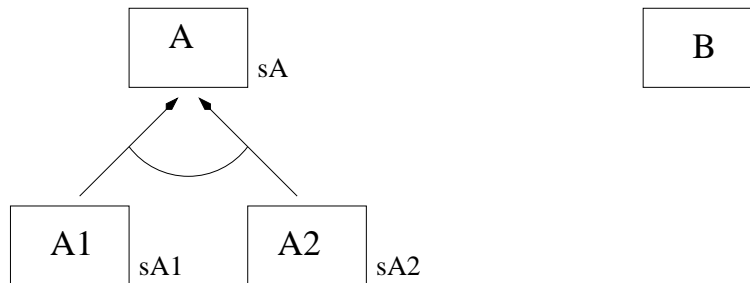


Examen Final de IA

(23 de junio de 2005)

Duración: 3 horas

1. (1 punto) Responde a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Es posible que un problema de satisfacción de restricciones se pueda resolver más rápidamente utilizando Backtracking Cronológico que mediante Forward Checking? ¿Por qué?
 - b) Dentro de la representación del conocimiento basada en Frames ¿Que características debe cumplir una relación para que sea transitiva? Pon un ejemplo.
2. (2.5 puntos) Dada la red de frames de la figura, responde a las siguientes preguntas, justificando tu respuesta:



- a) Suponiendo que tengamos un slot **sA** en el frame **A** y un slot **sA1** en el frame **A1**. Dada una instancia **iA** del frame **A** ¿Cómo podemos obtener el valor del slot **sA1**?
 - b) Suponiendo que tengamos un slot **sA** en el frame **A** y un slot **sA2** en el frame **A2**. Dada una instancia **iA2** del frame **A2** ¿Cómo podemos obtener el valor del slot **sA**?
 - c) Define un método en **A** con un parámetro **p**, que tiene el mismo tipo que el rango del slot **sA**, que retorne todas las instancias de **A1** y **A2** que tienen el valor **p** en el slot **sA**.
 - d) Suponiendo que tenemos una relación de usuario **r_A2_B** definida entre el frame **A2** y el frame **B**, cuya inversa es **r_B_A2**. Define un slot **sB** que, para una instancia de **B**, nos de todas las instancias de **A2** con las que esté relacionado mediante **r_A2_B**, que tengan en el slot **sA** el mismo valor que alguna instancia del frame **A1**.
 - e) Supongamos que definimos una relación **r_A1_A2** que permite la herencia de los slots **sA1** y **sA2**. Define esta relación. ¿Esta relación te permitiría implementar de forma más sencilla el slot **sB** del apartado anterior? ¿Por qué?
3. (2.5 puntos) La empresa de jardinería KAMACO esta introduciendo las tecnologías de la información y las técnicas avanzadas de inteligencia artificial en su gestión

diaria. Por eso está pensando en la posibilidad de construir un Sistema Experto (SE) para el diseño de jardines para sus clientes.

El diseño de jardines es una tarea muy creativa, pero tiene bastantes pautas de comportamiento que pueden ser generalizadas y usadas informáticamente. Hay una serie de características que se han de tener en cuenta a la hora de diseñar un jardín:

- El clima de la zona (temperatura, lluvia, viento, etc.)
- El tipo de suelo, que puede ser muy pesado y resistente al agua (arcilloso), ligero (arenoso), con cierta cantidad de sal (salino), etc.
- La profundidad de la capa de suelo fértil, el drenaje natural, el pH de suelo
- La orografía de la parcela, si hay zonas elevadas o zonas deprimidas, zonas planas, zonas con pendientes fuertes o suaves, etc.
- Las plantas a incluir: árboles, arbustos, setos, trepadoras, césped, plantas aromáticas, árboles frutales, etc.
- Elementos del jardín, como por ejemplo mobiliario, rocas, muros de contención, piscina, etc.
- Usos del jardín que implican diversas zonas de utilización como por ejemplo usos deportivos, reuniones familiares, relajación y descanso, etc.
- El coste del mantenimiento del jardín, que varía según las especies vegetales
- El presupuesto que quiere gastar el cliente, etc.

En la vida de la empresa se ha acumulado mucho conocimiento sobre el diseño de jardines. Hay un conjunto de tipos básicos de jardines con unas características determinadas: el **jardín mediterráneo** con predominio de pinos, arbustos, rosales, césped suave, plantas aromáticas; el **jardín tropical** donde predominan el bambú, las palmeras, el césped y la vegetación frondosa; el **jardín alpino** con césped resistente al frío, abetos, plantas resistentes al frío; el **jardín árabe** con plantas resistentes a la sequía, plantas autóctonas, una fuente i/o estanque; el jardín clásico con setos, césped, parterres con flores vistosas, estanques, plantas trepadoras; y unos cuantos tipos más de jardín (inglés o paisajístico, francés, japonés, romántico, medieval, etc.).

Además, se suelen identificar las diferentes zonas en las que se quiere dividir el jardín para diferentes usos.

Se quiere construir un SE que dadas las preferencias del cliente, pero teniendo también en cuenta las características de la parcela y del entorno obtenga el mejor diseño posible del jardín.

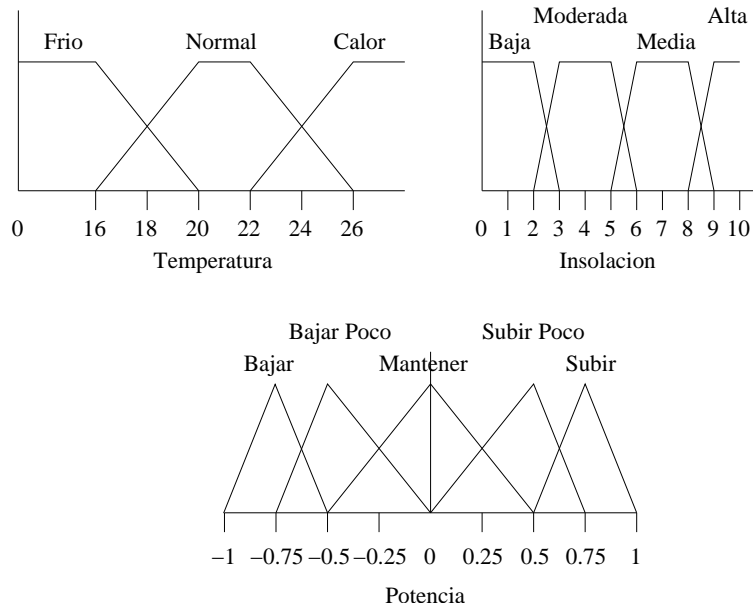
- a) Identifica el problema y, si hace falta, los subproblemas a resolver. Propón una arquitectura que estructure todos los subproblemas a resolver.
- b) ¿Qué método o métodos de resolución y qué tipos de razonamiento son los mas adecuados para este problema o subproblemas? Justifica tu respuesta.
- c) ¿Qué conceptos o hechos hace falta tener en cuenta, para la resolución del problema?
- d) ¿Qué estructura tendrán las conclusiones o soluciones del SE?

- e) Diseña un pequeño prototipo del sistema indicando que módulos tendría y como se relacionarían entre si, y da algún ejemplo de las reglas que aparecerían en cada módulo.

4. (1.5 puntos) Tenemos un sistema de aire acondicionado capaz de regularse automáticamente mediante un conjunto de sensores. Estos sensores permiten obtener la temperatura ambiental de la habitación (en grados centígrados), el grado de insolación que recibe a través de las ventanas (valor de 0 a 10) y el numero de personas en la habitación. A partir de esa información y de un conjunto de reglas difusas es capaz de obtener cuanto debe aumentar o disminuir la potencia actual del aire acondicionado.

Dadas las siguientes reglas difusas y sabiendo que la temperatura actual de la habitación es de 23 grados, la insolación es de 8.5 y hay una persona en la habitación, indica cual es el conjunto difuso que describe el grado de aumento o disminución de la potencia que debe realizar el aire acondicionado y el valor concreto (aproximadamente) que aplicaría. (Utiliza como T-norma la función mínimo, como T-conorma la función máximo y como negación $1-x$).

- R1. **si** Temp=normal y personas=1 y insol=media **entonces** potencia=mantener
 R2. **si** Temp=normal y personas>0 y insol=alta **entonces** potencia=bajar poco
 R3. **si** no(Temp=calor) y personas=2 y insol=media **entonces** potencia=subir poco
 R4. **si** (Temp=calor o insol=alta) y personas>0 **entonces** potencia=bajar



5. (2.5 puntos) Se quiere implementar una interfaz en lenguaje natural capaz de hacer posible la comunicación entre la NASA y los futuros robots enviados a planetas para su explotación minera. Dicha comunicación consiste en enviar órdenes desde la Tierra al robot, órdenes como por ejemplo:

recoge 3 litros de líquido

vé a buscar 500 gramos de tierra

obtén 1 centímetro cúbico de aire

Para dicha finalidad, se pensó en la implementación de una DCG. Parte de ella se muestra a continuación:

oracion \rightarrow orden, muestra.
...
orden \rightarrow [recoge].
orden \rightarrow [busca].
orden \rightarrow [obtén].
orden \rightarrow [vé,a,buscar].
orden \rightarrow [vé,a,recoger].
numero(p) \rightarrow [X], {number(X),X>1}.
numero(s) \rightarrow [1].
...

Se pide completarla según los siguientes apartados:

- a) Completarla para **reconocer** constituyentes de tipo “muestra” con concordancia de género y número, como los siguientes:

3 cubetas de líquido
500 gramos de tierra
5 palas de tierra
entre 3 y 4 litros de líquido

- b) Completar el apartado anterior introduciendo lo necesario para que exista coherencia semántica entre unidades de medida y tipo de producto a extraer (ej: no se puede medir líquidos en gramos, ni se pueden extraer mediante una pala).
c) Completar los apartados anteriores para que se puedan **reconocer** órdenes de extracción de diferentes muestras a la vez, como por ejemplo:

3 kilos de roca, 500 gramos de tierra y entre 3 y 4 cubetas de líquido

- d) Completar la DCG resultante para que se puedan **generar** salidas a partir de ella, como por ejemplo:

busca 3 kilos de roca \rightarrow extraer([roca,3, kilo])
recoge entre 3 y 4 litros de líquido \rightarrow extraer([liquido,[3,4], litro])
ve a buscar 3 kilos de roca, 500 gramos de tierra y entre 3 y 4 cubetas de líquido
 \rightarrow extraer([[roca,3, kilo], [tierra, 500, gramo], [liquido,[3,4], cubeta]])

Las notas saldrán el día 5 de julio