

Práctica 6

Razonamiento y búsqueda con PROLOG

Fecha de entrega: 4 de marzo de 2018

El primer objetivo de esta práctica consiste en familiarizarse con el desarrollo de un sistema de reglas con razonamiento hacia atrás en PROLOG. El segundo objetivo consiste en usar el lenguaje PROLOG para resolver problemas de búsqueda en el espacio de estados.

Breve introducción a SWI-PROLOG

SWI-Prolog es un editor e intérprete de PROLOG, aunque para editar tus programas puedes usar un editor de texto si lo prefieres.

Para crear un programa nuevo, seleccionar `File` → `New`. Los archivos creados tendrán la extensión `".pl"`.

Para editar un programa existente, seleccionar `File` → `Edit`. Una vez que lo tengas editado elige la opción `"Save buffer"` para guardar los cambios.

Para ejecutar un programa tienes varias opciones:

- Seleccionar `File` → `Consult`
- Hacer doble click en los archivos `".pl"` en tu explorador de archivos
- Ejecutar `[mi_programa]` en el intérprete de SWI-PROLOG si el directorio de trabajo contiene el archivo `mi_programa.pl`

Tras la ejecución se devolverá `true/false` indicando el éxito del proceso y una lista de warnings y errores como resultado de la interpretación del programa.

Si el programa cargó con éxito puedes hacer consultas en el intérprete. No olvides acabarlas con `'.'` y si quieres obtener respuestas adicionales puedes usar `','` que forzará el fallo y activará la vuelta atrás (backtracking) para intentar obtener más respuestas. Cuando no haya respuestas el intérprete te responderá con `false`.

1. Sistema interactivo de diagnóstico médico y prescripción

Se quiere construir un pequeño sistema interactivo en PROLOG que devuelva como salida el nombre de medicamento que debe tomar un enfermo a partir de sus síntomas. Se trata de un micromundo ficticio en el que no se pretende modelar la complejidad del problema real sino sólo analizar cómo se puede representar conocimiento en un sistema de reglas con encadenamiento hacia atrás.

Para establecer el medicamento a recetar el sistema deberá realizar las siguientes acciones, no necesariamente en este orden:

- Preguntar al paciente sus síntomas.
- Intentar identificar la enfermedad concreta (puede o no tener éxito) y el tipo de enfermedad al que pertenece.
- Establecer los componentes químicos recomendables para tratar el tipo de enfermedad diagnosticada. Seleccionar un medicamento que contenga alguno de dichos componentes.
- Si no se puede identificar el tipo de enfermedad, intentar recetar algún medicamento con un componente químico que alivie algún síntoma.
- En los casos en los que el sistema no sea capaz de recetar ningún medicamento, debe recomendar al paciente que acuda a un médico de verdad.

Ten en cuenta que PROLOG funciona con razonamiento hacia atrás. Por lo que debes estructurar tu razonador de acuerdo a ello.

El conocimiento disponible es el siguiente:

1. Se deben tomar antihistamínicos cuando se ha diagnosticado una enfermedad alérgica.
2. Triprolidina es un antihistamínico.
3. Ebastina es un antihistamínico.
4. Amoxicilina es un antibiótico.
5. Ampicilina es un antibiótico.
6. Paracetamol es un analgésico.
7. La metoclopramida es un antiemético (impide vómito y náuseas).
8. Ácido acetil-salicílico es un analgésico.
9. Aspirina contiene ácido acetil-salicílico.
10. Inistón contiene triprolidina.
11. Clamoxil contiene amoxicilina.
12. Gelocatil contiene paracetamol.
13. Ebastel contiene ebastina.
14. Britapen contiene ampicilina.
15. Primperan contiene metoclopramida.
16. Hay que tomar antibióticos cuando se tiene una enfermedad infecciosa bacteriana.
17. Los analgésicos alivian la fiebre y el dolor de cualquier tipo.
18. Los antihistamínicos alivian la congestión nasal y ocular.
19. Si un enfermo es alérgico a un componente químico nunca se le debe recomendar un medicamento que lo contenga.
20. Siempre se debe recomendar en primer lugar un medicamento específico para la enfermedad del paciente, si se ha podido diagnosticar. Después pueden recetarse otros medicamentos para aliviar los síntomas por separado.
21. La rinitis alérgica es una enfermedad alérgica.

- 22. La faringitis bacteriana es una enfermedad infecciosa bacteriana.
- 23. La meningitis bacteriana es una enfermedad infecciosa bacteriana.
- 24. Los síntomas de la meningitis bacteriana son fiebre, dolor de cabeza, rigidez en la nuca y náuseas o vómitos.
- 25. Los síntomas de la faringitis bacteriana son dolor de garganta, fiebre y malestar general.
- 26. Los síntomas de la rinitis alérgica son picor de nariz, congestión nasal y ocular.

Observa que este conocimiento no está estructurado. Debes diferenciar hechos, reglas y metarreglas (metaconocimiento sobre cómo aplicar las reglas). Además, debes identificar todos los conceptos que se barajan en el dominio de conocimiento del médico: síntoma, enfermedad, tipo de enfermedad, componente, tipo de componente y medicamento. El paciente tiene síntomas y también puede ser alérgico a distintos componentes.

Además, el sistema debe ser escalable y permitir que se añadan nuevos medicamentos o enfermedades. No se debe repetir una misma pregunta al usuario si ya la ha contestado ni se deben hacer preguntas innecesarias. Tampoco debe recetarse el mismo medicamento más de una vez en una misma ejecución. Igualmente se debe separar la entrada/salida de la lógica en la medida de lo posible. Por ello, se valorará positivamente la estructura del código y sus comentarios.

En una primera versión puedes escribir los síntomas del paciente como hechos que puedes comentar y descomentar para probar tu sistema. En la versión final el sistema deberá ser interactivo y preguntar por los síntomas cuando los necesite.

2. Los relojes de arena

Se tienen dos relojes de arena que miden respectivamente 7 y 11 minutos. Los relojes de arena están conectados a un dispositivo de sincronización que bloquea la caída de arena en los dos relojes cuando se acaba la arena de uno de ellos. Inicialmente los dos relojes tienen toda la arena en uno de sus lados. El objetivo es conseguir un estado de los relojes en el que alguno de ellos contenga arena equivalente a 3 minutos en uno de sus lados.

Debes representar el problema en Prolog según el paradigma de espacio de estados, estableciendo:

- Una representación adecuada para el estado del problema, y en particular definiendo:
 - El estado inicial
 - Todos los estados finales permitidos
- Las operaciones válidas:
 - Girar el reloj de 7 minutos, es decir, el cuerpo inferior del reloj pasa a ser el superior y viceversa.
 - Girar el reloj de 11 minutos, análogo al caso anterior.
 - Dejar caer arena de la parte superior de los relojes a la parte inferior hasta que uno de los dos relojes acabe, es decir, se asume que la operación termina cuando el que menos arena tiene en la parte superior acaba y el dispositivo de sincronización fuerza **la detención del otro**.

Se considera que las operaciones de girado son instantáneas, por lo que si se gira sólo un reloj el contenido del otro no varía mientras se produce la operación de girado.

- Construir un predicado Prolog que permita encontrar una solución para pasar del estado inicial a un estado final, devolviendo:
 - La lista de operaciones que es necesario realizar.
 - El número de minutos que se consumirá en las operaciones a realizar.
- Definir el predicado consulta que resuelva el problema e imprima los resultados.

3. Entrega de la práctica

La práctica se entregará a través del Campus Virtual. Se habilitará una nueva tarea:

Entrega de la Práctica 6 que permitirá subir un zip que contendrá dos ficheros pl con la solución de la práctica debidamente documentados por medio de comentarios.

El fichero subido deberá tener el siguiente nombre: **Practica6GXX.zip**, siendo XX el nombre del grupo. Por ejemplo, *Practica6G03.zip*.

Uno sólo de los miembros del grupo será el encargado de subir la práctica.

La fecha límite para entregar la Práctica 6 será el **4 de marzo a las 23:55**.

No se corregirá ninguna práctica que no cumpla estos requisitos.