IA-Tercer Curso ITIG-ITIS. Boletín 03
Facultade de Informática. Universidade da Coruña
Prof. Alvaro Barreiro

1. (Inferencia con lógica de predicados. De Russell&Norvig95). Para los siguientes pares de sentencias atómicas obtener, si existe, el MGU (unificador más general).

   $P(A, B, B), P(x, y, z)$
   $Q(G(A, B), y), Q(G(x, x), y)$
   $Mayorque(Padre(y), y), Mayorque(Padre(x), Juan)$
   $Conoce(Padre(y), y), Conoce(x, x)$

2. (Inferencia con lógica de predicados. De Russell&Norvig95). Escribir expresiones lógicas para cada una de las siguientes expresiones en lenguaje natural. Las expresiones deben ser adecuadas para razonar con Modus Ponens Generalizado (por ejemplo con el sistema de la práctica 2)

   Los caballos, vacas y cerdos son mamíferos.
   Un vástago de un caballo es un caballo.
   Barba Azul es un caballo.
   Barba Azul es el padre de Charlie.
   Vástago y padre son relaciones inversas.
   Todos los mamíferos tienen padre.

3. (Inferencia con lógica de predicados. De Russell&Norvig95). En esta cuestión se aplicará el algoritmo de encadenamiento hacia atrás sobre las sentencias del problema anterior. Podeis ayudaros del sistema de la práctica 2

   (a) Dibujar el árbol de prueba generado por el algoritmo de encadenamiento hacia atrás exhaustivo para la pregunata $\exists h \quad Caballo(h)$.
   (b) ¿Que se observa en este dominio?
   (c) ¿Cuantas soluciones para h existen realmente?
   (d) ¿Puedes dar una forma de encontrar todas las soluciones (modificación del algoritmo)?

4. (Inferencia con lógica de predicados. De Russell&Norvig95). Considere las sentencias A y B de la lógica de predicados

   A: $\forall x \quad \exists y \quad (x \geq y)$
   B: $\exists y \quad \forall x \quad (x \geq y)$

   (a) Supóngase que las variables tienen el rango de los números naturales 0, 1, 2, ..., ∞, y que el predicado $\geq$ tiene el significado "mayor o igual que". Bajo esta interpretación, traduce las sentencias a lenguaje natural.

(b) ¿Es cierto A bajo esta interpretación?

(c) ¿Es cierto B bajo esta interpretación?

(d) ¿$A \models B$?

(e) ¿$B \models A$?

(f) Intenta probar mediante resolución que $B \vdash A$ (hazlo aunque no creas $B \models A$). Continua hasta que la prueba falle, si falla, y no puedas seguir. Muestra la sustitución que unifica para cada paso de la resolución. Si la prueba falla, explica como, donde y por qué.

(g) Ahora intenta probar $A \vdash B$

5. (Redes semánticas. De Russell&Norvig95).

(a) La información de herencia en redes semánticas establece que todos los miembros de una clase P tienen un valor particular Y para un slot determinado Q. Escribe esta información como una regla en lógica de predicados.

(b) Considera el ejemplo de la información contenida en el catálogo de Martínez, un vendedor de coches usados, por ejemplo los Golf del 87 valen 600.000 ptas. Supón que la información para aproximadamente unos 8.000 modelos (Martínez trabaja coches de hasta 20 años, 20 marcas, y 20 modelos por marca) se codifica con reglas en lógica de predicados como la del apartado anterior. Escribe alguna de estas reglas, incluyendo la del Golf del 87. Disponiendo de un mecanismo de inferencia *backward-chaining*, ¿cómo averiguarías el valor de un coche particular, por ejemplo el de matrícula C-2222-AG que es un Golf del 87? (se supone que previamente se ha introducido el hecho de que el coche con matrícula C-2222-AG es un Golf del 87).

(c) Compara la eficiencia temporal del método de *backward-chaining* comparada con la que se obtendría con el método de herencia propio de las redes semánticas.

(d) Explíquese como un mecanismo de inferencia *forward-chaining* permitiría resolver el mismo problema eficientemente, suponiendo que la KB contiene sólamente las 8000 reglas sobre el precio.

(e) Describa una situación en la que ni el encadenamiento hacia delante ni el encadenamiento hacia atrás de reglas permitiría obtener de forma eficiente el precio de cada coche particular.

6. (Razonamiento no monótono) Tweety es el pájaro más famoso de la literatura de IA porque ha sido el ejemplo más socorrido para explicar que las lógicas clásicas son no monótonas
   Los pájaros pueden volar, $\forall x Pajaro(x) \Rightarrow Vuela(x)$; si sabemos que Tweety es un pájaro entonces podemos concluir que puede volar. Pero si añadimos la información de que es un pingüino tenemos que dejar de creer en la conclusión anterior pero seguimos creyendo que Tweety es un pájaro y que los pájaros pueden volar. Debido a este ejemplo se dice que la lógica clásica de predicados no soporta este tipo de razonamiento no monótono. Igor Gorito, un entusiasta de la LP, no acaba de creérselo y propone la siguiente representación para resolver el problema:
   $\forall x Pajaro(x) \wedge \neg Excepcional(x) \Rightarrow Vuela(x)$
   $\forall x Excepcional(x) \Leftrightarrow Pinguino(x)$
   $Pajaro(Tweety)$

   (a) ¿ Resuelve la representación propuesta el problema planteado o hay algo que está mal en la representación de Igor?