

Asignatura: **C5118 – Inteligencia Artificial**

Cuatrimestre: **1º**

Examen: **Final**

Convocatoria: **Ordinaria**

Grupo: **5IT1**

Curso: **2006/2007**

Fecha: **25/1/2007**

PREGUNTAS

1. **(3.5 puntos)** La empresa de ordenadores ABC está considerando la posibilidad de pujar por la adjudicación de un contrato con el gobierno en el que se deberían proveer a la administración de 10.000 equipos a medida para el diseño de sistemas de ayuda por ordenador. sólo hay otra posible empresa que podría pujar por el mismo contrato, Complex Computer S.A., Por supuesto la oferta menor será la elegida. La decisión de ABC se ve complicada por el hecho de que actualmente están trabajando en un nuevo proceso para fabricar ordenadores. Si este proceso va como se espera, se bajarán sustancialmente los costes de producción de los equipos. Sin embargo hay una cierta probabilidad de que este proceso nuevo sea más caro que el que están usando ahora. Desafortunadamente, ABC no será capaz de determinar los costes del nuevo proceso a priori, es decir, sin haberlo usado para fabricar los equipos.

Si ABC decide pujar, hará una de estas tres posibles ofertas: 9.500 euros por equipo, 8.500 o 7.500 euros. Complex Computers está segura de pujar y sus ofertas podrían ser de 10.000, 9.000 u 8.000 euros por equipo. Si ABC decide pujar, entonces les costará 1.000.000 de euros preparar la puja porque se necesita presentar un prototipo. Este dinero se perderá ya sea ABC la ganadora o la perdedora de la puja.

Con el proceso actual de fabricación de ordenadores de ABC, los costes de cada equipo son de 8.000 euros. Con el nuevo proceso, si ABC resultase elegida, hay una probabilidad del 25% de que los costes de fabricación de cada equipo sean de 5.000 y un 50% de probabilidad de que el coste sea de 7.500 por equipo. La otra posibilidad de coste se estima en 8.500 euros por equipo.

- a) Debe la empresa ABC realizar la puja por el contrato, y si lo hace, ¿cuánto debería pujar por cada equipo?. Resuélvelo mediante un árbol de decisión.
- b) Plantea el diagrama de influencia correspondiente a este ejercicio.

2. (3 puntos) Vamos a jugar al juego de los “cuadrados latinos 3 X 3”. Este juego consiste en lo siguiente:

- Tenemos un tablero 3 X 3.
- En cada posición colocamos un número del 1 al 9, ninguno de estos números puede repetirse.
- El objetivo es tener el tablero completo, es decir, un número en cada posición del mismo y es necesario que el valor de la suma de las filas, columnas y diagonales sea siempre el mismo valor: 15.

Un ejemplo en el cual tenemos el tablero completo, se han utilizado todos los números pero no se consigue el objetivo indicado está en la Figura 1. En este ejemplo sólo la fila del medio cumple que la suma de sus números es 15.

1	9	2
7	5	3

Figura 1

2	9	
7	5	3

Figura 2

Figura 1. Ejemplo de tablero completo, no es estado objetivo.

Figura 2. Configuración inicial.

Vamos a partir de la configuración inicial que se muestra en la Figura 2, donde tenemos seis posiciones ocupadas, 3 libres y sólo una fila y una columna cumplen que la suma de sus números es 15.

A partir de dicha configuración tenemos que llegar al objetivo planteado. Para ello en cada paso sólo se puede poner un número de los que faltan (4,6,8) en cualquiera de los huecos libres. Cada paso tiene coste unidad.

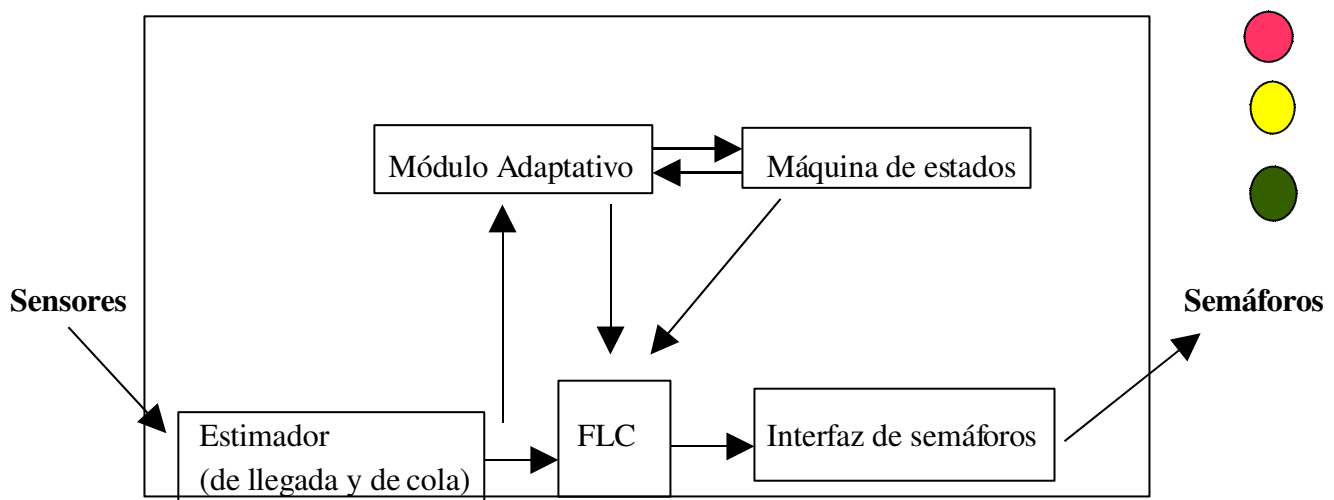
A continuación se pide aplicar diferentes estrategias de búsqueda al problema, para llegar al objetivo pedido partiendo de la configuración inicial mencionada. Para cada estrategia de búsqueda es necesario realizar lo siguiente: pintar el árbol de búsqueda, indicar en el mismo el orden de expansión, e indicar claramente cual es el camino solución encontrado. Señala claramente, en su caso, los valores de h, f, y g, cuando corresponda, de cada nodo del árbol.

a) Considera la siguiente h o función heurística: “h = el número de filas + el número de columnas + el número de diagonales que no cumplen que la suma de sus números es 15”. Por ejemplo el valor de h de la configuración de la Figura 1 es 7, mientras que el valor de h para la configuración de la Figura 2 es 6, es decir $h(\text{Figura 1})=7$ y $h(\text{Figura 2})=6$. Aplica búsqueda A*.

3. **(3.5 puntos)** Supongamos que se quiere construir un sistema experto basado en Lógica borrosa para el diseño e implementación de un Controlador Difuso Adaptativo de Tráfico para una intersección regulada con semáforos (FTC, Fuzzy Traffic Controller):

La arquitectura y componentes del sistema vienen dados por:

- **Sensores (Sensing Devices):** Para detectar cada vehículo y su velocidad.
- **Estimador (Estimator):** Según la velocidad de cada vehículo calcula el tiempo que tarda en cruzar la intersección, especialmente al final de la fase verde. También estima el ritmo de llegada y la longitud de la cola.
- **Controlador de Lógica Difusa (FLC, Fuzzy Logic Controller):** Determina la duración de la fase verde del semáforo.
- **Máquina de Estados (State Machine):** Controla la secuencia de estados por los que debe pasar el FLC.
- **Módulo Adaptativo (Adaptive Module):** Cambia las características del FLC para ajustar su ejecución.
- **Interfaz con los Semáforos:** Circuitos para encender/apagar semáforos.



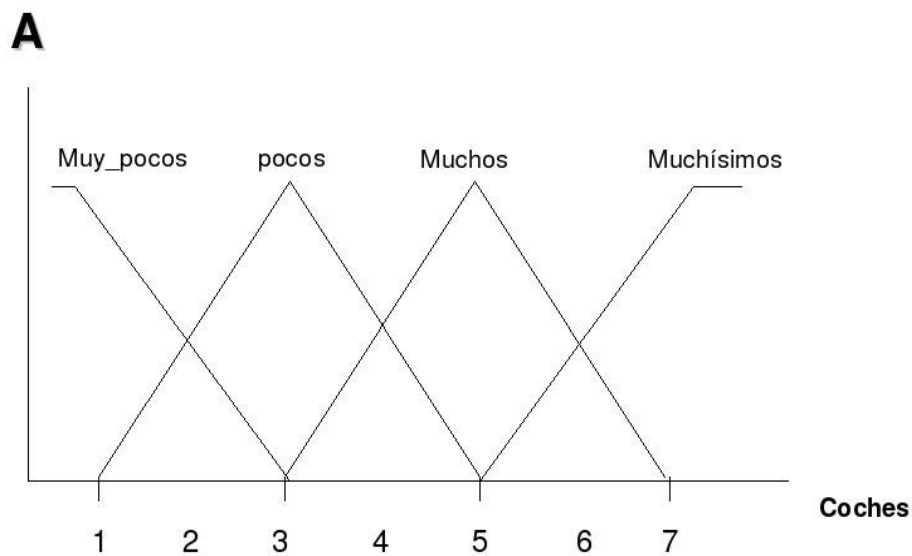
Podemos definir las etiquetas lingüísticas de cada variables: A (Ritmo de llegada), Q (Longitud de la cola) y T (Tiempo de la fase verde):

Podemos definir las Reglas Difusas de Control: Se resumen en la siguiente tabla de 16 reglas, aunque son necesarias menos reglas, pues algunas pueden sintetizarse en una única regla. En el antecedente aparecen las variables Q y A y en el consecuente T.

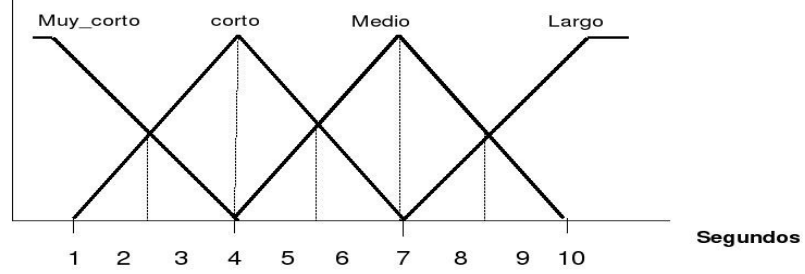
Q/A	Muy_pocos	Pocos	Muchos	Muchísimos
Larga	Muy_corto	Corto	Medio	Largo
Media	Muy_corto	Muy_corto	Corto	Medio
Pequeña	Muy_corto	Muy_corto	Muy_corto	Corto
Muy_pequeña	Muy_corto	Muy_corto	Muy_corto	Muy_corto

1. Explica cómo crees que sería el funcionamiento de este controlador. No se debe entrar en cada módulo detalladamente, sólo una idea de cómo crees que sería el funcionamiento ¿Qué ganaría al hacerlo con Lógica borrosa?
2. Calcular el crisp number para valores de **Q=1.3** y **A=6.8**.

NOTA: Funciones de pertenencia de los conjuntos borrosos A, Q y T:

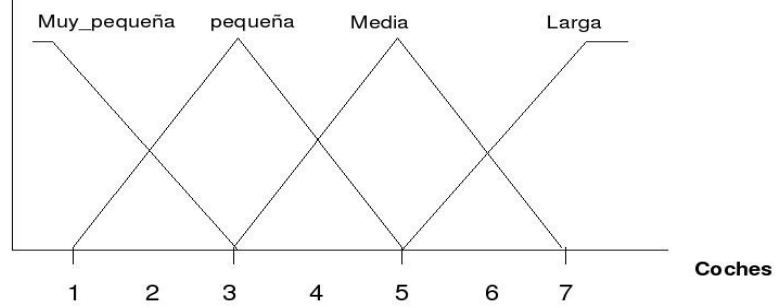


T



3

Q



2