

Práctica de Bioinformática

Prescripción electrónica asistida como caso de Computerized Physician Order Entry

Grado en Ingeniería Informática
Departamento de Física Aplicada
Biomedical Data Science Lab (BDSLab) Instituto ITACA
Universitat Politècnica de València

Índice

1. Objetivo de la práctica	2
2. Material de la práctica	2
3. Evaluación de la práctica	2
4. Ejercicio. Estudio de las declaraciones del CPOEbasic	3
4.1. Objetivo	3
4.2. Notas	3
4.3. Desarrollo	3
5. Ejercicio. Ejecución de CPOEbasic	4
5.1. Objetivo	4
5.2. Notas	4
5.3. Desarrollo	4
6. Ejercicio. Ampliación del CPOE para sugerir medicamentos alternativos	5
6.1. Objetivo	5
6.2. Notas	5
6.3. Desarrollo	5

1. Objetivo de la práctica

Los Sistemas de Ayuda a la Decisión Médica (SADM) de Nivel III son sistemas deductivos que infieren resultados derivados de una base de conocimiento y las observaciones del paciente. El desarrollo de este tipo de sistemas puede llevarse a cabo con relativa comodidad mediante razonadores semánticos, o más específicamente sistemas basados en reglas. Esta solución separa los aspectos puramente de implementación de la aplicación de la especificación de la base de conocimiento, lo que facilita el mantenimiento, ampliación y adaptación del sistema a las nuevas evidencias médicas, que suelen actualizarse anualmente.

Durante la práctica, estudiaremos un *Computerized Physician Order Entry* (CPOE) básico que detiene la administración de un medicamento si es incompatible con la condición del paciente y lo ampliaremos para que sugiera una medicación alternativa ante posibles alergias del paciente. Elegiremos para su implementación el lenguaje de programación declarativa CLIPS (C Language Integrated Production System, Johnson Space Center, NASA, 1984). CLIPS se distribuye bajo el Acuerdo de Código Abierto de la NASA (NASA Open Source Agreement, NOSA), una licencia de código abierto permisiva que permite el uso gratuito, la modificación y la distribución del software CLIPS.

2. Material de la práctica

- Guión de la práctica.
- Presentación de la práctica.
- Plantilla de reglas CPOEbasic.
- Documentación de CLIPS.
- Instalador de CLIPS: <https://www.clipsrules.net/>

3. Evaluación de la práctica

La evaluación de la práctica consistirá en la resolución de los ejercicios de la práctica, documentos siguiendo el siguiente esquema:

- Página 1: Portada, con título, autores y profesores responsables.
- Página 2: Índice, que incluya:
 1. Estudio de las declaraciones del CPOEbasic.
 2. Ejecución de CPOEbasic.
 3. Ampliación del CPOE para sugerir medicamentos alternativos.
 4. Bibliografía.
- Página 3 y sucesivas: Desarrollo de la práctica.
- Última página: Bibliografía.

Responde a las cuestiones de forma específica y concisa, incluyendo el código fuente implementado para resolver la cuestión.

4. Ejercicio. Estudio de las declaraciones del CPOEbasic

4.1. Objetivo

Estudiar las declaraciones utilizadas en CPOEbasic.bat para implementar un CPOE que trabaje de forma permanente, admitiendo la entrada concurrente de prescripciones, y que actúe de filtro de las mismas, deteniendo aquellas que presenten alguna contraindicación. Las contraindicaciones de un medicamento pueden ser debidas a varios motivos:

1. La cantidad de dosis total administrada al paciente según su edad.
2. La interacción de alguno de sus componentes con los componentes de los medicamentos que actualmente toma el paciente.
3. La alergia de paciente a algún componente.
4. La incompatibilidad de algún componente del medicamento con los síntomas o enfermedades del paciente.

4.2. Notas

- Puedes utilizar los manuales de CLIPS para estudiar la sintaxis utilizada.

4.3. Desarrollo

1. Observa las declaraciones de las estructuras *persona*, *persona-componenteActivo-dosis*, *medicamento*, *prescripcion*, y *componente*. ¿Dónde se especifican las alergias de una persona?
2. Busca a qué es alérgico Juan.
3. ¿En qué sección se declaran los hechos, como la persona Juan?
4. ¿Qué dosis y de qué componente activo se ha administrado recientemente a Salva?
5. ¿Dónde se especifica el componente activo de un medicamento? ¿Y la lista de sus componentes?
6. ¿Qué se prescribe a una persona?
7. ¿Qué tipos de contraindicaciones tiene un componente?
8. ¿En qué tipo de atributo se especifican las contraindicaciones?
9. ¿Cómo se implementa la relación es-un de los componentes?
10. ¿Qué tipos de componentes son analgésicos? Dibuja el árbol de los analgésicos implementados en la sección de hechos de CPOEbasic.bat.
11. ¿De qué se compone Termalgin650mgComprimidos y cuál es su principio activo?

12. Si una persona es alérgica a las amins, ¿a qué componentes básicos es alérgico?, ¿qué regla asegura que una persona que es alérgica a las amins es alérgica al paracetamol?
13. ¿Qué tres acciones realiza el CPOE?
14. ¿Cuál es la regla de menor prioridad?
15. ¿Qué reglas evalúan las contraindicaciones de las prescripciones?

5. Ejercicio. Ejecución de CPOEbasic

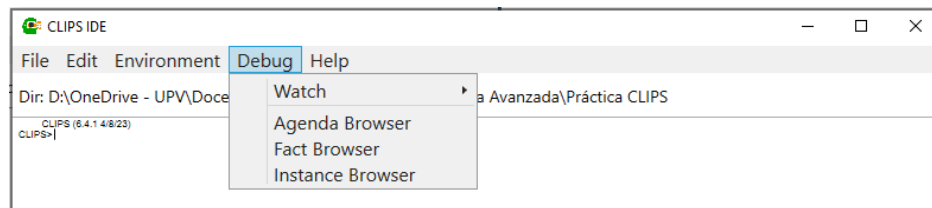
5.1. Objetivo

Ejecutar el CPOEbasic con el ejemplo de situación incluido con los pacientes Juan y Salva.

5.2. Notas

- Usa CLIPS desde su entorno integrado de desarrollo o IDE (CLIPSide) cargando el fichero CPOEbasic.bat desde Enviroment->Load batch. También puede usarse por línea de comandos, pasando como único argumento el fichero CPOEbasic.bat. Si se desea copiar y pegar comandos en el IDE, hay que hacerlo individualmente para cada comando.

Desde el menú Debug, puedes observar los hechos mediante Fact Browser, u observar y ejecutar paso a paso la inferencia mediante Agenda Browser (si has cargado el batch, requerirá “resetear”, pudiendo posteriormente ejecutar paso a paso con “step”).



5.3. Desarrollo

1. ¿Qué acciones ejecuta el CPOE sobre las prescripciones realizadas a Juan y Salva? En caso de detección, ¿cuál es la causa? Adjunta una captura con el resultado de la ejecución. Explica qué reglas se han disparado y cuáles han sido las acciones que ha llevado a cabo cada una.
2. Escribe los hechos de la siguiente circunstancia clínica: Al paciente Jose (37 años), que es alérgico a los analgésicos, se le prescribe 1 dosis de Mundogen500mgComprimidosEFG.
3. ¿Debe detener el sistema la prescripción? Ejecuta el CPOE para comprobarlo, y adjunta una captura con el resultado. Si previamente has cargado el fichero batch, puedes usar el comando (assert) para introducir los hechos de la nueva persona y su prescripción, seguido de (run) para ejecutar el sistema de reglas. Alternativamente, puedes añadir estos nuevos hechos en el fichero CPOEbasic.bat en el deffacts donde se introducían los pacientes y prescripciones y volver a cargar el fichero. Explica qué regla se ha disparado y qué acción ha llevado a cabo.

6. Ejercicio. Ampliación del CPOE para sugerir medicamentos alternativos

6.1. Objetivo

Preparar una versión CPOEadvance que amplíe la funcionalidad de CPOEbasic. Específicamente, si el paciente es alérgico a algún medicamento prescrito, además de las funcionalidades de CPOEbasic, el sistema debe sugerir un medicamento con el mismo principio activo que el medicamento prescrito, pero que no contenga el componente al que es alérgico.

6.2. Notas

- Ten en cuenta que las declaraciones de funciones (deffunction) y reglas (defrule) deben aparecer antes de las declaraciones de hechos (deffacts).

Puedes borrar la memoria de trabajo con (clear), y volver ejecutar el fichero con los cambios.

6.3. Desarrollo

1. Implementa una función “accion-sugerir-alternativa” que 1) muestre por pantalla el mensaje *Sustituir en prescripcion ?pr de ?m a ?p debido a ?t a ?i por ?m2*. Donde ?pr es el identificador de la prescripción, ?m es el medicamento de la prescripción, ?p es el paciente que recibe medicación, ?t es la causa, ?i son los componentes que provocan la causa, y ?m2 son el medicamento alternativo que sugiere el CPOE y 2) actualice la prescripción del paciente con el nuevo medicamento alternativo.
2. Implementa la regla de alta prioridad (salience 99) “contraindication-alergia-componente-sugiere-alternativa” que además de detener la prescripción en las mismas circunstancias que la regla “contraindication-alergia-componente”, sugiera un medicamento alternativo (?m2) que no tenga ningún componente (lista ?c2) al que el paciente sea alérgico (lista ?a).
3. Implementa la persona Javier, de 35 años, con alergia al talco.
4. Implementa una prescripción para Javier de 1 dosis de Termalgin650mgComprimidos.
5. Salva el nuevo CPOE como CPOEadvance.bat y ejecútalo. ¿Cómo responde el CPOE ante la prescripción a Javier?
6. ¿Qué deberíamos añadir al sistema para que la sugerencia de sustitución sea más completa de acuerdo con los objetivos planteados en el apartado 6.1? Inclúyelo en la regla “contraindication-alergia-componente-sugiere-alternativa” (realiza una copia de la regla que creaste en el punto 2 y déjala comentada con “;” para que no se ejecute) y ejecuta de nuevo CPOEadvance.bat. ¿Cómo responde ahora el CPOE ante la prescripción a Javier?