

## **PARTE 1**

### **Examen parcial de Inteligencia Artificial (EPS – UAM) 2021/04/13**

#### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

##### **Instrucciones:**

- Redactar a mano, bien en papel, bien en formato electrónico
- Numerar las hojas entregadas
- Fechar y rubricar (firma manuscrita)
- Incluir esta cara como primera página del pdf entregado para esta parte

**Nº de páginas del pdf (excluyendo esta página): 4**

**Fecha y hora de comienzo real del examen: 11:00**

**Hora de finalización (no la de entrega) real del examen: 11:50**

**Yo, D. / Da. Junco de las Heras Valenzuela con pasaporte/NIE/DNI 73164747E declaro que he realizado el examen en el periodo indicado, de manera individual, sin colaborar, prestar o recibir ayuda de otras personas.**

**Y para que así conste, lo rubrico en Madrid con fecha 2021/04/13**

**Fdo: Junco de las Heras Valenzuela.**

## INSTRUCCIONES:

1. La parte 1 del examen tiene una duración de **50 min.**
2. Autoría y medios:
  - a. No se permite comunicarse, colaborar o recibir ayuda de otras personas, con la excepción del equipo docente.
  - b. Se permite el uso de libros, apuntes, etc.
  - c. Se puede utilizar calculadora.
  - d. No es necesario utilizar ningún entorno de programación.
3. Contenido:
  - a. Responde de manera clara, completa y concisa detallando toda la información que se solicita de manera ordenada.
  - b. Las respuestas deben ser justificadas para recibir calificación. Es decir, una respuesta correcta sin explicación será considerada inválida.
4. Formato
  - a. El examen debe ser escrito a mano. Para ello, se permite tanto el papel como formatos electrónicos (por ejemplo, en una tableta) siempre que sean manuscritos. No se permite utilizar editores de texto (Word, Latex, etc.).
  - b. Cada página (a efectos de una entrega, se considera que cada página es una cara) entregada en un bloque debe aparecer numerada en la esquina superior derecha con el siguiente formato:

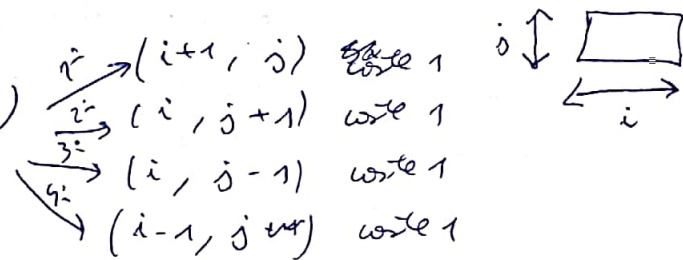
P<nº de bloque> . <nº de página> de <nº total de paginas en bloque>

Ejemplo: Si en la parte 2 del examen se entregan 5 páginas, la 4ª página (cara) de dicho bloque debe tener la numeración P2.4 de 5.

5. Comunicación:
  - a. La comunicación durante el examen se realizará exclusivamente mediante MS Teams.
  - b. Las dudas se plantearán y resolverán de manera privada entre el estudiante y el equipo docente.
  - c. Durante el examen permanecerá habilitado un canal de voz en MS Teams por el que el equipo docente realizará anuncios importantes. No es necesario tener dicho canal de voz abierto durante el examen. Dichos anuncios serán realizados asimismo por el canal de texto.
6. Entrega
  - a. Escanea las respuestas a todas las preguntas de la parte 1 en un solo pdf de nombre  
**examen\_IA\_2021\_04\_13\_<apellido1>\_<apellido2>\_<nombre>\_parte1.pdf**
  - b. Realiza la entrega en Moodle en los siguientes 10 minutos de la realización del examen.
  - c. En caso de incidencia, ponte en contacto inmediatamente por MS Teams, correo electrónico o cualquier otro medio al que tengas acceso con el equipo docente.

1.1) Los estados son la pareja  $(i, j)$  donde  $i$  es la columna y  $j$  la fila. SO es  $(0, 0)$ , donde comienza, y SF es  $(4, 4)$

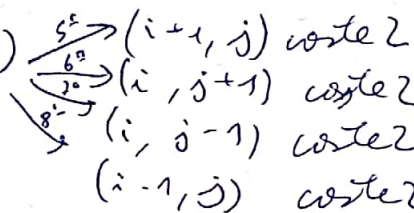
Las acciones son  $(i, j)$



$(i+1, j)$  costo 1  
 $(i, j+1)$  costo 1  
 $(i, j-1)$  costo 1  
 $(i-1, j+1)$  costo 1

si la celda resultante pertenece al tablero  $(i', j')$  y  $0 \leq i' \leq 4$   
 $0 \leq j' \leq 4$

y la pulga no pasa de una celda blanca a una roja.

$(i, j)$ 

 costo 2  
 si pertenece al tablero

y la pulga pasa de celda ~~roja a blanca~~. Blanca a roja.

6) i) El factor de ramificación máxima es 4, cuando está en la celda  $(1, 1)$ , ya que tiene 4 posibles

$(1, 2)$   
 $(1, 0)$   
 $(0, 1)$

mejores. El factor de ramificación mínima es 2, cuando está en la celda  $(0, 0)$  pues solo tiene 2 posibles

$(1, 0)$   
 $(0, 1)$

mejores.

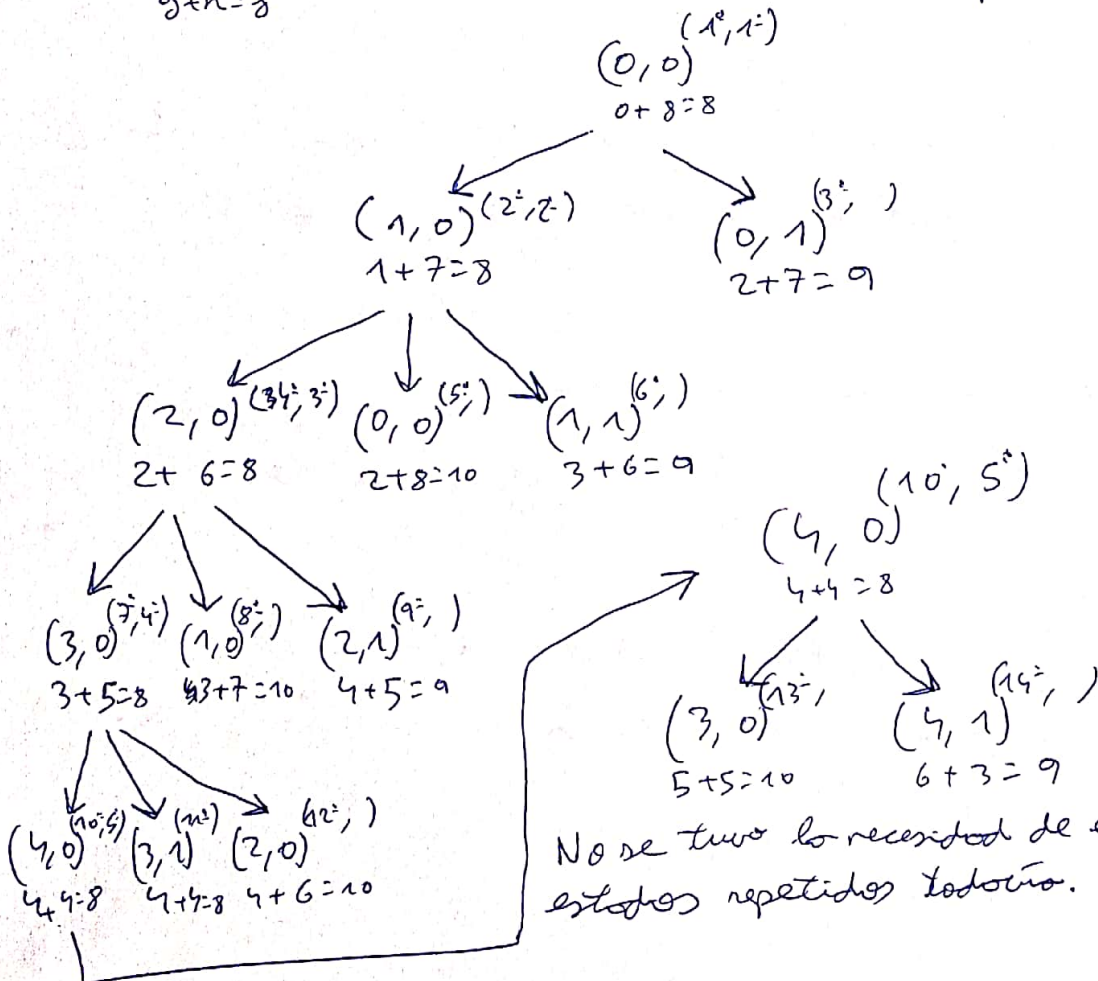
ii) Hay ciclos, por ejemplo  $(0, 0) \rightarrow (0, 1) \rightarrow (0, 0)$  en ciclo infinito. Una forma de evitarlos es con la eliminación de estados repetidos.

c) Una heurística relogando las condiciones del problema sería la heurística Manhattan. Esta heurística relogaría la condición de que saltar la pared ~~debe~~ tiene un coste 2 y la relogaría a 1, por lo que todos los operadores tendrían coste 1. Además, al menos nos a relogar la distancia de Manhattan movimientos, por lo que ~~esto~~  $h$  sería una heurística monótona. Como  $h$  es monótona  $\Rightarrow h$  es admisible.

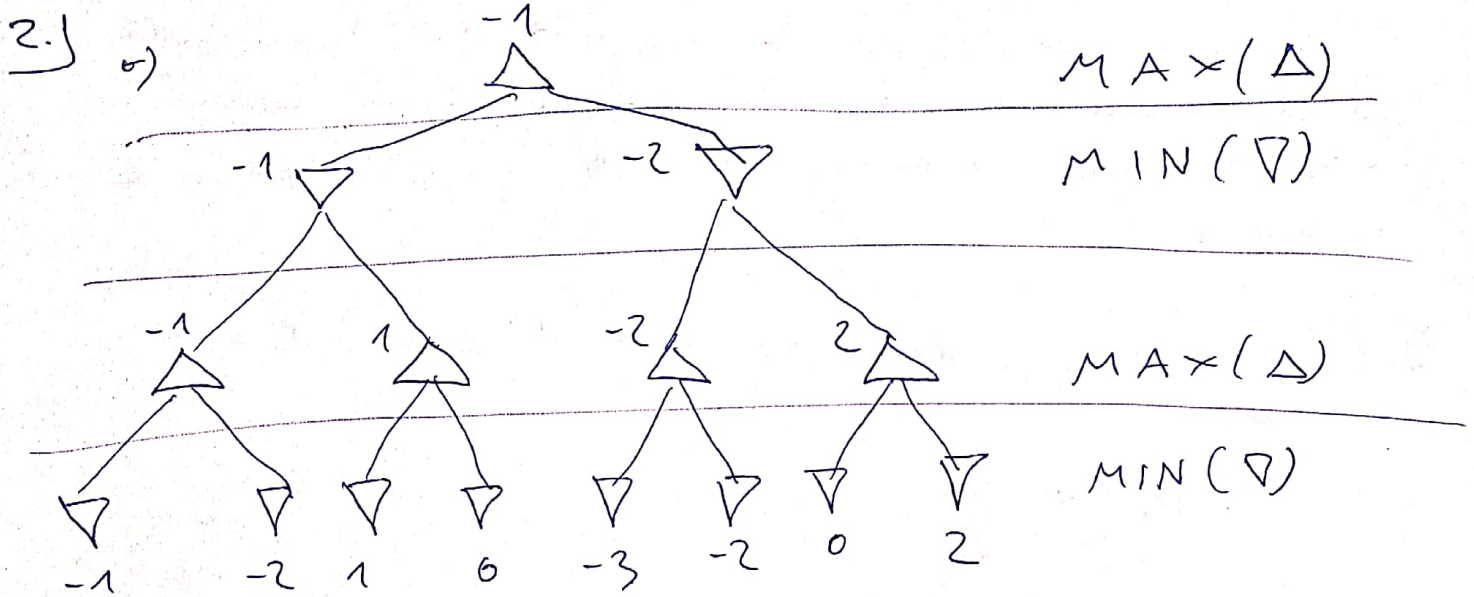
d) Como nuestra  $h$  es monótona,  $A^*$  con eliminación de estados repetidos es completo y óptimo (Teorema).

e) Como nuestra  $h$  es admisible,  $A^*$  sin eliminación de estados repetidos es completo y óptimo (Teorema).

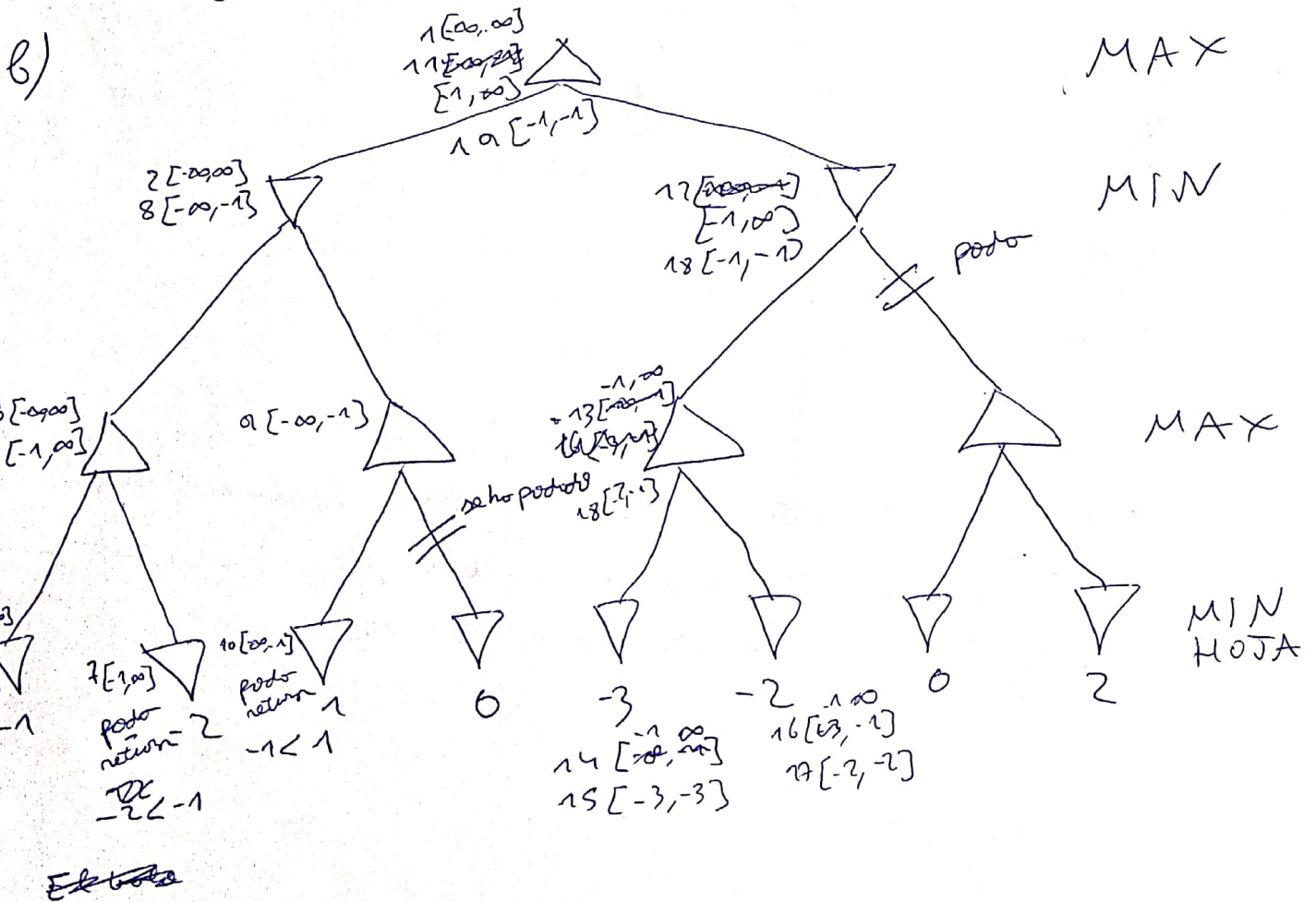
f) (Estado) (tiempo generación, tiempo expansión).  
 $g+h=8$   $\uparrow$  si esto vale es que no se ha expandido.





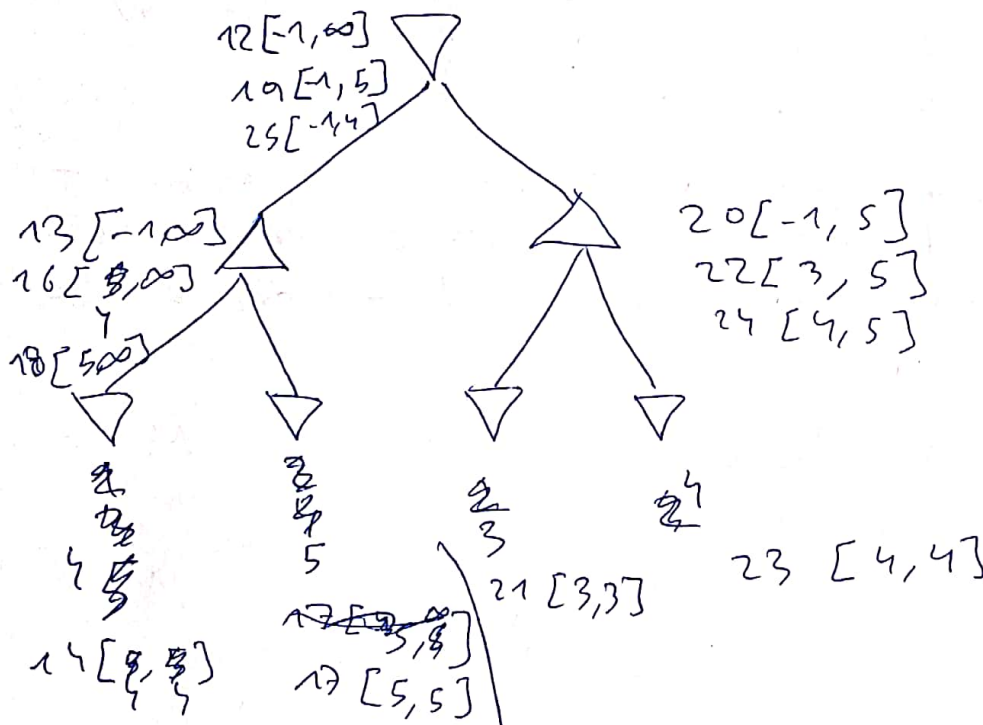


El movimiento óptimo para MAX es mover a la ~~derecha~~ como de la izquierda, MIN movería a la izquierda y MAX otra vez a la izquierda (asumiendo un juego óptimo), quedándose con un valor final de -1.



El valor mínimo asignado a la raíz sería de -1, concordando con el algoritmo MIN MAX sin poda. El jugador debería hacer el mismo movimiento que antes, es por eso de la izquierda.

c) Para que no se produzca poda, el nodo inicial con  $[-1, \infty]$



Y no se ha producido poda, se consigue poniendo todos los nodos valores suficientemente grandes y pequeños para que siempre se actualicen los intervalos.