apliquem un algorisme IDA* usant una funció heurística $h(n)$ admissible, el nombre d'iteracions dependrà de:

- A. Si la funció $h(n)$ és consistent o no.
 - B. Del nombre de valors diferents de $f(n)$ que es generen durant la cerca.
 - C. Si s'usa *backtracking* en la cerca o no.
 - D. Cap de les respostes anteriors és correcta.
-

6) Donat el fet:

(servidors servidor 1 cpu 5 gpu 3 servidor 2 cpu 7 gpu 5 servidor 3 cpu 10 gpu 4)

on el número que apareix després de servidor és l'identificador d'un servidor i els valors numèrics que apareixen després de cpu i gpu indiquen el número de CPU i GPU que té el servidor. Quin dels següents patrons permetria obtenir l'identificador d'un servidor i el número de GPUs que té aquest servidor?

- A. (servidors servidor ?s \$? gpu ?g \$?)
 - B. (servidors \$? servidor ? cpu \$? gpu ?g \$?)
 - C. (servidors servidor ?s cpu ? gpu ?g)
 - D. (servidors \$? servidor ?s cpu ? gpu ?g \$?)
-

7) D'acord amb el següent SBR, Quin seria l'estat final de la BF després de l'execució d'aquest?

(defacts prova
 (A) (B) (C) (D))

(defrule R1
 ?f1<-(A)
 (B)
=>
 (assert (E))
 (retract ?f1))

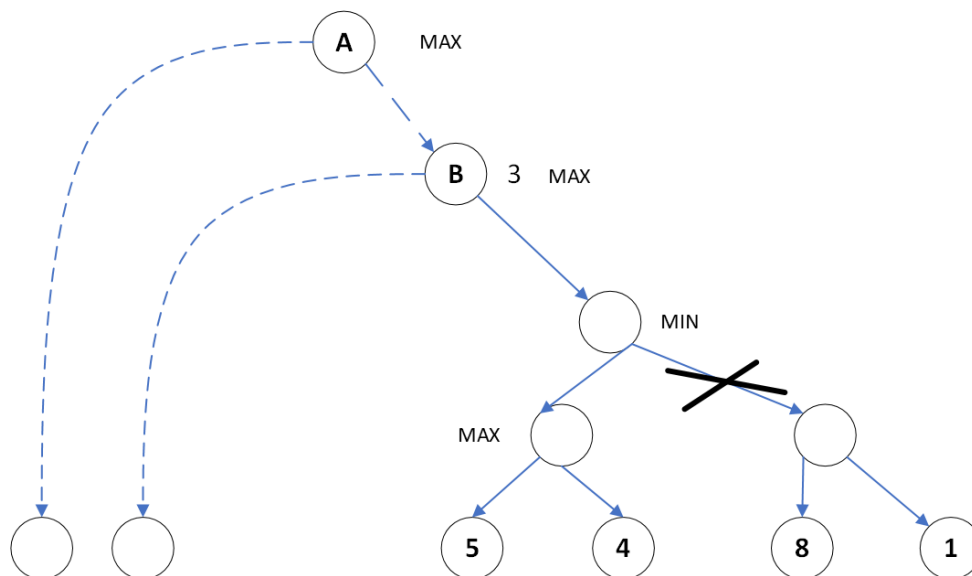
(defrule R2
 ?f1<-(C)
 (E)
=>
 (assert (A))
 (retract ?f1))

- A. BF= A, B, C, D
 - B. BF= A, B, C, D, E
 - C. BF= B, D, E
 - D. L'execució no acaba mai, ja que R1 i R2 s'executen contínuament
-

8) Indica l'afirmació **INCORRECTA** respecte a l'algorisme RBFS:

- A. RBFS expandeix primer nodes amb menor valor-f.
- B. Tots els nodes generats en l'arbre de cerca tenen anotat el valor-f del millor node alternatiu.
- C. RBFS actualitza el valor-f d'un node al menor valor-f entre els nodes fills que han excedit el valor-f del millor camí alternatiu.
- D. A diferència de l'algorisme IDA*, RBFS no ha de regenerar tot l'arbre des del node arrel.

9) Considerant que el node B té un valor bolcat provisional de 3, Quin valor provisional hauria de tenir el node A perquè es produïska el tall indicat?



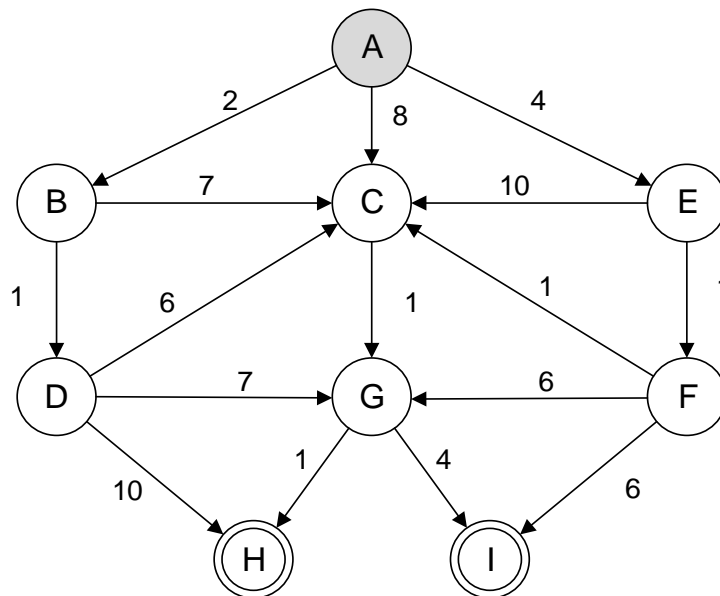
- A. Major o igual a 3
B. Major o igual a 4
C. Major o igual a 5
D. Major o igual a 8

Sistemes Intel·ligents – Examen Bloc 1, 3 novembre 2023

Problema: 2 punts

El següent graf representa un problema d'espai d'estats. Els nodes del graf són els estats del problema, les arestes connecten cada estat amb els seus successors, i el valor numèric de cada aresta representa el cost de passar d'un estat al successor corresponent. L'estat inicial del problema és el node A i els estats finals són H i I. La funció heurística $h(n)$ s'indica en la taula:

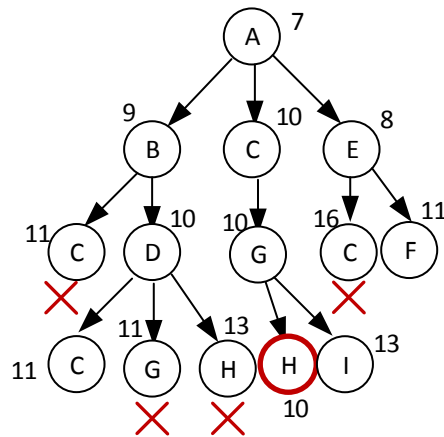
n	A	B	C	D	E	F	G
$h(n)$	7	7	2	7	4	6	1



- 1) (0.7 punts) Dibuixa l'arbre que es genera en realitzar una cerca amb un algorisme A amb control de nodes repetits només en OPEN (cerca TREE-SEARCH) indicant l'estat de la llista de nodes OPEN a cada moment, el camí solució obtingut i el seu cost. Davant igualtat de criteri d'expansió, triar el node alfabèticament anterior.
- 2) (0.3 punts) La resposta trobada en l'apartat 1), és la solució òptima?, l'heurística és admissible? i consistent? Justifica les teues respostes.
- 3) (0.6 punts) L'aplicació d'un algorisme ID, aplicant control de nodes repetits quina solució trobaria i quantes iteracions necessita per a trobar la solució?, quin és el màxim nombre de nodes emmagatzemat en memòria? Justifica les teues respostes.
- 4) (0.4 punts) Suposem que el graf representa diferents ubicacions i els costos representen la distància en metres que cal recórrer d'una ubicació a una altra. Sabem que un robot es troba en una ubicació 'u' i que ha recorregut una distància menor o igual a 5 metres per a arribar al node u. Sabem també que l'estimació de cost des d'u per a arribar a l'objectiu és un metre inferior al cost real per a aconseguir l'objectiu. Quin és el node u del graf on es troba el robot? Quin node objectiu aconseguirà? Justifica les teues respostes.

SOLUCIÓ:

1)



OPEN={A}

OPEN={E(8), B(9), C(10)}

OPEN={B(9), C(10), F(11)} ;; node C(16) repetit amb el node de OPEN

OPEN={C(10), D(10), F(11)} ;; node C(11) repetit amb el node de OPEN

OPEN={D(10), G(10), F(11)}

OPEN={G(10), C(11), F(11), H(13)} ; node G(11) repetit en OPEN, inserim node C

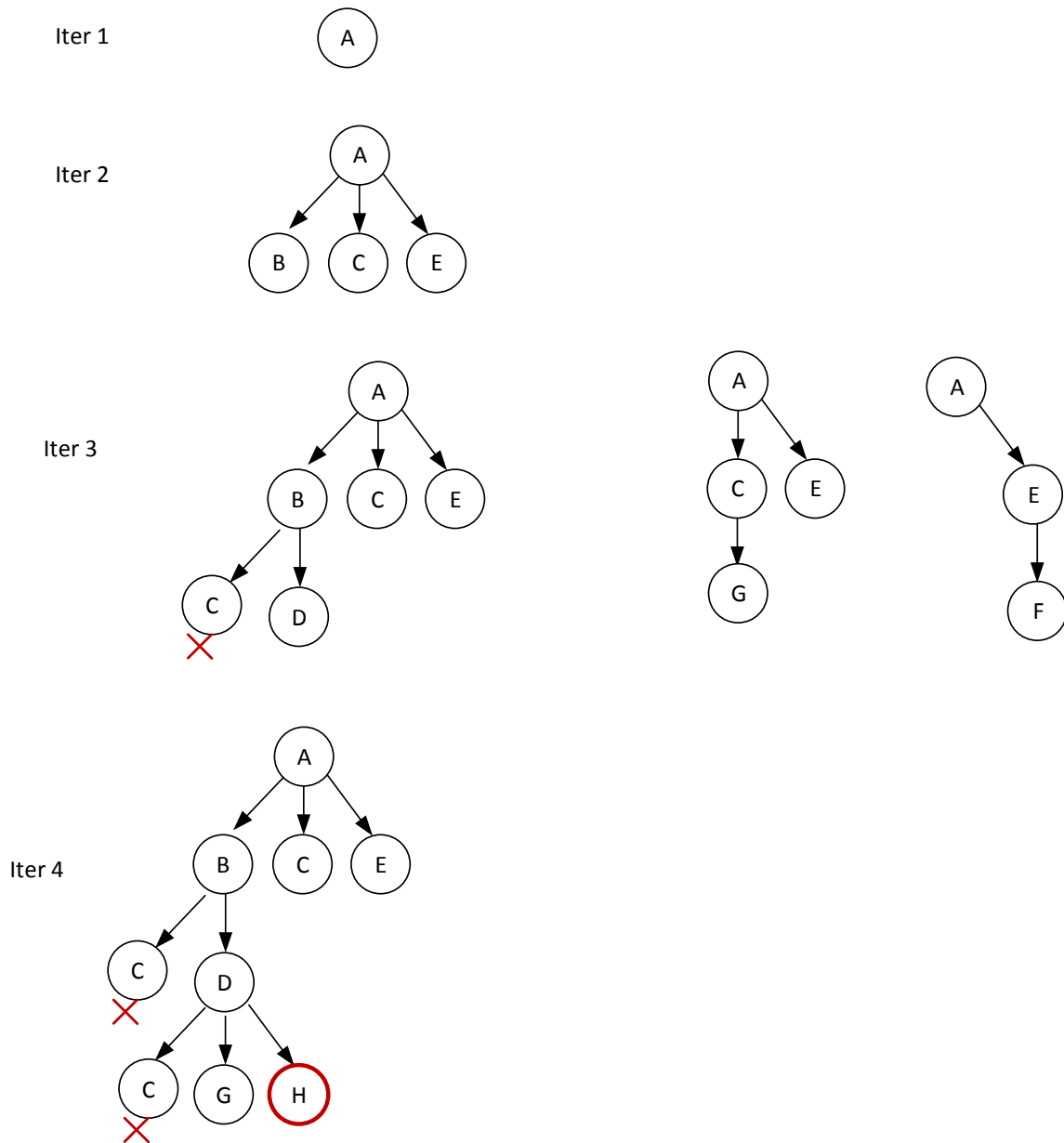
OPEN={H(10), C(11), F(11), I(13)} ;; nou node H millor que H(13)

OPEN={C(11), F(11), I(13)}

Solució: A-C-G-H Cost: 10

2) No és la solució òptima perquè hi ha una solució de cost 8: A-E-F-C-G-H. Això es pot observar també en $h(F) = 6$ i $h^*(F)=3$, que no compleix $h(F) \leq h^*(F)$. Per tant, no és consistent ja que no es compleix $h(F) \leq h(C) + 1$ ($6 \leq 2+1$).

3) L'ID necessita 4 iteracions i trobaria també la solució H. El nombre màxim de nodes emmagatzemats en memòria s'aconsegueix en l'última iteració i són 7 nodes:



4) Sabem que el robot ha recorregut una distancia $g(u) \leq 5$, llavors $u = \{B, D, E, F\}$. A més, $h(u) \leq h^*(u) - 1$. Tenim:

$$h(B) = 7, h^*(B) = 9$$

$$h(E) = 4, h^*(E) = 4$$

$$h(D) = 7, h^*(D) = 8$$

$$h(F) = 6, h^*(F) = 3$$

Aleshores, el robot es troba en D i el node objectiu que aconseguirà aplicant una cerca A és H ja que és el node objectiu que compleix $h(D) = 7, h^*(D) = 8$ (el cost al node I és 11).

Assumint que el robot no ha recorregut cap distància, llavors estaria en A i tenim $h(A) = 7$ i $h^*(A) = 8$, que també satisfà les restriccions. En aquest cas trobaria igualment el node H aplicant una cerca A com s'ha vist en l'apartat 1.