



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Trabajo Práctico N° 7
Representación de Acciones y Cambio
Segundo Cuatrimestre de 2008

Ejercicios

1. Analizar los siguientes conceptos:
 - Razonamiento
 - Representación de Conocimiento
 - Lenguaje de Representación de Conocimiento
 - Razonamiento acerca del tiempo (acciones y cambio)
 - Representación de Acciones y Cambio
 - Lenguaje (o Formalismo) de Representación de Acciones y Cambio
2. Consideremos la arquitectura de un *agente reflejo con estado interno*, descrita mediante un esquema en [RN02] Cap. 2. ¿Cómo y con qué propósito un agente de este tipo emplearía un formalismo de representación de acciones y cambio? Explicar haciendo referencia a los componentes de la arquitectura involucrados. PISTA: leer la sección de [RN02] Cap. 2 que explica la arquitectura de un agente reflejo con estado interno.
3. Idem al ejercicio anterior, pero esta vez para un *agente con metas explícitas*. PISTA: además de leer la sección de [RN02] Cap. 2 explicando esta arquitectura, considerar las nociones de *proyección* (o projection task) y *planeamiento* (o planning) mencionadas en [RN02] Cap. 10 (y en las clases de teoría).
4. Analizar y dar ejemplos de los problemas que surgen al intentar formalizar la representación y el razonamiento acerca de acciones, en particular considerar los siguientes:
 - Problema del marco
 - Problema de la cualificación
 - Problema de la ramificación
5. Situation Calculus (SC)
 - a) ¿En qué consiste esta propuesta de representación?
 - b) ¿Por qué y para qué se utilizan los siguientes tipos de axiomas?
 - Axiomas de efecto (*effect axioms*)
 - Axiomas de marco (*frame axioms*)
 - Axiomas de estado sucesor (*successor-state axioms*)

Dar ejemplos para cada uno de estos tipos de axiomas considerando el “*Mundo de Wumpus*” descrito en [RN02].

- c) ¿Por qué se dice que las acciones y los estados son *reificados*?
- d) ¿Cómo se representan las relaciones entre objetos? Es decir, ¿de qué manera/s se puede representar que cierta relación es verdadera en una determinada situación?
- e) ¿Cómo se representan las acciones?
- f) ¿Cómo maneja SC el problema del marco? ¿Como maneja el de la cualificación?

6. Event Calculus (EC)

- a) ¿En qué consiste esta representación? ¿Cuales son las principales diferencias con otras propuestas de representación? ¿Cómo se representa el *tiempo*?

7. STRIPS

- a) ¿En qué consiste la representación utilizada por el sistema STRIPS?
- b) ¿Cómo se representan las acciones en STRIPS? ¿Por qué se dice que las acciones son representadas fuera de la teoría (lógica)?
- c) ¿Cómo maneja STRIPS los problemas del marco y de la cualificación?

8. Mundo de Bloques

Considere un Mundo de Bloques consistente de bloques y una mesa. Un bloque puede estar apoyado sobre la mesa o sobre otro bloque, y se dice que un bloque está “libre” si no tiene ningún otro bloque apoyado sobre él.

Las relaciones que se definen entre los objetos pertenecientes a este mundo son:

- $libre(B)$: es verdadera si el bloque B está “libre”.
- $sobre(A, B)$: es verdadera si el bloque A está apoyado sobre el bloque B.
- $enMesa(A)$: es verdadera si el bloque A está apoyado sobre la mesa.

Las acciones permitidas son:

- $apilar(A, B)$: apila un bloque A sobre un bloque B. Esta acción puede llevarse a cabo solo si ambos bloques están libres y A está sobre la mesa.
- $desapilar(A, B)$: desapila sobre la mesa el bloque A que está sobre el bloque B. Esta acción solo puede realizarse si el bloque A está sobre el bloque B y el bloque A está libre.

El estado inicial del mundo que se considera es el siguiente:

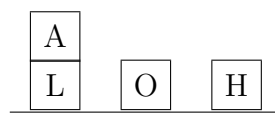


Figura 1: Estado inicial del Mundo de Bloques.

- a) Haciendo uso de las relaciones descriptas anteriormente, enumere los hechos que representan el estado inicial del Mundo de Bloques dado en la Figura 1.
 - b) Defina las acciones *apilar* y *desapilar* de acuerdo a la representación de acciones utilizada por STRIPS
 - c) Siguiendo la representación de STRIPS, describa el mundo resultante luego de llevar a cabo la siguiente secuencia de acciones a partir del estado inicial.

$$desapilar(A, L), apilar(L, 0), apilar(A, L)$$
 Por cada acción realizada, indique claramente cuales son los estados intermedios que se van obteniendo.
 - d) Describir la situación inicial dada en la Figura 1 de acuerdo a la representación de SC.
 - e) Definir según la propuesta de SC las relaciones *libre* y *sobre*.
 - f) Definir una nueva acción para este Mundo de Bloques que pueda ser representada en SC y no pueda representarse en STRIPS.
9. Considere el problema de cambiar una rueda en llanta de un auto. La meta es que el auto tenga todas sus ruedas en buenas condiciones. Suponga un estado inicial en el cual el auto tiene una única rueda en llanta (el resto está en buenas condiciones) y tiene una rueda de repuesto en perfectas condiciones dentro del baúl. Hay solamente cuatro acciones: quitar la rueda del baúl, quitar la rueda en llanta, poner la rueda o abandonar el auto. Se asume que el auto está en un lugar peligroso y por lo tanto, abandonarlo implica que todas las ruedas “son robadas”.
- a) Definir las acciones en STRIPS. Describir claramente las relaciones utilizadas para modelar este problema.
 - b) Siguiendo la propuesta de *Cálculo de Situaciones*, definir los axiomas de posibilidad necesarios para modelar el problema. Defina el axioma de estado sucesor para una (a elección) de las relaciones del problema.

Referencias

- [RN02] RUSSEL, S., AND NORVIG, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 2nd ed. Prentice Hall, 2002.