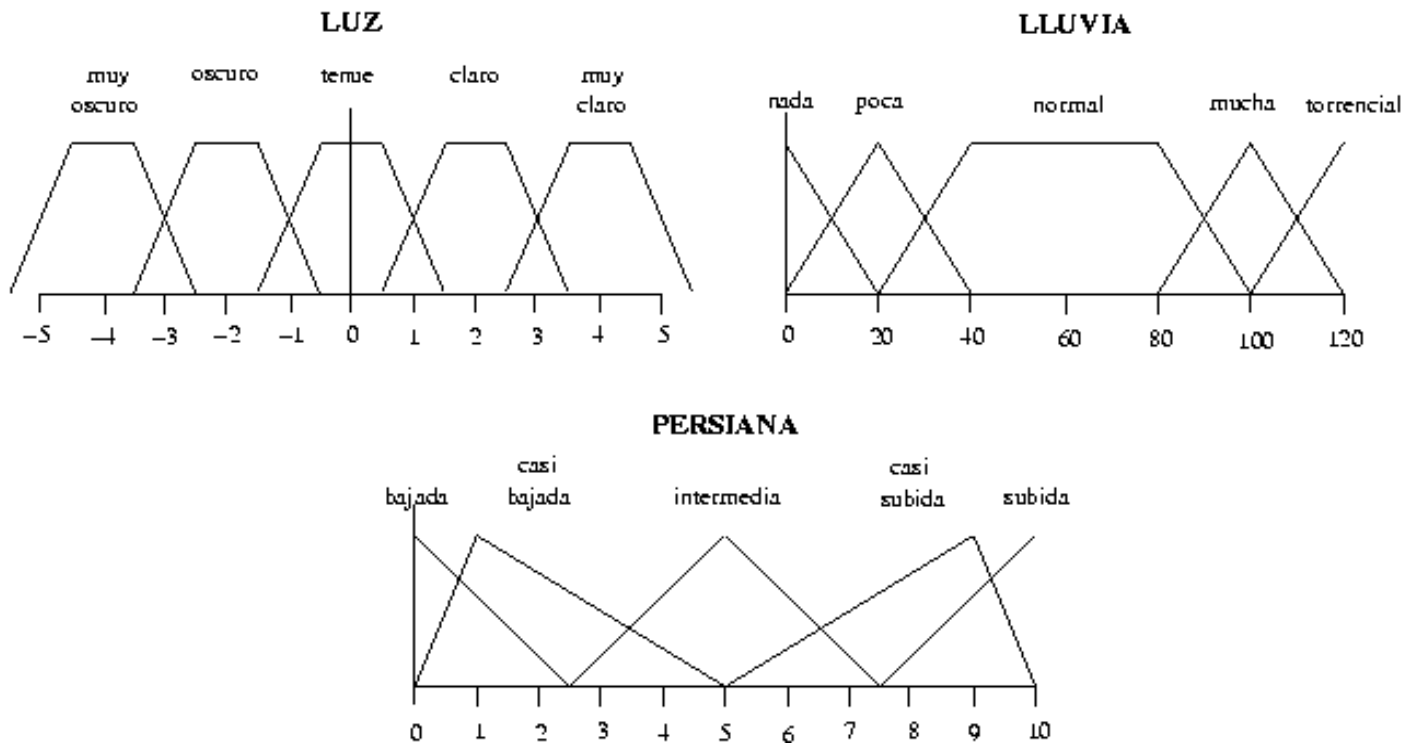


**Cuestiones**

- 1.** (1 punto) Decidir que un heurístico no es admisible resulta fácil si encontramos un caso en el que no se cumple la condición de admisibilidad. En cambio, comprobar que un heurístico es admisible resulta más complejo. ¿En qué estados debemos fijarnos? ¿Qué elementos del problema debemos tener en cuenta? ¿Es importante el coste de los operadores?
- 2.** (1 punto) Dado un conocido juego de construcción consistente en piezas de tres tipos (barritas- imán, esferas metálicas y paneles plásticos) y un interfaz gráfico 3D con las operaciones de colocar una pieza en un punto (esfera), entre dos puntos (barra) o en un área (panel) y las equivalentes de eliminar una pieza, deseamos plantear en espacio de estados el problema de pasar de una configuración inicial de piezas a otra distinta. ¿Cuáles son los objetos y las relaciones que caracterizan un estado? ¿Cómo se caracterizan el estado inicial y el final? Define los operadores adecuados indicando las condiciones de aplicabilidad y su efecto. ¿Qué tipo de búsqueda sería más adecuada? Justifica la respuesta.
- 3.** (1 punto) Queremos diseñar un sistema basado en reglas que diagnostique el posible fallo (o fallos) de un ordenador. En función de los síntomas y de las pruebas adicionales que se realicen, deberá determinarse si se trata de un fallo de CPU, de periféricos (pantalla, ratón, teclado, impresora, ...), de la fuente de alimentación, del cable de alimentación, ... o quizás de más de un de componente. Puede ocurrir que el sistema no sea capaz de realizar el diagnóstico y acabe recomendando llevar el ordenador a un centro especializado. **Indica** qué conocimiento, en forma de hechos y reglas, debe incluir el sistema y qué tipo de razonamiento necesitará. Justifica las respuestas. Pon algunos ejemplos de hechos y reglas.

4. (1 punto) Dadas las siguientes variables con sus dominios difusos, las siguientes reglas y los siguientes valores concretos de variables, ¿cuál es el valor concreto de cada una de las variables después de aplicar razonamiento aproximado? Presenta cada uno de los pasos del proceso utilizando la T-norma del mínimo, la T-conorma del máximo y la función de negación  $f(x)=1-x$ . Si se requiriese realizar la fase de nitidificación (paso de valor difuso a valor preciso), ténganse en cuenta sólo números enteros (no decimales) como valores concretos relativos a la variable a nitidificar.



### Reglas

- R1: luz = muy\_claro y **no** lluvia = torrencial  $\rightarrow$  persiana = casi\_bajada  
 R2: luz = claro y ( lluvia = poca o lluvia = nada )  $\rightarrow$  persiana = intermedia  
 R3: luz = claro y lluvia > poca y lluvia < torrencial  $\rightarrow$  persiana = intermedia

### Valores

luz = 3.25, lluvia = 15, persiana = 8.5

## Problemas

1. (4 puntos) Una famosa tienda de Internet desea ampliar los servicios que da a sus clientes dando recomendaciones sobre que productos podría comprar a partir de la información que ha recolectado de los usuarios que han hecho compras similares a las suyas.

Dado que es bastante costoso guardar toda la información de cada usuario individual se ha decidido utilizar un sistema basado en el conocimiento capaz de determinar el perfil al que pertenece un usuario usando las características de las diez últimas compras realizadas para cada tipo de producto. De todas formas, para poder refinar mas las recomendaciones guardamos también la cantidad de productos de cada tipo que ha comprado el usuario a lo largo del tiempo.

Los productos que se venden en esta tienda virtual son libros, CDs musicales y películas en DVD.

Los libros están caracterizados por una serie de atributos como pueden ser el título, el autor, el tipo de encuadernación (tapa dura o bolsillo), el precio. Estos están categorizados según su temática en libros científico- técnicos (matemáticas, física, biología, informática, ...), literatura (clasificada como clásica o contemporánea o como novela, teatro o poesía), juvenil, policíaca, cocina, ...

Los CDs musicales están caracterizados por su título, su autor y su precio. Estos están categorizados por su género musical en jazz, pop-rock, country, techno, rap, música étnica, música clásica, bandas sonoras ...

Las películas en DVD están caracterizadas por su título y su precio. Estas están categorizadas según su género en acción- aventura, comedia, drama, documental, ciencia- ficción, animación, cine clásico.

Para simplificar las cosas se han determinado un conjunto de categorías de compradores que facilitan el determinar las recomendaciones. Así, tenemos a los usuarios **ocasionales**, que son los que han tenido menos de diez compras en cada tipo de producto y a los que sólo se les puede recomendar los productos más vendidos.

Tenemos a los **un- poco- de- todo** que son los que no tienen unas preferencias definidas y compran productos de todas las categorías, a estos se les pueden recomendar sólo los productos más vendidos dada su indefinición.

Tenemos los **cinéfilos**, que compran mayoritariamente cine y por lo tanto se les debe recomendar mayoritariamente productos de cine. Dentro de los cinéfilos tenemos a los **aventureros**, que son los que compran más películas de acción- aventura que de otros géneros o a los **dramáticos** que tienen preferencia por el drama.

Tenemos también a los **melómanos** que prefieren la música, dentro de estos puede haber amantes de los diferentes tipos de géneros musicales.

También tenemos un tipo denominado **clásicos**, que tienen preferencia por la literatura clásica, la música clásica y el cine clásico.

Evidentemente existen más categorías que las que se han enumerado, pero en total no son un número muy grande.

Un usuario no puede ser clasificado siempre en una única categoría, dadas sus últimas compras puede que cumpla características de varios tipos de compradores, por lo que la recomendación debería ser una combinación de las recomendaciones adecuadas para cada una de las categorías de comprador a las que pertenezca.

El objetivo es construir un sistema capaz de obtener una recomendación adecuada para cada usuario que se conecta a la tienda virtual.

a) Identifica qué conceptos, características, objetivos y soluciones forman el problema. Representa gráficamente los conceptos que has identificado mediante una red de frames y sus relaciones taxonómicas. Incluye para cada concepto al menos dos atributos que sean necesarios para su descripción. Describe completamente mediante el lenguaje de representación de frames vista en clase las relaciones no taxonómicas que crees que son necesarias. Caracteriza completamente algún método que podría ser interesante tener en las categorías de los productos que vende la tienda.

b) El problema que se pretende resolver ¿es un problema de análisis o de síntesis? Justifícalo

c) Si lo implementáramos mediante un sistema de producción ¿Qué tipo de razonamiento te parecería el más adecuado para resolverlo? Justifícalo.

d) ¿Como descompondrías el problema? Identifica y especifica los subproblemas a resolver y como se encadenarían para construir la solución. Escribe para cada problema que identifiques algún ejemplo de las reglas de producción que harían falta para resolverlo.

2. (2 puntos) Supón que se quiere construir una herramienta de Question Answering en el dominio geográfico. Es decir, un sistema con el que se pueden realizar preguntas de geografía en lenguaje natural para obtener sus respuestas consultando una base documental. Uno de los módulos requeridos para dicho sistema es aquel cuyo objetivo es el tratamiento de la pregunta: reconocer y analizar la pregunta para obtener su interpretación semántica. Se pide:

a) Diseñar una gramática con concordancia en género y número para tratar preguntas sobre: localizaciones de lugares (ciudades, provincias, países, montañas, ...). Ej:

1. ¿En qué país se encuentra Barcelona?
2. ¿En qué continente está Cachemira?
3. ¿Dónde está el Mulhacén?
4. ¿Por qué ciudades pasa el río Ebro?
5. ¿Por qué provincias pasa el Ebro?

características de lugares (distancias, alturas, caudales, capitales, longitudes, poblaciones, ...). Ej:

6. ¿Cuál es la capital de Portugal?
7. ¿Cuál es el caudal del Besós?
8. ¿Qué distancia hay entre Madrid y Barcelona?
9. ¿Qué altura tiene el K2?
10. ¿Cuántos kilómetros hay entre Madrid y el Esera?
11. ¿Cuántos habitantes tiene la provincia de Zaragoza?
12. ¿Cuántas hectáreas tiene Zaragoza?

b) Incorporar semántica a la gramática para obtener interpretaciones como las siguientes, correspondientes a algunos de los ejemplos de preguntas anteriores:

1. pregunta(X, pertenece(ciudad(barcelona), pais(X)))
4. pregunta(L, pasa(rio(ebro), ciudades(L)))
10. pregunta(X, distancia(X, traza(ciudad(madrid), rio(esera))))
11. pregunta(X, poblacion(X, provincia(zaragoza)))
12. pregunta(L, pertenece([ciudad(vigo), ciudad(potosí), rio(rin)], continentes(L)))

**Las notas saldrán el día 31 de enero**

**Las peticiones de revisión se podrán mandar a [bejar@lsi.upc.edu](mailto:bejar@lsi.upc.edu) hasta el día 2 de febrero a las 12:00**