

Examen Final de IA

(16 de junio de 2006)

Duración: 3 horas

1. (3 puntos) Se requiere implementar una interfaz de interpretación de ordenes expresadas en lenguaje natural para un robot mayordomo. Dichas ordenes pueden ser expresadas para que el robot las realice inmediatamente o dentro de un intervalo temporal, de manera que se le podrían dar ordenes para todo el día. A modo general, dichas ordenes consisten en la petición de ejecución de una acción doméstica genérica o relativa a una persona concreta y a realizar inmediatamente o en un espacio temporal. Ejemplos de ordenes posibles son:

sirve la cena

haz el desayuno de Juan

haz la cama de Eva entre las 10 y las 11

lava los platos

tiende el pantalón de Eva entre las 21 y las 22

sirve la comida de Eva entre las 14 y las 15 a Juan

sirve la comida de Eva a Juan entre las 14 y las 15

Para ello se quiere implementar una DCG en tres pasos teniendo en cuenta:

- a) Reglas para reconocer horas:

hora -> [la,1].

hora -> [las, X] {numero(X), X<=24}.

- b) Entradas léxicas como:

verb(sirve).	nom(pantalon).	det(la)	np(Juan).
verb(haz).	nom(platos).	det(el)	np(Eva).
verb(tiende).	nom(cama).	det(los).	
verb(lava).	nom(cena).	det(las).	

Se pide que contestéis los siguientes apartados, pudiendo modificar, si es necesario, tanto las reglas sobre horas como las entradas léxicas descritas anteriormente:

- a) Implementad una DCG para el problema, de manera que controle únicamente 2 aspectos contextuales: concordancia de género y número, y control de correctitud de intervalos temporales.
- b) Modificad/Completad la DCG anterior introduciendo lo necesario para que exista coherencia semántica tanto entre los nombres y sus posibles modificadores, como entre los verbos y sus posibles argumentos. Es decir, para evitar oraciones como: *haz la cena a Juan*, *haz la cena de Ana a Juan*, *tiende el pantalón a Ana* o *tiende la cama*. Se aceptarán oraciones como *sirve la cena de Juan a Juan*.
- c) Modificad/Completad la DCG anterior introduciendo lo necesario para que se obtengan salidas como las siguientes:

haz la cama de Eva entre las 10 y las 11

= hacer(cama(Eva),[10,11])

haz la cena de Juan

= hacer(cena(Juan),X)

sirve la comida de Eva entre las 14 y las 15 a Juan

= servir(comida(Eva),Juan,[14,15])

sirve la comida de Eva a Juan entre las 14 y las 15

= servir(comida(Eva),Juan,[14,15])

sirve la cena

= servir(cena(X),Y,Z)

NOTA: Se valorará positivamente la eficiencia de las gramáticas. Se considerará totalmente incorrecta cualquier entrega en la que no se separen absolutamente las respuestas de los diferentes apartados de éste problema.

2. (3.5 puntos) Después de observar los problemas de descoordinación de la ayuda humanitaria en desastres como el causado por el huracán Ernesto, la ONU ha decidido crear un SBC que, según el tipo de catástrofe, ayude a tomar decisiones sobre el tipo de ayuda a enviar en cada caso.

El sistema se limita a la resolución puntual de las emergencias ocurridas por desastres naturales. Para poder decidir el tipo de ayuda que se necesita en cada caso, el sistema ha de tener en cuenta:

- el tipo de desastre (huracán, terremoto, inundación, erupción...);
- la magnitud del desastre (Cada desastre tiene su propia escala de magnitudes.);
- el número estimado de personas afectadas por el desastre que necesiten ayuda;
- el número estimado de heridos;
- el lugar donde ha ocurrido el desastre (isla, costa, interior);
- las características orográficas relevantes (si hay ríos o lagos cerca, si es zona montañosa, altiplano, desierto, estepa...);
- el clima de la zona (tropical húmedo, desértico...);
- los servicios públicos que aun funcionan en la zona (luz, agua potable, alcantarillado, gas, radio, telefonía);
- el estado de las vías de comunicación hasta el área del desastre (tipo de vía y su estado actual);
- la existencia de reservas de alimentos y medicinas en la zona y cuantos días durarán;
- si en la zona del desastre existe algún conflicto militar o terrorista que pueda dificultar el suministro.

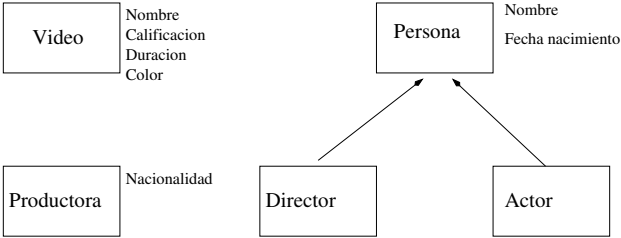
Con toda esa información el sistema ha de poder identificar el tipo de catástrofe humanitaria a resolver, y decidir el tipo de ayuda y la cantidad que se ha de mandar a la zona.

La ayuda puede ser de muchos tipos, y puede incluir: alimentos, ropa, tiendas de campaña, potabilizadores (si existe una fuente de agua utilizable) o cisternas de agua potable (si no hay fuentes de agua en la zona), medicinas, hospitales de campaña (si hay un número muy elevado de heridos), combustible, generadores de electricidad, equipos de comunicaciones (cuando no funcionan los servicios de comunicación de la zona o son insuficientes), maquinaria pesada (en terremotos, erupciones y desprendimientos de tierra, para desenterrar a los heridos), camiones (para transportar gente o mercancías, si existen carreteras en buen estado), barcos (si es zona costera o esta en la ribera de un río navegable) aviones y helicópteros (si no hay carreteras

adecuadas). Además la ayuda también puede incluir personal humano: médicos, psicólogos, traductores, bomberos, ingenieros civiles, expertos en logística, pilotos, policías y efectivos militares (para proteger al resto del personal humano y/o en zonas de guerra).

Se quiere construir este SBC de manera que, en base al tipo de catástrofe y su magnitud, decida el tipo de ayuda que haga falta.

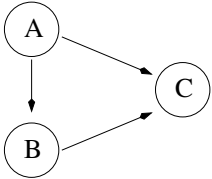
- a) Identifica qué conceptos forman los datos de entrada del problema. Representa gráficamente estos conceptos mediante una red de frames incluyendo los atributos mas relevantes y sus relaciones, tanto las taxonómicas, como las no taxonómicas que creas que son necesarias.
 - b) Identifica los conceptos que forman la solución del problema. Representa gráficamente estos conceptos mediante una red de frames y sus relaciones, tanto las taxonómicas como las relaciones no taxonómicas que creas que son necesarias.
 - c) ¿Como descompondrías el problema en subproblemas? Identifica y especifica los subproblemas a resolver y como se encadenarían para construir la solución.
 - d) Indica para cada subproblema que has identificado si es un problema de análisis y de síntesis. Justificalo.
 - e) ¿Qué tipo de razonamiento te parece más adecuado para cada subproblema? Justificalo
3. (2.5 puntos) La empresa *AMC Entertainment* quiere ampliar los servicios que presta y ha decidido construir una aplicación que soporte consultas complejas sobre la gran cantidad de vídeos que almacena. La siguiente figura muestra la ontología básica de esta nueva aplicación y algunos de los descriptores que han considerado necesarios.



- a) La empresa sabe que los vídeos pueden estar clasificados por distintos criterios, como por ejemplo, el *tipo de programa* (película, documental, serie, deporte, noticias, ...), el *género* (drama, comedia, acción, histórica, ...), su *temática* (naturaleza, noticias generales, historia, ciencia, ...), etc. Ahora bien, no saben si merece la pena hacer una subclasificación de los vídeos, incluyendo todas las subclases que haga falta, o es suficiente con incluir en el frame VIDEO tres slots, **tipo**, **género**, **temática** y ya está. ¿Cuál de las dos alternativas te parece más aconsejable? Justifica la respuesta.
- b) Define, usando el lenguaje visto en clase, las relaciones necesarias para saber quién es actor de un vídeo, quién es el director y quién dirige a un actor.
- c) La empresa considera que la nacionalidad de un vídeo es, directamente, la de su productora. Como mínimo hay dos mecanismos razonables para que un vídeo asuma esa nacionalidad:
 - por HERENCIA, que se obtiene cuando se consulta la nacionalidad del vídeo.
 - por COPIA en el momento en que se relacionan el vídeo y su productora.

Implementa completamente ambas opciones y comenta, brevemente, las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

- d) Piensan que una consulta frecuente será la de querer todos los vídeos del director **X**, del período **Y** y del género **G**. Escribe el método correspondiente indicando dónde lo ubicarías. ¿Cambiaría la ubicación del método en función de las dos posibilidades ontológicas del apartado a)? Justifica la respuesta.
4. (1 punto) Dada la siguiente red bayesiana y las probabilidades asociadas a cada nodo



A	P(A)	A	P(B A)		A	B	P(C A, B)	
			C	F			C	F
C	0.3	C	0.1	0.9	C	C	0.1	0.9
F	0.7	F	0.6	0.4	C	F	0.7	0.3
					F	C	0.4	0.6
					F	F	0.8	0.2

- a) Da la expresión de la distribución de probabilidad conjunta que representa la red
- b) Calcula la probabilidad de $P(C|A = C)$

Las notas saldrán el día 4 de julio
 La revisión será vía correo electrónico a bejar@lsi.upc.edu hasta día 5 de julio