

UNIDAD DE PRÁCTICAS 6: INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO

Desarrollo de un Sistema Basado en el
Conocimiento (SBC) en CLIPS

Curso 2022/2023

Álvaro Luna Ramírez
76068925J
alvaroluna@correo.ugr.es



ÍNDICE:

1. Resumen de cómo funciona el SBC	3
2. Descripción del proceso seguido	4
2.1 Procedimiento seguido para el desarrollo de la base de conocimiento	4
2.2 Procedimiento de validación y verificación del sistema	4
3. Descripción del sistema	5
3.1 Variables de entrada del problema	5
3.2 Variables de salida del problema	6
3.3 Conocimiento global del sistema	6
3.4 Especificación de los módulos se han desarrollado	7
3.5 Hechos y reglas de cada módulo	8
4. Breve manual de uso del sistema	9

1. Resumen de cómo funciona el SBC

El sistema experto trata de recomendar a un cliente el viaje que más se le ajusta a sus intereses. El funcionamiento del sistema es el siguiente.:

Primero se realizan varias preguntas, en el orden que considero más oportuno: empiezo por la duración del viaje y el dinero dispuesto a gastar, que creo que es lo principal. Después seguiré con el resto de preguntas (a no ser que alguna se considere innecesaria por alguna respuesta anterior: por ejemplo, si el dinero introducido es demasiado bajo, no preguntaré sobre ir al extranjero).

Cada vez que se introduce una respuesta, el sistema comprueba que es correcta. Si no es así, pide que se vuelva a introducir una respuesta válida. Si el cliente no desea responder más preguntas, deberá responder “BASTA”.

Después se van considerando oportunos los viajes según combinen mejor con las respuestas dadas, dando algo más de prioridad a las que dan más beneficio a la agencia de viajes. Cuando oferta un viaje se dan los motivos por los que se ha considerado adecuado para el cliente.

Si el cliente va rechazando los viajes el sistema va dando los que queden disponibles de los 10 que tiene. Así hasta que no quede ninguno o se haya aceptado algún viaje.

El programa está dividido en tres módulos, uno para las preguntas, otro para la búsqueda del viaje más adecuado según lo que se haya respondido y por último un módulo para aconsejar los viajes y tratar con las respuestas que dé el cliente

En esta unidad de prácticas se ha modificado el sistema de la práctica 4 para añadirle manejo con la incertidumbre. He añadido tratamiento de lógica por defecto:

- Si se responde que al cliente no le gustaría un destino con grandes aglomeraciones de gente, se supondrá que le gusta la naturaleza.
- Si se responde que al cliente le gusta la naturaleza, se supondrá que no le gustan destinos con grandes aglomeraciones de gente.
- Si se responde que al cliente le gusta la playa, se supone que le gustará un destino con calor.
- Si se responde que al cliente le gusta el calor, se supone que le gustará un destino que disponga de playa.

2. Descripción del proceso seguido

2.1 Procedimiento seguido para el desarrollo de la base de conocimiento

Para realizar el sistema, me he basado en las entregas que hemos ido realizando durante el cuatrimestre. Algunas de estas entregas han sido:

- Describir el conocimiento propio para aconsejar a alguien si realizar un viaje concreto o no.
- Realizar una entrevista con un 'experto' para definir el problema y crear un análisis de viabilidad.
- Crear una rejilla de repertorio sobre destinos y obtener algunas reglas iniciales a partir de árboles de decisión para aconsejar un tipo de destino.
- Planificar el proceso de verificación y validación para un SBC.

Durante todo el curso hemos trabajado para ir determinando este SBC final.

2.2 Procedimiento de validación y verificación del sistema

En este apartado tendremos que verificar si el sistema es completo, correcto y consistente; habrá que evaluar si el sistema cumple especificaciones del modelo de diseño; diseñar un plan de validación aplicando las metodologías más apropiadas y valorar el SBC en función de diversos criterios de validación.

Validación del sistema

Hay que comprobar que el sistema funcione correctamente.

- Sería posible y fácil añadir o modificar el conocimiento.
- La interfaz con el usuario es comprensible.
- Se cumplen las especificaciones de seguridad y los requisitos en tiempo real.
- El sistema justifica las decisiones que toma.
- Se llegan a resultados satisfactorios. Tras realizar varios casos de prueba he confirmado que se obtienen resultados que tengan sentido. Esto habría que consultarlo con un experto, pero al no tenerlo disponible me he bastado con simplemente un poco de sentido común.

Verificación

En esta parte debemos asegurarnos de que hay consistencia, completitud y corrección:

- Consistencia: no se llega a conclusiones incoherentes.
- Completitud: no hay lagunas en capacidad deductiva (casos donde el sistema no respondería y que se puedan dar en la práctica).
- Corrección: hay corrección en la sintaxis, no hay errores morfológicos.

3. Descripción del sistema

3.1 Variables de entrada del problema

Las variables de entrada para ofertar el viaje se recogen a través de una serie de preguntas iniciales. Para cada pregunta se comprueba que la respuesta introducida es correcta.

- **Duración:** Determina la duración del viaje que desea el cliente.
(RDuracion ?x)
Donde las respuestas válidas son: SEMANA | PUENTE | FINDE | NS
- **Dinero máximo:** Aproximación del dinero máximo que estaría dispuesto a gastar el cliente (por persona).
(RDinero ?x)
Donde la respuesta válida podría ser cualquier número positivo
- **Tiempo deseado:** Indica el tipo de clima que prefiere el cliente.
(RTiempo ?x)
Donde la respuesta podría ser: CALOR | FRIO | NS
- **Playa:** El cliente muestra si desearía un destino con playa o no.
(respuesta playa ?x)
Donde la respuesta puede ser: SI | NO | NS
- **Avión:** El cliente muestra si estaría dispuesto a viajar a un destino que necesitase un traslado en avión.
(respuesta avion ?x)
Donde la respuesta puede ser: SI | NO | NS
- **Extranjero:** El cliente muestra su disposición o no respecto a viajar al extranjero.
(respuesta extranjero ?x)
Donde la respuesta puede ser: SI | NO | NS
- **Naturaleza:** El cliente muestra si estaría dispuesto a ir a un destino donde podría disfrutar de la naturaleza.
(respuesta naturaleza ?x)
Donde la respuesta puede ser: SI | NO | NS
- **Mucha gente:** El cliente puede mostrar si tiene algún problema con lugares en los que se podría concentrar una gran cantidad de gente.
(respuesta gente SI | NO | NS)
Donde la respuesta puede ser: SI | NO | NS

3.2 Variables de salida del problema

El programa puede finalizar por diferentes motivos:

- Se ha aceptado un viaje:
(Aceptado <código del viaje>)
- Se han rechazado todos los viajes:
(Rechazado <código del viaje> <motivo>)

3.3 Conocimiento global del sistema

Además de los hechos comentados anteriormente, para determinar el estado en el que se encuentra un viaje en cada momento, se utilizan los siguientes hechos:

(Adecuado <código del viaje> <motivo>)
(Ofertar <código del viaje>)
(Rechazado <código del viaje> <motivo>)
(Aceptado <código del viaje>)

Las preguntas se añaden al sistema en los siguientes hechos:

(def facts Preguntas
 (Modulo Preg)
 (pregunta naturaleza)
 (pregunta gente)
 (pregunta extranjero) ;solo se preguntará si no se ha introducido poco
 dinero (nivel 2 o 3) y si acepta el avion
 (pregunta playa)
 (pregunta avion) ;solo se preguntará si no se ha introducido poco
 dinero (nivel 2 o 3)
 (pregunta tiempo)
 (pregunta dinero)
 (pregunta duracion)
)

Los viajes siguen el siguiente esquema:

(def template Viaje
 (slot codigo)
 (slot destino)
 (slot dia_salida)
 (slot transporte)
 (slot duracion)
 (slot precio)
 (slot beneficio_agencia)
)

Y se añaden al sistema con los siguientes hechos:

```
(deffacts viajes
  (Viaje (codigo V1) (destino Barcelona) (dia_salida Jueves) (transporte Avion) (duracion 4)
    (precio 800) (beneficio_agencia 15))
  (Viaje (codigo V2) (destino Madrid) (dia_salida Viernes) (transporte Avion) (duracion 3)
    (precio 400) (beneficio_agencia 20))
  (Viaje (codigo V3) (destino Cádiz) (dia_salida Sabado) (transporte Bus) (duracion 2) (precio
    110) (beneficio_agencia 25))
  (Viaje (codigo V4) (destino Albarracín) (dia_salida Sabado) (transporte Bus) (duracion 1)
    (precio 30) (beneficio_agencia 30))
  (Viaje (codigo V5) (destino SanSebastián) (dia_salida Viernes) (transporte Avion) (duracion
    3) (precio 300) (beneficio_agencia 35))
  (Viaje (codigo V6) (destino PicosdeEuropa) (dia_salida Jueves) (transporte Bus) (duracion 4)
    (precio 150) (beneficio_agencia 40))
  (Viaje (codigo V7) (destino Cáceres) (dia_salida Sabado) (transporte Bus) (duracion 2)
    (precio 175) (beneficio_agencia 45))
  (Viaje (codigo V8) (destino Granada) (dia_salida Viernes) (transporte Bus) (duracion 3)
    (precio 250) (beneficio_agencia 50))
  (Viaje (codigo V9) (destino Tenerife) (dia_salida Lunes) (transporte Avion) (duracion 7)
    (precio 1300) (beneficio_agencia 60))
  (Viaje (codigo V10) (destino Londres) (dia_salida Jueves) (transporte Avion) (duracion 4)
    (precio 1000) (beneficio_agencia 70))
)
```

3.4 Especificación de los módulos se han desarrollado

El sistema se distribuye en 3 módulos distintos:

- **Módulo “Preg”:** Se realizan las preguntas necesarias para obtener los intereses del cliente.

Para realizar las preguntas hay una gran cantidad de reglas distintas:
preggente, pregextranjero, pregavion, etc.

También hay varias reglas para tratar las respuestas dadas por el cliente, ya que hay que asegurarse de que el valor introducido es correcto y que no se haya respondido “BASTA”, lo que significaría dejar de hacer preguntas. Algunas de estas reglas son: “*respuestasiono*” o “*comprobarBASTA*”.

Dentro de este módulo también se encuentra la parte de lógica por defecto, con 4 reglas por suposición. Por ejemplo, para el razonamiento de que si le gusta la playa le gusta el calor, están las siguientes reglas:
“*calor_por_defacto*”, “*retractar_calor_por_defecto*”, “*confirmar_calor_por_defecto*” y “*confirmar_respuesta_calor*”.

- **Módulo “Busq”:** Se buscan los viajes más adecuados para el cliente y se le muestran para que elija.
Para cada destino hay varias reglas, llamadas “aconseja<destino><numero>”, que se encargan de hacer los consejos, teniendo cada regla un “salience” mayor o menor dependiendo de los beneficios que deje en la agencia de viajes y de la cantidad de características que encajan con los datos del cliente
En el caso de que se hayan rechazado ya todos los viajes disponibles, el sistema acaba la ejecución despidiendo al usuario.
- **Módulo “Resp”:** Se encarga de ofertar los viajes que se van aconsejando, esperando que el usuario acepte o rechace (dando un motivo). Si se acepta, si finaliza el programa. Si se rechaza, se vuelve a buscar un viaje para ofertar.

3.5 Hechos y reglas de cada módulo

Módulo “Preg”

Las reglas del módulo son:

pregnaturaleza, preggente, pregextranjero, pregavion, pregplaya, respuestasino, pregdinero, respuestadinero1, respuestadinero2, respuestadineronivel1, respuestadineronivel2, respuestadineronivel3, pregtiempo, respuestaTiempo, pregduracion, respuestaDuracion, parar, inferir, naturaleza_por_defecto, comprobarBASTA1, comprobarBASTA2, comprobarBASTA3, retracta_naturaleza_por_defecto, confirmar_naturaleza_por_defecto, confirmar_respuesta_naturaleza, gente_por_defecto, retracta_gente_por_defecto, confirmar_gente_por_defecto, confirmar_respuesta_gente, playa_por_defecto, retractar_playa_por_defecto, confirmar_playa_por_defecto, confirmar_respuesta_playa, calor_por_defecto, retractar_calor_por_defecto, confirmar_calor_por_defecto, confirmar_respuesta_calor y finPreguntas1.

Los hechos relacionados con el módulo serán todos los incluidos en dichas reglas.

Módulo “Busq”

Las reglas de este módulo son las que aconsejan todos los posibles destinos:

aconsejaTenerife1-7, aconsejaLondres1-7, aconsejaGranada1-5, aconsejaCaceres1-5, aconsejaPicosdeEuropa1-5, aconsejaSanSebastian1-6, aconsejaAlbarracin1-4, aconsejaCadiz1-4, aconsejaMadrid1-4, aconsejaBarcelona1-6, aconseja, sinviajes, final2
Los hechos relacionados con el módulo serán todos los incluidos en dichas reglas.

Módulo “Resp”

Este módulo se encarga de mostrar por pantalla y procesar la respuesta del cliente. Sus reglas serán:

ofertar, respuestasinofinal, aceptar, rechazar y final1

Los hechos relacionados con el módulo serán todos los incluidos en dichas reglas.

4. Breve manual de uso del sistema

Para ejecutar el programa hay que abrir CLIPS y después ejecutar los siguientes comandos:

1. (load "practicafinal.clp")
2. (reset)
3. (run)

Una vez ya está ejecutándose el programa, basta seguir las indicaciones que se muestran por pantalla. Habrá que ir respondiendo las preguntas (introduciendo los posibles valores que se indican) hasta que se acaben las preguntas o escribas "BASTA".

Posteriormente se irán mostrando los viajes que el sistema considera mejores para el cliente,. El usuario podrá aceptar o rechazar dando un motivo, repetidamente hasta que se acaben los posibles destinos o se acepte un viaje.