



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Asignatura: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Mayo - CURSO 2009-2010

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

APELLIDOS Y NOMBRE	
NIF	

NOTAS A TENER EN CUENTA ANTES DE LA REALIZACIÓN DEL EXAMEN

Antes de comenzar a resolver los ejercicios lea detenidamente estas indicaciones:

- El examen completo tendrá una duración de dos horas y media (150 minutos).
 - El examen consta de tres partes.
 - Observe el valor de cada parte y de cada pregunta en cada parte.
 - La primera parte consiste en 10 preguntas de test que deberá responderse sin libros ni apuntes. Sólo una de las posibilidades es correcta. Se puntúa con la fórmula siguiente: Aciertos – (Errores / 4). El valor máximo de esta parte es de 3 puntos sobre 10.
 - La segunda parte consiste en 6 preguntas cortas que deberán responderse sin libros ni apuntes; su valor es de 3 puntos sobre 10 (cada pregunta indica los puntos que vale).
 - **Las dos primeras partes se recogerán a la hora y media (90 min) de comenzado el examen, momento en el que se podrán sacar libros y apuntes.**
 - La tercera parte consistirá en un ejercicio práctico que podrá resolverse con libros y apuntes, tendrá una duración de 60 minutos y su valor final es de 4 puntos sobre 10.
 - Ponga mucha atención al escribir sus datos personales en las dos partes que se recogen independientemente.
-

PRIMERA PARTE: TEST (3 puntos)

Responda en la hoja de enunciado marcando claramente una sola de las respuestas.

1. Un algoritmo de búsqueda es completo si

- a. siempre encuentra la solución óptima
- b. siempre encuentra una solución si hay una**
- c. encuentra todas las soluciones posibles
- d. no encuentra una solución

2. ¿Qué podemos decir de amplitud con costes uniformes de los operadores y factor de ramificación finito?

- a. es completo y no encuentra la solución óptima
- b. no es completo y encuentra la solución óptima
- c. es completo y encuentra la solución óptima**
- d. no es ni completo ni encuentra la solución óptima

3. La función OR

- a. no es linealmente separable
- b. es linealmente separable**
- c. no puede ser aprendida de forma perfecta por un perceptrón simple
- d. no puede ser aprendida de forma perfecta por un perceptrón multicapas

4. Una búsqueda en escalada utiliza una función heurística para:

- e. expandir el nodo que parece estar más cerca de la meta**
- f. expandir el nodo más cercano a la meta
- g. expandir el nodo más caro
- h. expandir el nodo más a la izquierda

5. ¿Cuál es la principal diferencia entre un programa inteligente y un agente inteligente?

- a. Un programa debe ser compilado primero, mientras que un agente es directamente ejecutable.
- b. Un agente es móvil, mientras que los programas son estacionarios.
- c. Un agente inteligente es autónomo, y pueden realizar tareas de forma independiente.**
- d. Un programa es una entidad sintáctica, mientras que un agente es una entidad semántica

6. ¿Cuál es la diferencia entre la función $g(n)$ y la función heurística ($h(n)$) de la función de evaluación de A^* ?

- a. Una función $g(n)$ devuelve el coste real del nodo actual a la meta, mientras que $h(n)$ devuelve el coste estimado del nodo actual a la meta.
- b. Una función $g(n)$ devuelve el coste estimado del nodo inicial al nodo meta, mientras que $h(n)$ devuelve el coste estimado del nodo actual a la meta.
- c. Una función $g(n)$ devuelve el coste estimado del nodo actual a la meta, mientras que la $h(n)$ devuelve el coste real del nodo inicial al nodo actual.
- d. Una función $g(n)$ devuelve el coste real del nodo inicial al nodo actual, mientras que $h(n)$ devuelve el coste estimado del nodo actual al objetivo.

7. ¿Cuál o cuáles de las siguientes opciones son necesarias para aplicar algoritmos genéticos a la resolución de problemas?

- I. codificación de las soluciones
- II. que los individuos sean linealmente separables
- III. la forma de evaluar la idoneidad de las soluciones
- IV. el problema solamente tenga una solución óptima

- a. I y II
- b. II y III

c. I y III

d. III y IV

8. Dada la frase: “algún estudiante tiene todos los libros” y los predicados: $estudiante(x)$, $tiene(x,y)$ (x tiene y) y $libro(y)$, ¿cuál de las siguientes formalizaciones es correcta?

- a. $\forall X(estudiante(X) \rightarrow \exists Y(libro(Y) \wedge tiene(X,Y)))$
- b. $\exists Y(libro(Y) \wedge \forall X(estudiante(X) \rightarrow tiene(X,Y)))$

c. $\exists X(estudiante(X) \wedge \forall Y(libro(Y) \rightarrow tiene(X,Y)))$

d. $\neg \forall X(estudiante(X) \rightarrow \exists Y(libro(Y) \wedge tiene(X,Y)))$

9. ¿Qué tipo de arquitectura de robots es más adecuada para responder a una situación de emergencia?

a. deliberativa

b. reactiva

- c. de negociación
- d. de alto nivel

10. ¿Cómo se eligen los atributos en el ID3?

- a. aleatoriamente
- b. siempre el primer atributo
- c. el de mayor ganancia de información
- d. el de menor ganancia de información

SEGUNDA PARTE: PREGUNTAS CORTAS (3 puntos)

Responda BREVEMENTE usando el espacio en blanco tras cada pregunta.

¿Qué es una regla borrosa? ¿Cuál es la diferencia entre las reglas clásicas y las borrosas? Dé un ejemplo en el que se muestre dicha diferencia. (0.5 pts)

Una regla borrosa tiene como antecedente una comparación con hechos borrosos. Como consecuente, puede tener también operaciones sobre hechos borrosos. El Modus Ponens borroso se define de forma que la incertidumbre en el antecedente se propague al consecuente.

Regla clásica: Si la temperatura es menor que 20 grados, poner la calefacción a 21 grados

Regla borrosa: Si la temperatura es algo baja, subir la temperatura un poco

Según lo visto en clase ¿cuál crees que es el principal escollo para dar los comandos a los ordenadores en lenguaje natural y por qué? (0.5 pts)

La ambigüedad del lenguaje natural, que hace compleja la tarea de transformar los mensajes en conocimiento. (Se pueden poner ejemplos)

Describe las partes típicas de un sistema de producción, y qué tipo de conocimiento se representa en cada una de ellas. (0.5 pts)

Base de Hechos (conocimiento de un problema concreto), Base de Reglas (conocimiento de la forma de resolver este tipo de problemas) y Motor de Inferencia.

Escribir una frase que muestre un ejemplo de incertidumbre de tipo probabilística, y otra que sea un ejemplo de incertidumbre de tipo borroso distintas de las vistas en clase (0.5 pts)

Probabilística: Uno de cada dos fines de semana llueve.

Borrosa: El tiempo este fin de semana será muy lluvioso

Dado un laberinto con el estado inicial **S** y el estado meta **G**, escribir el orden en el que los estados son visitados por la búsqueda en amplitud y la de profundidad, utilizando las siguientes pautas. (0.5 pts)

- Las celdas que contienen negro son obstáculos y no pueden utilizarse.
- Los operadores se consideran en el orden siguiente: Arriba, Derecha, Abajo, Izquierda. No se admiten movimientos en diagonal.
- Los bucles se detectan automáticamente y ningún estado es visitado dos veces.

Responde en las figuras de abajo, partiendo de **S**, con un 1 en el primer estado que se visitaría, un 2 en el siguiente, etc. , hasta llegar al estado final **G**.

Amplitud

4	8		G	17
1	5		18	15
S	2		16	14
3	6			13
7	9	10	11	12

Profundidad

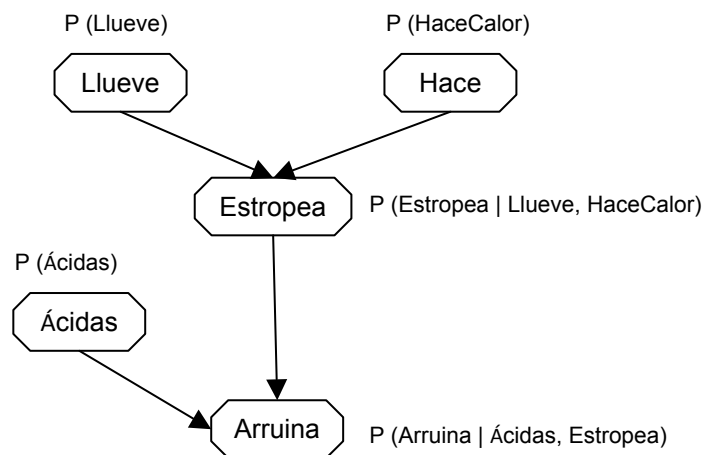
2	3		G	14
1	4			13
S	5			12
	6			11
	7	8	9	10

Un agricultor dispone de la siguiente información:

- De cada veinte días que llueve, en cinco se estropea la cosecha. Mientras que cuando no llueve, no se estropea. Y suele llover tres días en semana.
- De cada seis meses que hace calor, en uno se estropea la cosecha. Y cuando no hace calor, nunca se estropea. Suele hacer calor tres meses al año.
- En cinco casos de cada diez, si se estropea la cosecha, se arruina el agricultor. También se arruina el agricultor si las fresas salen ácidas, pero esto ocurre sólo en dos de cada diez cosechas.

¿Qué tipo de técnica vista en clase permite representar este conocimiento de mejor forma y razonar sobre él? Representar el conocimiento anterior con esta técnica. (0.5 pts)

Redes Bayesianas. No se tiene realmente toda la información necesaria, pero se puede diseñar la red y etiquetar las probabilidades que nos dan. El enunciado proporciona $P(\text{Llueve})$, $P(\text{HaceCalor})$, $P(\text{Ácidas})$, $P(\text{Estropea} | \text{Llueve})$, $P(\text{Estropea} | \sim \text{Llueve})$, $P(\text{Estropea} | \text{HaceCalor})$, $P(\text{Estropea} | \sim \text{HaceCalor})$, $P(\text{Arruina} | \text{Estropea})$ y $P(\text{Arruina} | \text{Ácidas})$. Faltarían las tablas de probabilidad conjunta para los casos en que dos sucesos tienen relación causal con un tercero.





UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Asignatura: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Mayo - CURSO 2009-2010

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

APELLIDOS Y NOMBRE	
NIF	

TERCERA PARTE: EJERCICIO (4 PUNTOS)

Respóndase en el papel proporcionado.

Una de las aplicaciones con mayor éxito comercial de la búsqueda heurística, es su utilización en juegos de ordenador. En concreto, dado un mapa de un juego con $N \times M$ casillas, se utilizan técnicas de búsqueda para calcular para cada unidad (agente) del juego el mejor camino para llegar de un punto a otro del mapa.

Supóngase un juego en el que el tablero tenga tres tipos de casillas en el mapa: las que contienen un **obstáculo**, a las que no puede acceder la unidad; las que contienen un **maizal**, a las que le cuesta dos minutos llegar a las unidades; y las que contienen una **colina**, a las que le cuesta tres minutos llegar a las unidades. Desde cada casilla del mapa una unidad se puede mover a cualquiera de las adyacentes en horizontal, vertical o diagonal.

Se pide:

- Especificar formalmente mediante lógica de predicados, sistemas de producción o una combinación de ambos el espacio de problemas del movimiento de una unidad de una casilla **I** a una casilla **O**. Si se usan sistemas de producción utilícese la sintaxis de CLIPS o reglas IF – THEN. (2 pts)

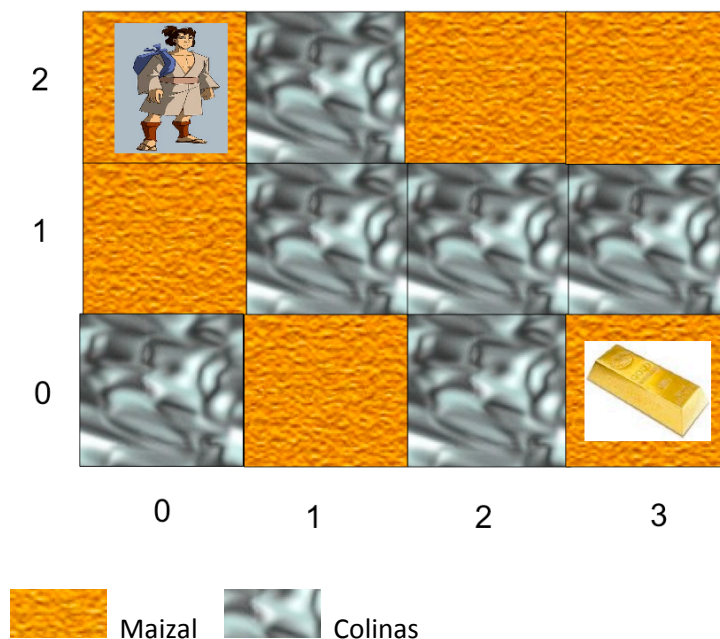
Se ha valorado que la representación tenga en cuenta: posición del (o de los) agentes, tipo de casilla, casillas válidas para el movimiento (adyacentes dentro de los bordes), y que las reglas implementen de algún modo el movimiento, es decir, que varíen la posición del agente.

- b. Especifica qué técnica de búsqueda heurística habría que utilizar si se desea conocer el camino óptimo en tiempo para llegar de **I** a **O** y define los parámetros de la técnica seleccionada. (1 pt)

Se tendría que usar A y definir una heurística admisible. Los parámetros de A* son la $g(n)$ que sería la suma de los costes de los movimientos realizados desde el nodo raíz hasta n (2 para movimientos sobre maizal y 3 sobre montaña) y la $h(n)$ que habría que representar de manera formal a través de una ecuación. Una posible $h(n)$ sería la multiplicación del menor coste de movimiento de cualquier casilla a cualquier otra (en este caso 2) por la mínima distancia desde la casilla **I** a la casilla **O** teniendo en cuenta los movimientos en diagonal (máximo del valor absoluto de las diferencias entre las x y las y de las casillas **I** y **O**).*

- c. En el mapa adjunto se puede observar un ejemplo de problema donde en el estado inicial la unidad se encuentra en la posición (0,2) y debe llegar a la posición (3,0) donde se encuentra el oro. Las casillas oscuras corresponden a montañas, mientras que las claras son maizales.

¿Cuáles serían los primeros seis nodos de la búsqueda utilizando las decisiones de los apartados anteriores? (1 pt)



Según la heurística considerada, A haría distinto recorrido. Había que calcular $g(n)$ (suma de tiempos), $h(n)$ y $f(n)$ para cada nodo vecino del original, y aplicar el algoritmo, recordando que éste no procede en profundidad (distinguir de escalada) sino que elige en cada paso el nodo de la lista ABIERTA que tiene menor $f(n)$.*