

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## PRÁCTICA 2: SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

Miguel Ángel Merino  
Pol Renau  
Carla Lara

28-5-2018  
2017/2018 - Q2

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Identificación del problema</b>	<b>4</b>
2.1. Descripción del problema . . . . .	4
2.2. Viabilidad de construcción del SBC . . . . .	7
2.3. Fuentes de conocimiento . . . . .	8
2.4. Objetivos . . . . .	9
<b>3. Conceptualización</b>	<b>10</b>
3.1. Descripción de los elementos del dominio . . . . .	10
3.2. Resolución: problemas y subproblemas . . . . .	13
3.3. Proceso de resolución . . . . .	14
3.4. Ejemplos de conocimiento experto extraído del dominio . . . . .	15
<b>4. Formalización</b>	<b>16</b>
4.1. Ontología . . . . .	16
4.1.1. Ciutat . . . . .	17
4.1.2. Llocs interes . . . . .	18
4.1.3. Allotjament . . . . .	19
4.1.4. Transport . . . . .	20
4.1.5. Viatge . . . . .	21
<b>5. Implementación</b>	<b>23</b>
5.1. Construcción de la ontología . . . . .	23
5.2. Módulos . . . . .	24
5.3. Prototipos . . . . .	25
5.3.1. Primer prototipo . . . . .	25
5.3.2. Segundo prototipo . . . . .	25
5.3.3. Tercer Prototipo . . . . .	26
<b>6. Juegos de prueba</b>	<b>27</b>
6.1. Caso 1 . . . . .	27
6.1.1. Resultados esperados . . . . .	28
6.1.2. Entrada del sistema . . . . .	28
6.1.3. Resultados obtenidos . . . . .	29
6.2. Caso 2 . . . . .	33

6.2.1.	Resultados esperados . . . . .	33
6.2.2.	Entrada del sistema . . . . .	33
6.2.3.	Resultados obtenidos . . . . .	34
6.3.	Caso 3 . . . . .	35
6.3.1.	Resultados esperados . . . . .	35
6.3.2.	Entrada del sistema . . . . .	35
6.3.3.	Resultados obtenidos . . . . .	36
6.4.	Caso 4 . . . . .	39
6.4.1.	Resultados esperados . . . . .	39
6.4.2.	Entrada del sistema . . . . .	39
6.4.3.	Resultados obtenidos . . . . .	41
6.5.	Caso 5 . . . . .	50
6.5.1.	Resultados esperados . . . . .	50
6.5.2.	Entrada del sistema . . . . .	50
6.5.3.	Resultados obtenidos . . . . .	52
6.6.	Caso 6 . . . . .	53
6.6.1.	Resultados esperados . . . . .	53
6.6.2.	Entrada del sistema . . . . .	53
6.6.3.	Resultados obtenidos . . . . .	54
6.7.	Caso 7 . . . . .	55
6.7.1.	Resultados esperados . . . . .	55
6.7.2.	Entrada al sistema . . . . .	55
6.7.3.	Resultados obtenidos . . . . .	56

## 7. Conclusión

59

# Capítulo 1

## Introducción

En ésta práctica desarrollada durante el cuatrimestre de primavera 17/18 se nos presenta un problema a resolver mediante el desarrollo de un Sistema Basado en el Conocimiento (de ahora en adelante SBC).

La problemática a resolver será la elaboración de un plan de viajes partiendo de una extensa y representativa base de ciudades con el objetivo de satisfacer las preferencias demandadas por el cliente.

Para el desarrollo del SBC, en términos generales nos hemos basado en la metodología en cascada, ideal para proyectos de pequeña y mediana envergadura como este y que consta de las siguientes 5 fases:

- Identificación del problema
- Conceptualización
- Formalización
- Implementación
- Validación y Prueba

No obstante, también hemos hecho uso del diseño incremental basándonos en ir haciendo continuadas iteraciones expandiendo cada uno de los puntos anteriores (especialmente en la Formalización e Implementación). Esto ha sido motivado por el hecho de que usamos tecnologías que eran totalmente desconocidas anteriormente para nosotros y hemos ido resolviendo la incertidumbre tecnológica de manera progresiva.

A continuación, se expondrán las distintas fases del desarrollo del sistema, así como una conclusión al final del documento en la cual se encuentran las conclusiones del desarrollo y además se realiza una valoración del trabajo realizado y del aprendizaje obtenido.

# Capítulo 2

## Identificación del problema

El principal objetivo de este primer capítulo, será determinar la factibilidad de resolver el problema mediante un SBC, analizando con detalle la complejidad del problema y sus fuentes de conocimiento.

### 2.1. Descripción del problema

El problema que se nos presenta en esta práctica consiste en la elaboración de un sistema de recomendación de viajes para la agencia de viajes *fin del mundo y más allá*.

Lo que se pretende con este sistema de recomendación de viajes es a partir de la información que nos aporta el cliente, elaborar unas sugerencias de viajes para éste.

El viaje sugerido al cliente consistirá a trazas generales en un número determinado de ciudades que se visitarán a lo largo del viaje en un orden preestablecido, añadiendo para cada ciudad información básica como son los días de estancia en cada una, el alojamiento en el que el cliente estaría y posibles sitios de interés, todo ello de acuerdo la información que nos habrá brindado el cliente.

La tipología de la información puede ser clasificada en los tres apartados siguientes:

- **Características de los usuarios:** Será la tipología de información que nos permita elaborar un perfil del cliente para posteriormente adaptarlo a las sugerencias que se le darán. En este apartado encontramos información como:
  - Si el cliente viaja de manera individual o lo hace en grupo, edad del cliente o del grupo, y de darse el segundo caso se determinará la tipología del grupo, es decir, si es un grupo de amigos, si es una familia en la que posiblemente habrá niños pequeños o si el grupo pertenece a cualquier otro perfil preestablecido.

- También se tendrá en cuenta el tipo de viaje que pretende emprender el cliente, ya que existen múltiples opciones cómo que el cliente pretenda hacer un viaje de negocios, un viaje romántico, o pretenda relajarse o al contrario quiera estar de fiesta continuamente. Todo esto también estará relacionado con el hecho de que el viaje se realice en un contexto especial, es decir, que sea para un evento específico como puede ser una luna de miel, un viaje de fin de curso escolar o muchas otras opciones.
- **Restricciones sobre el viaje:** El usuario también querrá probablemente establecer unas restricciones sobre el viaje, dichas restricciones serán características sobre éste que se deberán cumplir de manera totalmente obligatoria. Las restricciones podrán estar relacionadas con el máximo de tiempo que se pretende pasar en el viaje o en una ciudad específica del viaje, así como relacionadas con el presupuesto donde en base a la información brindada por el cliente, se establecerán unas prioridades y se reducirán otros gastos en relación al medio de transporte usado y calidad de éste, calidad de los alojamientos, lugares de interés que si visitarán entre muchas otras opciones.
- **Preferencias sobre el viaje:** Finalmente también se fijarán las preferencias del viaje, éstas serán características que al cliente le agradaría que su viaje tuviese, pero que no implica que las sugerencias obligatoriamente deben tenerlas como sí se daba en el caso anterior. En éste apartado de información situamos hechos como el que pueda pretender sacrificar alguna restricción del apartado anterior en pro de satisfacer otra, como puede ser aumentar ligeramente el presupuesto para abastecer la calidad de alojamiento o de transporte demandadas, o para poder visitar más lugares de interés de acuerdo a los objetivos del cliente.

Dicha información mencionada en los apartados anteriores se obtendrá a partir de una serie de preguntas que se le realizarán al cliente. Obviamente no será necesario preguntar todas las características del viaje de forma explícita, sino simplemente las necesarias para que las otras las pueda deducir de manera interna el sistema que elaboremos.

Como resultado, el sistema deberá mostrar al cliente dos sugerencias de viajes (cada una con sus distintas ciudades visitar, transporte, lugares de interés, etc.) dónde cada sugerencia deberá adaptarse a las características del cliente.

Claramente se podría dar el caso de que en la base de datos de la compañía de viajes no estuviese dotada de la información necesaria para lograr sugerir dos planes de viaje al cliente, en cuyo caso se mostraría simplemente uno (de haberlo) y se indicaría que no se han encontrado más, y de no existir ningún plan coincidente se expresaría dicho hecho recomendando al cliente realizar alguna variación en su plan de viajes para lograr encontrar alguna sugerencia que se adapte a sus preferencias.

En relación a la elaboración de la base de datos de la compañía, se realizará máxi-

ma verosimilitud, donde los lugares de interés, ciudades y alojamientos obviamente coincidan con los existentes y además cuyos precios y características se asemejen a la realidad en la mayor medida posible.

## 2.2. Viabilidad de construcción del SBC

Previamente a la resolución del problema, debemos estudiar la manera en que podemos resolverlo a partir de las metodologías de resolución que conocemos y de la descripción del problema elaborada anteriormente, analizando con atención factores cómo el tamaño del problema, la información que contiene el dominio o al tipo de solución que debe ofrecer.

Inicialmente podría ser enfocado como un problema de búsqueda, dado que podríamos interpretar que el espacio de búsqueda lo forman el conjunto de ciudades y navegaríamos a través de ellas basándonos en las restricciones impuestas por el cliente hasta determinar la solución final.

Sin embargo, creemos que esto no podría ser resuelto con los métodos conocidos dado que sería demasiado complejo y costoso, pues el espacio de búsqueda sería demasiado extenso y los conjuntos solución podrían ser demasiados.

Dada ésta situación, observamos que un punto fuerte a la hora de enfocar la resolución del problema es que en el disponemos de una cantidad de información muy elevada, hecho que apunta a que pueda ser resoluble mediante un SBC.

Además, vemos que de manera intuitiva la ejecución del programa consistirá en la aplicación de una serie determinada de preferencias y restricciones para obtener la solución final, hecho que casa muy bien con la aplicación de las reglas en los SBC.

Por último, apuntar que la complejidad y extensión del problema, pese a que no nos permitía trabajar con métodos de búsqueda, sí que nos lo permite hacer con los SBC.

Por todos los motivos expuestos anteriormente, concluimos que mediante la construcción de un SBC podremos obtener una solución válida a la problemática planteada.



## 2.3. Fuentes de conocimiento

Las fuentes de conocimiento de un SBC son vitales para éste, ya que es de donde obtiene el conocimiento necesario para poder realizar la toma de decisiones que tan importante es en un SBC.

A continuación, se exponen las fuentes de conocimiento utilizadas para resolver este problema:

En primer lugar, el **cliente** será una fuente de conocimiento de vital importancia, ya que será éste quien impondrá una serie de restricciones y preferencias en base a diferentes criterios como el número de días del viaje, el presupuesto máximo del mismo y la calidad de los alojamientos y transporte entre muchas otras. Ésta fuente de conocimiento se obtendrá con las respuestas que el usuario del programa irá dando.

Otra fuente de conocimiento será la **información geográfica y cultural** de las ciudades, de ahí obtendremos toda la información en relación a las distintas localidades a las que se podrá viajar como por ejemplo pueden ser las coordenadas geográficas. También nos permitirá inferir cierto tipo de información como puede ser el clima que, junto a otras fuentes de conocimiento, nos será de utilidad para la toma de decisiones. Para obtener este conocimiento, dispondremos de él mayoritariamente en páginas web o enciclopedias.

Por último, destacar también como fuente de conocimiento la **experiencia y sentido común**, gracias a ellos podremos aportar útil información para la toma de decisiones que en general damos por sentada, pero que obviamente se tendrá que especificar en la elaboración del SBC.

A partir de las fuentes de conocimiento mencionadas, seremos capaces de dotar al SBC de la información suficiente para elaborar la toma de decisiones.

## 2.4. Objetivos

A continuación, y para finalizar esta fase de *Identificación del Problema* de la metodología en cascada, se expondrán los distintos objetivos que deberá cumplir nuestro SBC para poder solucionar el problema.

En primer lugar y de remarcable importancia, el sistema deberá obtener los datos necesarios del usuario, así como sus preferencias y restricciones en relación al problema. Todo esto lo conseguirá a partir de una serie de preguntas que le serán formuladas al cliente.

A partir de estos datos que el obtenidos, el sistema deberá elaborar un perfil genérico del cliente, que nos servirá como punto de partida para la posterior elaboración de las sugerencias.

Por otro lado, con la expresión de las restricciones y preferencias por parte del usuario, el SBC deberá asegura que se cumplen todas las restricciones (de no ser posible, deberá expresarlo), y además deberá tratar de hacer que se cumplan el máximo número de preferencias posibles.

A partir de todo esto, el sistema deberá ser capaz de elaborar dos planes de viajes con la información necesaria con la estancia en cada ciudad (número de días, alojamiento, lugares de interés a visitar, etc) y la información relacionada con el transporte entre dichas ciudades.

Finalmente, el sistema deberá poder ser capaz de presentar al usuario toda la información de una manera clara y concisa, pero asegurando que se muestra toda la información necesaria para que el cliente pueda seguir su plan de viajes.

# Capítulo 3

## Conceptualización

Llegados a este punto, ya hemos estudiado con detalle el problema a resolver y hemos analizado la viabilidad y características de construcción del SBC para la resolución del problema.

Por lo que en este segundo capítulo nos centraremos en la conceptualización del problema, visualizándolo desde el punto de vista del experto para así lograr estructurar el problema y sus caminos para la resolución de la manera más correcta posible.

### 3.1. Descripción de los elementos del dominio

En primer lugar, determinaremos los elementos que conforman el dominio de nuestro sistema y que posteriormente se plasmarán formalmente en la ontología. Dichos elementos serán en parte los expuestos en el enunciado del problema, y otros tantos serán una ampliación a los anteriores para dotar al sistema de mayor detalle.

Podemos englobar los elementos del dominio en tres grupos:

- **Usuario:** características, restricciones y preferencias
- **Ciudades:** información y características
- **Transporte:** información y características

En relación al usuario, que también entenderemos como grupo de darse el caso que viaje más de una persona, se recogerán distintas características asociadas a éste que serán:

- Nombre (para un tratamiento más adecuado al cliente)
- Edad del cliente
- Tamaño del grupo que viaja (aplicación de restricciones a transporte y alojamiento)

- Franja de edad del grupo que viaja, teniendo en cuenta además si viajan personas mayores o menores (aplicación de restricciones tipo del viaje).

Además, se recogerán las siguientes preferencias y restricciones en relación al viaje:

- Duración viaje
- Presupuesto
- Número de ciudades a visitar
- Tipo de viaje a realizar (se ofrecerá una selección múltiple)
- Si tiene preferencia sobre el clima (se ofrecerá una selección múltiple)
- Si tiene preferencia sobre visitar lugares turísticos o desconocidos
- Tipo alojamiento (hotel, apartamento, camping)
- Preferencia sobre la calidad alojamiento (baja, estándar, alta, excelente)
- Si necesitará permiso para animales en el alojamiento
- Si necesitará parking en el alojamiento
- Si tiene preferencia transporte entre destinos (se ofrecerá una selección múltiple)
- Si tiene preferencia transporte centro de la ciudad (se ofrecerá una selección múltiple)
- Si viaja con avión, preferencia de la calidad (se ofrecerá una selección múltiple)
- Si viaja con barco, preferencia de la calidad (se ofrecerá una selección múltiple)

Ya hemos visto los elementos del dominio relacionados con el usuario y a continuación analizaremos los elementos del dominio de una ciudad. Cabe mencionar que, dentro de la información de una ciudad, situaremos la información de los dos siguientes puntos:

- Alojamientos
- Lugares de interés

No obstante, empecemos listando los elementos del dominio relacionados con la ciudad:

- Nombre de la ciudad
- Situación geográfica (latitud y longitud)

- Tipo del viaje (selección múltiple entre elementos predefinidos)
- Clima (selección múltiple entre elementos predefinidos)
- Si tiene accesibilidad por puerto
- Si tiene accesibilidad por carretera

Elementos del dominio relacionados con los alojamientos:

- Nombre del alojamiento
- Tipo del alojamiento (hotel, apartamento, camping)
- Precio del alojamiento
- Distancia del alojamiento al centro de la ciudad
- Calidad del alojamiento (selección múltiple entre elementos predefinidos)
- Si permite la entrada de animales
- Si dispone de parking

Elementos del dominio relacionados con los lugares de interés:

- Nombre del lugar de interés
- Tipo del lugar (selección múltiple entre elementos predefinidos)
- Precio de entrada al lugar de interés

Y finalmente, resta tratar los elementos del dominio relacionados con el transporte, que serán los siguientes:

- Nombre del transporte
- Tipo de transporte (selección múltiple entre elementos predefinidos)
- Precio del transporte
- Calidad del transporte (selección múltiple entre elementos predefinidos)

## 3.2. Resolución: problemas y subproblemas

A continuación, se mostrará el proceso de desglose realizado del problema general en distintos subproblemas para conseguir la resolución final.

El primer subproblema a tratar será **la elaboración del perfil del usuario**. Esto consistirá en la recogida de datos en relación a sus características como pueden ser la edad o el nombre y además también se recogerán las restricciones y preferencias del usuario sobre el viaje, ya sean relacionadas con el tipo y calidad del transporte, del alojamiento o el tipo de viaje que desea realizar.

Para lograr su resolución, se realizarán una serie de preguntas para obtener del usuario dicha información. Estas preguntas serán variables en función a las respuestas dadas previamente, personalizando así la recogida de datos con el objetivo de recoger un perfil más detallado del viajero (o grupo).

Un segundo subproblema es la **clasificación de los tipos de ciudad** (incluyendo lugares de interés y alojamiento) **y transporte**. Es de vital importancia que esto sea realizado de manera correcta y precisa porque influirá en gran medida en la calidad de la solución, logrando que las preferencias y restricciones del usuario se adapten en la mejor manera posible al plan de viajes mostrado.

En base a los dos subproblemas expuestos anteriormente, surge el tercero que básicamente consistirá en el **filtrado y selección** de los elementos de la base de datos en base a las preferencias y restricciones impuestas en el subproblema 1 junto a las características de los distintos elementos (ciudades, alojamiento, lugares de interés, transporte) cuyas características habrán sido completadas en el subproblema 2.

Esto se logrará mediante la aplicación de las restricciones y preferencias, obteniendo progresivamente un subconjunto de ciudades, alojamiento, lugares de interés, transporte que se irá haciendo más adecuado hasta finalmente obtener la solución final.

Como último subproblema añadido, **tenemos la elaboración y presentación de la solución**. Para ello habrá que generar un plan de viajes, organizando de manera adecuada los resultados del subproblema anterior, de manera que se vean claramente las ciudades por las que se irá (con la información correspondiente a cada ciudad) y la manera en que se irá de una ciudad a otra.

Será importante que asegurar que se muestra toda la información necesaria para el cliente en relación al plan de viaje, pero sin excedernos con los datos mostrando información que será irrelevante.

### 3.3. Proceso de resolución

El proceso de resolución consistirá básicamente en una ordenación específica de los subproblemas mencionados en el apartado anterior, que recordemos que eran:

- Subproblema 1: Elaboración del perfil del usuario
- Subproblema 2: Clasificación de los tipos de ciudad y transporte
- Subproblema 3: Filtrado y selección de los elementos de la base de datos
- Subproblema 4: Elaboración y presentación de la solución

Consideraremos que inicialmente debe haber una correcta clasificación de los tipos de ciudad y transporte, por lo que el proceso de resolución partirá posteriormente a una correcta llevada a cabo del subproblema 2.

La ejecución comenzará con el subproblema 1, mediante la adquisición de todos los datos necesarios por parte del sistema. El cliente se identificará en el sistema y explicitará algunas restricciones y preferencias, a partir de esto, el sistema será capaz de inferir distintos hechos, lo que nos lleva al siguiente subproblema.

En el subproblema 3 se realizarán los filtrados en base a las distintas restricciones y preferencias. Ejemplos de esto serán los filtrados por tipo de ciudades, filtrados de alojamiento en función a su calidad, tipo o si permiten animales o no o filtrados por transporte.

El hecho de especificar un tipo de viaje (cultural, relajado, aventurero, festivo) implica que se seleccionarán ciudades que destaquen por lugares de interés de ese mismo tipo y que en general sean buenas para ello, pero sin embargo no se excluyen otros de lugares de interés de la misma ciudad que combinen el tipo demandado por el cliente y además otro tipo, añadiendo un poco de variedad al viaje.

Una vez hemos obtenido las ciudades, lugares de interés, alojamiento y transporte que se ajustan en mayor medida al usuario, simplemente resta mostrarlo (subproblema 4) de una manera adecuada e informativa.

### 3.4. Ejemplos de conocimiento experto extraído del dominio

Partiendo de los elementos que conforman el dominio y en base al punto de vista del experto, abstraemos distintos principios que los iremos aplicando en distintas ocasiones en el proceso de resolución.

Algunos de los ejemplos de los principios son:

- Si un cliente viaja solo se le ofrecerá el tipo de viajes *negocio*, tipo que no se ofrecerá en los viajes en grupo dado que los viajes de negocio se suelen realizar de manera individual.
- Si existen menores en el grupo de viaje, estos deberán estar correctamente autorizados, pues se debe cumplir con la legalidad.
- Si un cliente viaja en un viaje de negocios en avión, lo hará en calidad preferente, pues dispondrá de un mejor trato así como facilidades para trabajar durante el vuelo.



# Capítulo 4

## Formalización

Este capítulo consistirá en realizar un análisis ya exhaustivo del problema desde el punto de vista del ingeniero de conocimiento, para trasladarlo a una representación que sea ya la indicada para la implementación del SBC.

### 4.1. Ontología

Dada la importancia de la cantidad de información disponible en un problema para los SBC, la ontología es de vital importancia para su correcto desarrollo y funcionamiento.

Por ello, para el desarrollo de la ontología se ha dedicado una parte importante del tiempo con el objetivo de lograr plasmar todos los elementos del dominio descritos en el apartado de Conceptualización y los elementos del conocimiento experto.

Todo esto, para lograr obtener una ontología que nos permita responder a las necesidades mínimas impuestas por el enunciado, así como de expandirse más para dotar de más capacidad de personalización de los planes de viajes al sistema.

En la siguiente figura, se pueden observar los distintos conceptos de la ontología diseñada, cada uno con una breve descripción y con su relación con los distintos conceptos.

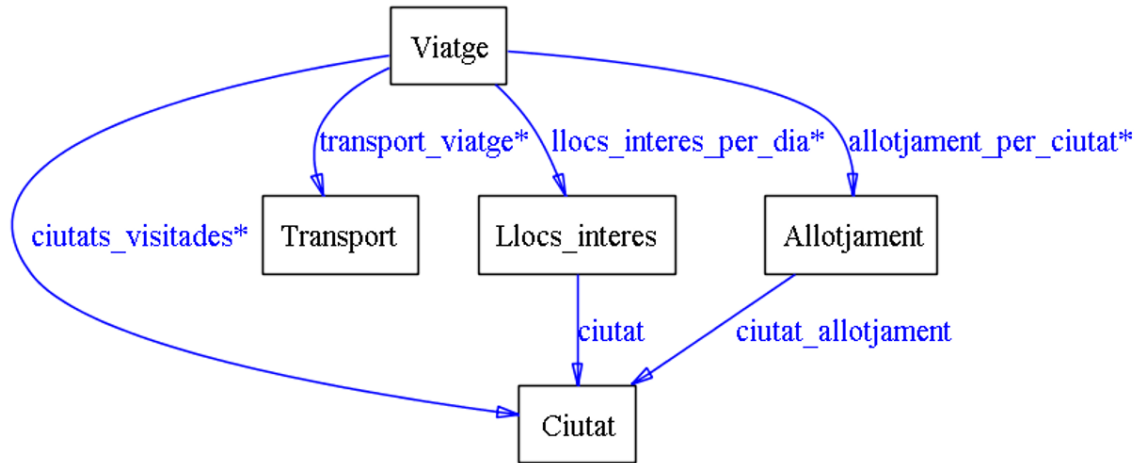


Figura 4.1: Grafo de relaciones entre clases.

A simple vista se observa que un es una ontología especialmente extensa, esto se debe a que la hemos diseñado con el objetivo de que sea lo más simple posible y a la vez incorpore todos los elementos necesarios, sin excederse en complejidad.

A continuación, se realizará un análisis detallado, analizando cada concepto de la ontología.

#### 4.1.1. Ciutat

Dado el enfoque que le hemos dado al problema, es quizá el concepto más relevante y sobre el que recae la mayor parte de la ontología, pues en base a éste concepto se seleccionará la solución (plan de viajes).

Ciutat	
bona_per_festa	Boolean
te_port	Boolean
bona_per_familia	Boolean
nom_ciutat	String
latitud	Float
...	

Figura 4.2: Descripción clase *Ciutat*. No se muestra la totalidad de los atributos.

Esta clase será instanciada posteriormente por conceptos de la ontología también muy relevantes, como lo serán los lugares de interés y los alojamientos.

Los atributos que forman el concepto ciudad son los siguientes:

- **nom\_ciutat:** Nombre de la ciudad y que a la vez será su identificador.
- **latitud, longitud:** Nos permiten situar geográficamente la ciudad para realizar el cálculo de la distancia entre ciudades.
- **clima:** Indicará el tipo de clima que podrá ser del tipo *tropical, continental, polar, sec, oceanic o mediterrani*.
- **bona\_per\_familia:** Determinará si la ciudad es adecuada para viajes en familia.
- **bona\_per\_festa:** Determinará si la ciudad es adecuada para viajes de carácter festivo.
- **bona\_per\_negoci:** Indicará si la ciudad es adecuada para viajes de negocios.
- **bona\_per\_relax:** Determinará si la ciudad es indicada para relajarse.
- **te\_carretera:** Indicará si la ciudad se encuentra a una distancia por la que sea accesible mediante trayecto en coche o autobús.
- **te\_port:** Indicará la accesibilidad a la ciudad mediante barco.

#### 4.1.2. Llocs\_interes

Este concepto del dominio representará el abanico de lugares a visitar en una ciudad cuando dicha ciudad forme parte del plan de viajes solución.

Como es lógico, el concepto instanciará a ciudad para hacer referencia a la localidad en la que se encuentra.

Llocs_interes		
ciutat	Instance	Ciutat
nom_lloc		String
tipus_lloc_int	Symbol*	cultural
		festa
		relax
		...
preu_lloc_int		Float

Figura 4.3: Descripción clase *Llocs.interes*.

Los atributos son los siguientes:

- **nom\_lloc:** Nombre del lugar de interés que a la vez será su identificador.
- **ciutat:** Instancia que hará referencia a la ciudad en la que se sitúa.
- **preu\_lloc\_int:** Precio del lugar de interés.
- **tipus\_lloc\_int:** Indicaré el tipo del lugar de interés, este podrá ser *cultural*, *festa*, *relax*, *romantic*, *negoci* o *activitat*.

### 4.1.3. Allotjament

Los posibles alojamientos serán representados por este concepto de la ontología, que como es lógico referenciará a Ciutat para indicar en qué localidad de encuentra el alojamiento.

Allotjament		
preu_allotjament		Float
te_parking		Boolean
dist_centre		Float
qualitat_allotjament	Symbol	estandar
		alta
		excel·lent
permet_animals		Boolean
...		

Figura 4.4: Descripción clase *Allotjament*. No se muestra la totalidad de los atributos.

Los atributos de la clase son expuestos a continuación:

- **nom\_allotjament:** Nombre del alojamiento, también será su identificador.
- **ciutat\_allotjament:** Instancia que referencia a una ciudad y que indica la ciudad en la que se encuentra el alojamiento.
- **tipus\_allotjament:** Indica el tipo de alojamiento, que puede ser algún de los siguientes tres: *hotel*, *apartament* o *camping*.
- **preu\_allotjament:** Indicador del precio del alojamiento por noche y persona.

- **qualitat\_allotjament:** Indicador de la calidad del lugar de alojamiento que puede ser *estándar*, *alta* o *excellent*.
- **dist\_centre:** Distancia des del alojamiento hasta el centro de la ciudad a la que pertenece expresada en kilómetros.
- **permet\_animals:** Determina si el centro permite la entrada de animales acompañantes.
- **te\_parking:** Determina si el centro dispone de plazas de aparcamiento privadas.

#### 4.1.4. Transport

Como hemos podido observar con anterioridad en el diagrama que representaba las relaciones entre las clases, hemos visto que la clase Transport no estaba relacionado con ninguna de las anteriores, sino que tan solo lo está con Viatge y porque se utiliza como representante de la solución como posteriormente explicaremos.

Bien, el hecho de que Transport no se encuentre relacionada con ninguna de las anteriores es porque consideramos los elementos de transporte como independientes al resto de los elementos de la ontología dado que una misma instancia de transporte no tiene ninguna asociación real con las demás instancias de las demás clases, pues un mismo vuelo se puede realizar entre distintos pares de ciudades (o entre una ciudad y lugar de partida o viceversa) sin existir una relación real y constante entre ellas.

Transport		
qualitat_transport	Symbol	bo
		mitja
		dolent
peatge	Boolean	
nom_transport		String
camarot	Boolean	
preu_per_km		Float
...		

Figura 4.5: Descripción clase *Transport*. No se muestra la totalidad de los atributos.

Los atributos que conforman la clase Transport son los siguientes:

- **nom\_transport:** Nombre de la empresa de transporte y a la vez identificación del mismo.
- **tipus\_transport:** Indicador del tipo de transporte que puede ser *avio*, *vaixell*, *cotxte*, *tren* o *autocar*.
- **preu\_per\_km:** Precio del transporte por kilómetro realizado.
- **qualitat\_transport:** Indicador de la calidad del transporte que puede ser *bo*, *mitja*, *dolent*.
- **max\_pers:** Indicador de la capacidad máxima del transporte.
- **camarot:** Si la instancia es de tipo *vaixell*, indicará si dispondrá de camarote o no.
- **preferent:** Si la instancia es de tipo *avio*, indicará si se estará en clase preferente.
- **peatge:** Si la instancia es de tipo *cotxe*, indicará si el recorrido que se seguirá hacia el destino tiene peajes.

#### 4.1.5. Viatge

Finalmente nos encontramos con el concepto *Viatge*, el cual se utiliza para representar una posible solución como sabemos ya que el sistema mostrará de ser posible dos planes de viajes, mostrando uno o ninguno en el caso de que no sean posibles de encontrar.

La clase referencia a todas las anteriores, ya que como es lógico son necesarias para la representación del viaje.

Viatge		
ciutats_visitades	Instance*	Ciutat
num_ciutats_visitades	Integer	
dies_per_ciutat	Integer*	
preu_total	Float	
transport_viatge	Instance*	Transport
...		

Figura 4.6: Descripción clase *Viatge*. No se muestra la totalidad de los atributos.

Los atributos de los que dispone son los siguientes:

- **ciutats\_visitades:** Múltiples instancias de ciudades por las que transcurre el viaje.
- **allotjament\_per\_ciutat:** Múltiples instancias de alojamientos que harán referencia a los alojamientos en los cuales se hospedará el cliente en el viaje. Lógicamente las instancias corresponderán a alojamientos situados en las ciudades visitadas.
- **llocs\_interes\_per\_dia:** Múltiples instancias de lugares de interés que representarán los lugares visitados en cada ciudad. Dichas instancias corresponderán a lugares situados en las ciudades visitadas.
- **transport\_viatge:** Múltiples instancias de transporte que representarán los transportes usados para el desplazamiento entre ciudades visitadas y entre el origen y la primera ciudad y la última ciudad y el origen de nuevo.
- **preu\_total:** Indicador del precio total del plan de viaje.
- **num\_ciutats\_visitades:** Indicador del número total de ciudades que se visitarán en el plan de viaje.

# Capítulo 5

## Implementación

Llegados a este punto, ya tenemos la ontología fijada, y tenemos que implementarla, a continuación, mostraremos los módulos usados, los *deftemplates* usados, y los prototipos que han ido saliendo a lo largo del desarrollo de la práctica.

### 5.1. Construcción de la ontología

La representación final de la ontología la hemos generado con protégé (“ontologia.pprj”). En el código en CLIPS hemos utilizado 1 *deftemplate* para los diferentes viajes, en el cual hay dos slots donde les introduciremos el viaje correspondiente, es decir la primera solución de viaje y la segunda.

Las instancias de las clases “viatge” y “viatge2” se crean de manera dinámica durante la ejecución del programa en cada uno de sus reglas correspondientes. Una vez al igual que los *deftemplates*. Cada una de estas clases, almacenará una de las opciones de viaje recomendado con toda la información de un viaje: ciudades a las que viajamos, el alojamiento pertinente a cada ciudad, los días que estamos en cada ciudad, los lugares que visitaremos en cada ciudad, el transporte para ir de ciudad a ciudad, el precio y el total de ciudades.



## 5.2. Módulos

El programa se divide en 3 módulos distintos, estos son el módulo main, el módulo de preguntas y finalmente el módulo de resolución del problema.

En el **Módulo Main** tenemos la regla que nos da la bienvenida al programa, nos crea los *deftemplates* para tener la solución al problema, y las clases e instancias que usamos en el programa. Una vez finalizamos, pasamos al siguiente módulo, el de preguntas.

En el **Módulo de Preguntas** se encuentran todas las preguntas que hace el sistema para conocer las preferencias que tiene el cliente, con el conjunto de todas las preguntas tenemos toda la información necesaria.

Finalmente, tenemos el **Módulo de resolución del problema** a partir del cual obtenemos una solución al problema mediante los datos obtenidos en el anterior módulo preguntas, con las preguntas hacemos el filtrado y cumplimentación de restricciones. También en caso de que no se puedan cumplir las restricciones, se le pregunta al usuario si quiere cambiar alguna de sus preferencias y se recalcula la solución, en caso de que no encuentre una nueva solución válida, informamos al usuario que no hay solución posible.

## 5.3. Prototipos

Tal y como mencionamos en la introducción, la metodología incremental iba a ser de gran importancia en lo que atañe al desarrollo del proyecto debido a la incertidumbre tecnológica existente, es por eso que se han realizado avances continuos en las distintas fases del proyecto.

En este apartado de la práctica, nos centramos en cómo ha evolucionado el proyecto a lo largo de su implementación. Aunque a lo largo de este hemos hecho muchos cambios, los de mayor importancia y relevancia son los que mostramos a continuación.

### 5.3.1. Primer prototipo

La intención de este prototipo es aprender a usar e interactuar con las reglas, y saber cómo seleccionar de la base de instancias la que sea más adecuada , en relación a un único hecho.

De este modo podemos comprobar que tanto como las instancias como los datos introducidos se han introducido de manera correcta, y que realizamos la interacción e interpretación de los datos de forma correcta.

En este primer prototipo por ejemplo solo teníamos dos instancias en la base de instancias, y el código, se basa en hacer una simple pregunta como por ejemplo escribe si quieres ir a *París* o a *Madrid*. Y la instancia que teníamos que retornar era la instancia de ciudad que correspondiera con la respuesta del usuario.

### 5.3.2. Segundo prototipo

En este prototipo, el que hemos enviado para el punto extra, hacemos muchas preguntas al usuario y dependiendo de sus respuestas, determinamos que tiene preferencia sobre un tipo de viaje u otro. La idea de este prototipo era aprender a encadenar un conjunto de reglas, y hacer unas funciones de filtrado más elaboradas que las del prototipo anterior. Aparte de la parte de resolución más elaborada, también hemos pintado los atributos que nos interesan de la clase solución.

Para este prototipo lo que hemos hecho es crear una clase que se llama viaje, que tiene instancias de viajes predefinidos y dependiendo de las preferencias del usuario se le asigna uno de los que tenemos en las instancias.

### 5.3.3. Tercer Prototipo

Este prototipo es el prototipo final de la práctica, hemos ido un paso más allá que en el prototipo anterior, y lo que hacemos es en vez de escoger un viaje predefinido, lo construimos a partir de diferentes instancias de ciudades, alojamiento, lugares de interés y transporte, y a partir de estas escogemos las que se adapten mejor a las preferencias que tenga el usuario. Con todo esto calculamos de manera dinámica el precio total del coste total del viaje y teniendo en cuenta que no se pase del presupuesto del usuario.

A parte en este prototipo, lo que hemos añadido es que tenemos en cuenta que en caso de que no podamos hacer que se cumplan todas las condiciones y preferencias, le preguntamos al usuario si quiere cambiar algún parámetro para poder obtener una nueva solución.

# Capítulo 6

## Juegos de prueba

En este apartado de la práctica vamos a verificar nuestro SBC mediante una cantidad de juegos de pruebas que testeen diferentes tipos de soluciones. En total hemos realizado un conjunto de 7 juegos de prueba con el objetivo de poder probar el máximo de reglas posibles.

Los juegos de pruebas consisten en diseñar una entrada para el sistema y predecir los resultados para, posteriormente, comparar los resultados obtenidos después de la ejecución y los esperados y sacar conclusiones de ello.

Cuando un viaje cumple absolutamente todas las restricciones impuestas por el usuario, el sistema muestra los dos viajes recomendados y, previamente, un mensaje que indica que estos son los mejores viajes encontrados.

En caso que se cumplan algunas de ellas y otras no puedan cumplirse, (ya sea porque es demasiado exigente o porque no encuentra equivalentes en la base de datos) se muestran los dos viajes que se acerquen al viaje ideal indicando que hay restricciones que no se pueden cumplir.

En caso que no se pueda cumplir ninguna de las condiciones, o que los viajes superen el precio máximo establecido por el usuario, se le preguntara a este si quiere aceptar el nuevo presupuesto, o no. Si este exige que se acepte el presupuesto, pasamos al caso anterior, alternativamente, no se muestra ningún viaje.

### 6.1. Caso 1

Buscamos dos viajes sin ningún tipo de restricción. El objetivo es comprobar que el sistema es capaz de encontrar viajes en la base de datos aunque el usuario no indique preferencias, teniendo solo en cuenta la compañía que tendremos en el

viaje.

Además queremos comprobar que también es capaz de inferir preferencias si el tipo de transporte entre ciudades es indiferente.

Por último, el presupuesto lo definiremos al máximo para que no interfiera en la comprobación de las restricciones que nos interesa. Como todas las variables que podamos las asignaremos a indiferente, no importa el tipo de compañía que se asigne a este viaje. Le pondremos una cantidad de días totales y ciudades diferentes de forma aleatoria pero no demasiado grande, por ejemplo un máximo de 5 días totales, así evitamos salidas del programa demasiado grandes.

### 6.1.1. Resultados esperados

El sistema debería recomendar dos viajes, asignando al tipo de transporte entre ciudades, un avión, y el resto de elementos, de forma aleatoria. Ambos viajes deberían cumplir todas las condiciones, con lo que la salida serían los viajes más recomendables.

### 6.1.2. Entrada del sistema

```
*****
                Agència de viatges FI DEL MON
                Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.
*****

Quin es el teu nom?
carla
Quina es la seva edat? 20
Viatges sol? (yes/no)
no
Amb quina companyia viatges? (familia/amics/parella/altre)
familia
Viatjaran persones grans amb la família? (yes/no)
no
Quantes persones viatjareu? 5
Com volen orientar el seu viatge? (cultural/relax/aventurer/festa/indiferent)
indiferent
Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000) /
mitja(1001-2000) / alt(+2001))
alt
Hi ha alguna preferencia de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)
no
```

Indiqui amb quin tipus de transport es vol mobilitzar per la ciutat: autobus/metro/tren/cotxe/indiferent  
indiferent  
Tens alguna preferència de cara al tipus d'allotjament? (yes/no)  
no  
Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui la quantitat de dies que vol que duri el viatge: 5  
Prefereix visitar ciutats/llocs molt turístics o en prefereix d'altres poc coneguts? (turistics/preferiblement-turistics/preferiblement-desconeguts/desconeguts/indiferent)  
indiferent  
Indiqui la quantitat de ciutats diferents que vol visitar: 2  
Voldrà que es permeti l'entrada d'animals domèstics al allotjament on farà estància? (si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà: tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indiferent  
indiferent

### 6.1.3. Resultados obtenidos

Como podemos comprobar, se obtienen dos viajes perfectamente compatibles con nuestras restricciones, como lo esperado.

Si nos fijamos en el tipo de transporte, se asigna un avión, como lo esperado.

Benvolgut/da carla,

Els dos viatges que millor s'adapten a les seves necessitats són:

Primer viatge:

- Tindrà una durada de: 5 dies
- El preu total per persona:1758.17012636638
- Es visitaran un total de 2 ciutats diferents:

- Londres:

El clima d'aquesta ciutat és oceanic

S'han assignat 3 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat és de bona qualitat.

+L'avió pertany a la companyia Iberia Premium.

+El seu seient es troba en la classe preferent (VIP).

+Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Victoria:

- +Es troba una distància de 2.3km del centre de la ciutat.
- +Està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclòs en el preu de

l'habitació.

- +Disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 99.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Big Ben amb un preu de 25.0.
- +London Eye amb un preu de 27.0.
- +Riu Tamesis ; GRATUIT
- +Buckingham Palace amb un preu de 15.0.
- +DHye Park amb un preu de 5.0.
- +Mayfair ; GRATUIT.

- Berlin:

El clima d'aquesta ciutat és continental  
S'han assignat 2 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat és de bona qualitat.
- +L'avió pertany a la companyia Iberia Premium.
- +El seu seient es troba en la classe preferent (VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Sofitel Kurfuerstendamm:

- +Es troba una distància de 0.7km del centre de la ciutat.
- +Està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclòs en el preu de

l'habitació.

- +No disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 115.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +European School of Management and Technology ; GRATUIT
- +Mur de Berlin ; GRATUIT
- +Edifici Reichstag ; GRATUIT
- +Monument als Jueus Assassins ; GRATUIT

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un  
avio.

- +El transport assignat és de bona qualitat.
- +L'avió pertany a la companyia Iberia Premium.
- +El seu seient es troba en la classe preferent (VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

Segon viatge:

- Tindrà una durada de: 5 dies
- El preu total per persona: 2406.05411421797
- Es visitaran un total de 2 ciutats diferents:

- Ilulissat:

El clima d'aquesta ciutat és polar  
S'han assignat 3 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat és de bona qualitat.
- +L'avió pertany a la companyia Iberia Premium.
- +El seu seient es troba en la classe preferent (VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

S'allotjara en un apartament anomenat Bed Breakfast Paa Jannik:

- +Es troba una distància de 8.4km del centre de la ciutat.
- +No està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +No disposa de servei d'habitacions, respectem la seva intimitat i el seu ordre. El personal netejarà quan deixi l'habitació..
- +Disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 37.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +AirZafari amb un preu de 30.0.
- +Museum amb un preu de 10.0.
- +Equip Sermia Glacier ; GRATUIT
- +Water Taxi amb un preu de 20.0.
- +Snowshoeing Hike ; GRATUIT
- +Auror Boreal ; GRATUIT.

- Ushuaia:

El clima d'aquesta ciutat és polar  
S'han assignat 2 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat és de bona qualitat.
- +L'avió pertany a la companyia Iberia Premium.



- +El seu seient es troba en la classe preferent (VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat camping anomenat Toluken:

- +Es troba una una distància de 3.3km del centre de la ciutat.
- +Està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa d'esmorzar i berenar, inclos en el preu de l'habitació.
- +Vostè es trobarà en la natura, així que tot el que siguin serveis electrònics innecessaris no estaràn disponibles.
- +No disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 16.87.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Walk the ancient inhabitants ; GRATUIT
- +Yate Tango amb un preu de 2.0.
- +Plaza Malvinas Islands ; GRATUIT
- +Yámana ; GRATUIT

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat és de bona qualitat.
- +L'avió pertany a la companyia Iberia Premium.
- +El seu seient es troba en la classe preferent (VIP)
- +Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

## 6.2. Caso 2

Queremos forzar que se pare la ejecución al incumplir ciertas condiciones extraordinarias. En este caso nos dará igual los inputs que le pongamos al programa puesto que el output sera el mismo.

En ningún momento exploraremos las instancias de la base de datos puesto que el objetivo es que el programa pare su ejecución durante las preguntas que se le hacen al usuario.

Queremos que se fuerce la parada si el usuario es menor de edad, o si se quiere conducir octxe pero no se tiene el carnet.

### 6.2.1. Resultados esperados

El resultado esperado para este caso es que se pare la ejecución con un mensaje que indique, que no se puede seguir con el proceso de asignación de un viaje puesto que se están incumpliendo restricciones extraordinarias.

### 6.2.2. Entrada del sistema

Posible entrada 1:

\*\*\*\*\*

Agència de viatges FI DEL MON

Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.

\*\*\*\*\*

Quin es el teu nom?

Tash

Quina es la seva edat? 30

Viatges sol? (yes/no)

yes

Com vol orientar el seu viatge? (negoci/cultural/relaxat/aventurer/indiferent)  
indiferent

Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000) /  
mitja(1001-2000) / alt(+2001))

baix

En cas que es sobrepassi el seu pressupost però es compleixin totes les  
altres condicions pel viatge, acceptarà el preu assignat? (yes/no)

n

Hi ha alguna preferencia de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)

yes

Indiqui quin es el transport que prefereix fer servir: avio/vaixell/tren/cotxe  
/autobus

cotxe

Vol pagar peatges durant el seu trajecte amb cotxe? (yes/no)

no

Tens l'acreditació necessaria per a conduir el transport desitjat? (yes/no)

no

Possible entrada 2:

\*\*\*\*\*

Agència de viatges FI DEL MON

Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.

\*\*\*\*\*

Quin es el teu nom?

Tash

Quina es la seva edat? 10

### 6.2.3. Resultados obtenidos

Posible resultado 1:

Como era de esperar, la ejecución se ha parado y dada por acabado en mitad de las preguntas al usuario, puesto que se ha incumplido una restricción extraordinaria.

El resultado obtenido es:

No pots conduir el vehicle desitjat si no tens l'acreditació necessaria.

Posible resultado 2:

Como era de esperar, la ejecución se ha parado y dada por acabado en mitad de las preguntas al usuario, puesto que se ha incumplido una restricción extraordinaria.

El resultado obtenido es:

Ho sentim, No podem personalitzar viatges a menors d'edat. Ho ha de fer un major d'edat.

## 6.3. Caso 3

Para este caso buscamos dos viajes que no cumplan al completo todas nuestras restricciones.

El objetivo es comprobar que el sistema es capaz de encontrar viajes parcialmente adecuados, e indicárselo al usuario de modo que este sepa que no se han cumplido todos sus deseos. Tenemos que tener en cuenta la compañía que tendremos en el viaje, el transporte que usaremos, además de plantear un viaje lo suficientemente largo en tiempo (no necesariamente en lugares distintos a visitar) para forzar aún más que no se cumplan todas las restricciones.

Por último, el presupuesto lo definiremos al máximo para que no interfiera en la comprobación de las restricciones que nos interesan.

### 6.3.1. Resultados esperados

El resultado esperado para este caso es que se muestren dos viajes que cumplan parte de las restricciones indicadas por el usuario y otra parte no.

El usuario tiene que ver que en la salida le indica que los viajes encontrados no se adaptan totalmente a sus necesidades.

### 6.3.2. Entrada del sistema

```
*****
                Agència de viatges FI DEL MON
                Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.
*****

Quin es el teu nom?
Miguel
Quina es la seva edat? 20
Viatges sol? (yes/no)
no
Amb quina companyia viatges? (familia/amics/parella/altre)
familia
Viatjaran persones grans amb la família? (yes/no)
no
Quantes persones viatjareu? 6
Com volen orientar el seu viatge? (cultural/relax/aventurer/festa/indiferent)
relax
```

Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000)  
 / mitja(1001-2000) / alt(+2001))  
 alt  
 Hi ha alguna preferencia de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)  
 yes  
 Indiqui quin es el transport que prefereix fer servir: avio/vaixell/tren/cotxe  
 /autobus  
 avio  
 Indiqui en quin tipus de butaca desitja viatjar en el avió: preferent  
 /normal/indiferent  
 normal  
 Indiqui amb quin tipus de transport es vol mobilitzar per la ciutat:  
 autobus/metro/tren/cotxe/indiferent  
 indiferent  
 Tens alguna preferència de cara al tipus d'allotjament? (yes/no)  
 no  
 Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
 si  
 Indiqui la quantitat de dies que vol que duri el viatge: 10  
 Prefereix visitar ciutats/llocs molt turístics o en prefereix d'altres  
 poc coneguts? (turistics/preferiblement-turistics  
 /preferiblement-desconeguts/desconeguts/indiferent)  
 indiferent  
 Indiqui la quantitat de ciutats diferents que vol visitar: 1  
 Voldrà que es permeti l'entrada d'animals domèstics al allotjament on farà  
 estància?  
 (si/no/indiferent)  
 indiferent  
 Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà:  
 tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indiferent  
 polar

### 6.3.3. Resultados obtenidos

Como podemos comprobar, se obtienen dos viajes parcialmente compatibles con las restricciones del usuario, como lo esperado.

Se le indica al usuario que se han encontrado viajes parcialmente compatibles con la frase: S'han trobat dos viatges que s'aproximen a les seves necessitats:

Se cumplen las restricciones especificadas de ciudad y transporte, pero no se encuentran suficientes lugares de interés para visitar las diferentes ciudades Benvolgut/da Miguel,

S'han trobat dos viatges que s'aproximen a les seves necessitats:

Primer viatge:

- Tindrà una durada de: 10 dies
- El preu total per persona: 1219.22642149466
- Es visitaran un total de 1 ciutats diferents:

- Ushuaia:

El clima d'aquesta ciutat és polar

S'han assignat 10 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té una qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP)..

+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un camping anomenat Paisaje del Beagle

+Es troba una distància de 8.1km del centre de la ciutat.

+Està permesa l'entrada d'animals domèstics.

+Disposa d'esmorzar i berenar, inclos en el preu de l'habitació.

+Vostè es trobarà en la natura, així que tot el que siguin serveis electrònics innecessaris no estaràn disponibles.

+Disposa de plaça de parking.

+El preu per dia per persona és de 14.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Walk the ancient inhabitants ; GRATUIT

+Yámana ; GRATUIT.

+Maritime Presidio amb un preu de 4.0.

+Cerro Cóndor amb un preu de 13.0.

+Yatana Park ; GRATUIT

+Tren de la fi del món amb un preu de 8.0.

+Bahia Encerrada ; GRATUIT

+Museo del Fin del Mundo amb un preu de 10.0.

+Patagonia Adventure Explorer amb un preu de 25.0.

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP)

+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

Segon viatge:

- Tindrà una durada de: 10 dies
- El preu total per persona:1499.19351108073
- Es visitaran un total de 1 ciutats diferents:

- Ilulissat:

El clima d'aquesta ciutat és polar

S'han assignat 10 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).

+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un apartament anomenat Bed Breakfast Paa Jannik:

+Es troba una una distància de 8.4km del centre de la ciutat.

+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.

+Disposa de wifi gratis i esmorzar cada dia, inclos en el preu de l'habitació.

+No disposa de servei d'habitacions, respectem la seva intimitat i el seu ordre. El personal netejarà quan deixi l'habitació.

+Disposa de plaça de parking.

+El preu per dia per persona és de 37.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+AirZafari amb un preu de 30.0.

+Museum amb un preu de 10.0.

+Water Taxi amb un preu de 20.0.

+Auror Boreal ; GRATUIT.

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP)

+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

## 6.4. Caso 4

Buscamos dos viajes que pongan a prueba al programa, en el caso que no existen suficientes ciudades con un determinado clima, y determinado transporte.

El objetivo es que dada esta situación, debemos preguntar al usuario el nuevo transporte que quiere usar para desplazarse entre ciudades. En esta casuística tenemos en cuenta que el transporte que añadimos será válido para encontrar una solución.

### 6.4.1. Resultados esperados

El resultado esperado para este caso es que se muestren dos viajes que cumpla todas las restricciones impuestas por el usuario, cambiando la preferencia de transporte que había dejado establecida al principio.

El usuario tiene que ver que en la salida se le indica que los viajes solución que se le muestran, cumplen las condiciones que ha dicho desde al principio.

### 6.4.2. Entrada del sistema

```
*****
                Agència de viatges FI DEL MON
                Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.
*****

Quin es el teu nom?
Pol
Quina es la seva edat? 20
Viatges sol? (yes/no)
n
Amb quina companyia viatges? (familia/amics/parella/altre)
altre
Hi ha algun menor d'edat al grup? (yes/no)
n
Com volen orientar el seu viatge? (cultural/relax/aventurer/festa/indiferent)
indiferent
Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000)
/ mitja(1001-2000) / alt(+2001))
mitja
En cas que es sobrepassi el seu pressupost però es compleixin totes les
altres condicions pel viatge, acceptarà el preu assignat? (yes/no)
y
```



Hi ha alguna preferència de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)  
y  
Indiqui quin es el transport que prefereix fer servir: avio/vaixell/tren/cotxe  
/autobus  
vaixell  
Indiqui quina preferència té de cara al tipus de servei en el vaixell:  
camarot/butaca/indiferent  
indiferent  
Indiqui amb quin tipus de transport es vol mobilitzar per la ciutat:  
autobus/metro/tren/cotxe  
tren  
Tens alguna preferència de cara al tipus d'allotjament? (yes/no)  
n  
Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui la quantitat de dies que vol que duri el viatge: 10  
Prefereix visitar ciutats/llocs molt turístics o en prefereix d'altres  
poc coneguts?  
(turistics/preferiblement-turistics/preferiblement-desconeguts/desconeguts/indiferent  
indiferent  
Indiqui la quantitat de ciutats diferents que vol visitar: 7  
Voldrà que es permeti l'entrada d'animals domèstics al allotjament on farà  
estància?  
(si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà:  
tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indiferent  
mediterrani  
-----mediterrani  
Benvolgut/da Pol,

No s'han trobat totes les ciutats amb les condicions que ha indicat.

Per a que li poguem personalitzar el viatge amb les condicions que ha establert haura de canviar el transport

Indiqui quin es el transport que prefereix fer servir:  
avio/vaixell/tren/cotxe/autobus  
avio

Indiqui en quin tipus de butaca desitja viatjar en el avió:  
preferent/normal/indiferent  
normal

### 6.4.3. Resultados obtenidos

Como podemos comprobar el resultado que nos imprime, no nos avisa de que no se cumplan las condiciones, con lo que las soluciones que nos muestra son soluciones completas.

Benvolgut/da Pol,

Els dos viatges que millor s'adapten a les seves necessitats són:

Primer viatge:

- Tindrà una durada de: 10 dies
- El preu total per persona: 6261.96560538875
- Es visitaran un total de 7 ciutats diferents:

- Milan:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani

S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té una qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).

+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Palazzo Delle Stelline:

+Es troba una distància de 1.3km del centre de la ciutat.

+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.

+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.

+Disposa de servei de menjador, no inclòs en el preu de l'habitació.

+Disposa de plaça de parking.

+El preu per dia per persona és de 799.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Barri de Navigili ; GRATUIT

+Parc de Sempione amb un preu de 5.0.

- Lisboa:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani

S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

- +El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Casa do Barrio:

- +Es troba una una distància de 2.0km del centre de la ciutat.
- +No està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de l'habitació.
- +Disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 89.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Castell de San Jorge ; GRATUIT
- +Rossio ; GRATUIT

- Palma de Mallorca:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat té qualitat estàndard.
- +L'avió pertany a la companyia Vueling.
- +El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Melia:

- +Es troba una una distància de 1.2km del centre de la ciutat.
- +No està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de l'habitació.
- +No disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 129.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Cala Major ; GRATUIT
- +La Lonja ; GRATUIT

- Venecia:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat té qualitat estàndard.

- +L'avió pertany a la companyia Vueling.
- +El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Guesthouse:

- +Es troba una una distància de 3.0km del centre de la ciutat.
- +No està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de

l'habitació.

- +Disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 94.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +CPlaça de San Marcos ; GRATUIT
- +Pont de Rialto ; GRATUIT

- Atenas:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat té qualitat estàndard.
- +L'avió pertany a la companyia Vueling.
- +El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Electra Metropolis:

- +Es troba una una distància de 0.3km del centre de la ciutat.
- +Està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de

l'habitació.

- +Disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 252.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Plaka ; GRATUIT
- +Monastiraki ; GRATUIT

- Estambul:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 2 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat té qualitat estàndard.

- +L'avió pertany a la companyia Vueling.
- +El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Maywood:

- +Es troba una una distància de 1.3km del centre de la ciutat.
- +Està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.
- +Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de l'habitació.
- +No disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 110.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Bosforo ; GRATUIT
- +Bar de Especies ; GRATUIT
- + Plaça Taksim ; GRATUIT
- +Pont Galata ; GRATUIT

- Roma:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 3 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

- +El transport assignat té qualitat estàndard.
- +L'avió pertany a la companyia Vueling.
- +El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).
- +Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un apartament anomenat Apartament Solis

- +Es troba una una distància de 3.5km del centre de la ciutat.
- +No està permesa l'entrada d'animals domèstics.
- +Disposa de wifi gratis i esmorzar cada dia, inclos en el preu de l'habitació.
- +No disposa de servei d'habitacions, respectem la seva intimitat i el seu ordre. El personal netejarà quan deixi l'habitació.
- +Disposa de plaça de parking.
- +El preu per dia per persona és de 76.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

- +Fontana di Trevi ; GRATUIT
- +Plaça Navona ; GRATUIT
- +Barri del Trastevere ; GRATUIT
- +Testaccio ; GRATUIT
- +Monte Palatino ; GRATUIT

++ Villa Borghese amb un preu de 5.0.

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un vaixell.

+El transport assignat és de bona qualitat.

+L'avió pertany a la companyia Royal Caribbean.

+Disposarà de camarot per passar la estància al vaixell.

+Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

Segon viatge:

- Tindrà una durada de: 10 dies
- El preu total per persona:7338.86400978878

- Es visitaran un total de 7 ciutats diferents:

- Roma:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani

S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.

+El transport assignat té qualitat estàndard.

+L'avió pertany a la companyia Vueling.

+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).

+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un apartament anomenat Apartament Solis:

+Es troba una una distància de 3.5km del centre de la ciutat.

+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.

+Disposa de wifi gratis i esmorzar cada dia, inclos en el preu de l'habitació.

+No disposa de servei d'habitacions, respectem la seva intimitat i el seu ordre. El personal netejarà quan deixi l'habitació.

+Disposa de plaça de parking.

+El preu per dia per persona és de 76.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Fontana di Trevi ; GRATUIT

+Plaça Navona ; GRATUIT

- Estambul:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani

S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.  
+El transport assignat té qualitat estàndard.  
+L'avió pertany a la companyia Vueling.  
+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).  
+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Maywood  
+Es troba una una distància de 1.3km del centre de la ciutat.  
+Està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de  
l'habitació.  
+No disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 130.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:  
+Bosforo ; GRATUIT  
+Bar de Especies ; GRATUIT

- Atenas:  
El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.  
+El transport assignat té qualitat estàndard.  
+L'avió pertany a la companyia Vueling.  
+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).  
+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Electra Metropolis  
+Es troba una una distància de 0.3km del centre de la ciutat.  
+Està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de  
l'habitació.  
+Disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 252.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:  
+Plaka ; GRATUIT  
+Monastiraki ; GRATUIT

- Venecia:  
El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.  
+El transport assignat té qualitat estàndard.  
+L'avió pertany a la companyia Vueling.  
+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).  
+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Guesthouse  
+Es troba una una distància de 3.0km del centre de la ciutat.  
+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de  
l'habitació.  
+Disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 94.0.  
Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:  
+Plaça de San Marcos ; GRATUIT  
+Pont de Rialto ; GRATUIT

- Palma de Mallorca:  
El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 1 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.  
+El transport assignat té qualitat estàndard.  
+L'avió pertany a la companyia Vueling.  
+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).  
+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Melia:  
+Es troba una una distància de 1.2km del centre de la ciutat.  
+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de  
l'habitació.  
+No disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 129.0.  
Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:  
+Cala Major ; GRATUIT  
+La Lonja ; GRATUIT

- Lisboa:  
El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 2 dies per a visitar aquesta ciutat.



El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.  
+El transport assignat té qualitat estàndard.  
+L'avió pertany a la companyia Vueling.  
+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).  
+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Casa do Barrio:  
+Es troba una una distància de 2.0km del centre de la ciutat.  
+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de

l'habitació.

+Disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 89.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Castell de San Jorge ; GRATUIT  
+Castell de San Jorge ; GRATUIT  
+Barri Alt ; GRATUIT  
+Ideia Atlantico Centre de Negocis ; GRATUIT

- Milan:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani  
S'han assignat 3 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un avio.  
+El transport assignat té qualitat estàndard.  
+L'avió pertany a la companyia Vueling.  
+El seu seient es troba en la classe turística (NO VIP).  
+Disposa d'una capacitat màxima de 12 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Palazzo Delle Stelline:  
+Es troba una una distància de 1.3km del centre de la ciutat.  
+No està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de

l'habitació.

+Disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 799.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Barri de Navigili ; GRATUIT  
+Parc de Sempione amb un preu de 5.0.  
+Pinacoteca de Brea amb un preu de 11.0.  
+Castell Sforzesco amb un preu de 12.0.

- +Catedral de Milan amb un preu de 16.0.
- +Teatre de La Scala amb un preu de 35.0.

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un vaixell.

- +El transport assignat és de bona qualitat.
- +L'avió pertany a la companyia Royal Caribbean.
- +Disposarà de camarot per passar la estància al vaixell.
- +Disposa d'una capacitat màxima de 15 persones.

## 6.5. Caso 5

Para este caso buscamos 2 viajes que pongan en un compromiso al usuario, es decir, que no se encuentren ciudades que cumplan todas las restricciones que él exige en ciudades, de modo que este tendrá que elegir si cambiar alguna de las restricciones impuestas con el objetivo de intentar buscar dos viajes que cumplan las nuevas restricciones.

El objetivo es forzar que los cambios hechos no sean útiles para encontrar nuevos viajes que cumpan las nuevas condiciones. De este modo el usuario se verá en la situación de que no ha logrado que se le personalizan dos viajes ni completamente adecuados, ni parcialmente adecuados.

Por último, el presupuesto lo definiremos al máximo para que no interfiera en la comprobación de las restricciones que nos interesan.

### 6.5.1. Resultados esperados

Se espera que el sistema, al no ser capaz de encontrar ciudades que cumplan las restricciones indicadas por el usuario, le pregunte a este qué es lo que desea cambiar de sus condiciones sobre ciudades.

Después de esto, habrá un mini entrada donde el usuario indicará, forzosamente, una restricción a cambiar que siga sin ser buena para encontrar viajes. De este modo esperamos que el programa le indique a este que no ha sido posible encontrar un viaje ni con las restricciones originales, ni las modificadas posteriormente.

### 6.5.2. Entrada del sistema

```
*****
                Agència de viatges FI DEL MON
        Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.
*****
```

```
Quin es el teu nom?
Carla
Quina es la seva edat? 20
Viatges sol? (yes/no)
no
Amb quina companyia viatges? (familia/amics/parella/altre)
amics
Quantes persones viatjareu? 3
```

Hi ha algun menor d'edat al grup? (yes/no)  
no  
Com volen orientar el seu viatge? (cultural/relax/aventurer/festa/indiferent)  
aventurer  
Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000)  
/ mitja(1001-2000) / alt(+2001))  
alt  
Hi ha alguna preferència de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)  
no  
Indiqui amb quin tipus de transport es vol mobilitzar per la ciutat:  
autobus/metro/tren/cotxe/indiferent  
cotxe  
Tens l'acreditació necessària per a conduir el transport desitjat? (yes/no)  
yes  
Tens alguna preferència de cara al tipus d'allotjament? (yes/no)  
yes  
Indiqui el tipus d'allotjament desitjat: hotel/apartament/camping  
apartament  
Tens alguna preferència de cara a la qualitat allotjament? (yes/no)  
no  
Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
si  
Indiqui la quantitat de dies que vol que duri el viatge: 6  
Prefereix visitar ciutats/llocs molt turístics o en prefereix d'altres  
poc coneguts?  
(turistics/preferiblement-turistics/preferiblement-desconeguts  
/desconeguts/indiferent)  
indiferent  
Indiqui la quantitat de ciutats diferents que vol visitar: 4  
Voldrà que es permeti l'entrada d'animals domèstics al allotjament  
on farà estància? (si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà:  
tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indiferent  
sec  
-----sec  
Benvolgut/da Carla,

No s'han trobat totes les ciutats amb les condicions que ha indicat.  
El numero de ciutats amb el clima indicat i les condicions per la seva  
companyia,  
i intencions del viatge són: 3  
Voldràs canviar el clima o bé el nombre de ciutats a visitar? (clima/nombre)  
clima  
Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà:

tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indifferent  
polar

### 6.5.3. Resultados obtenidos

El resultado obtenido es que se esperaba. En los inputs anteriores se ha indicado que la cantidad de ciudades encontradas que cumplen las condiciones son 3.

El usuario decide cambiar el clima de la ciudad y escoge *polar*, pero resulta que no se encuentran 4 ciudades que cumplan las restricciones indicadas con el nuevo clima.

De modo que, al no encontrar ciudades que cumplan las condiciones, el sistema nos muestra el siguiente mensaje, es decir, que hay demasiadas restricciones que no se cumplen y habría que empezar la personalización del viaje de nuevo, con otras condiciones.

Benvolgut/da Carla,

No s'ha trobat cap viatge amb les condicions que ha indicat, haurà de canviar alguna cosa.

## 6.6. Caso 6

Para este caso queremos poner al sistema a prueba cuando el presupuesto que nos indica el usuario, es insuficiente como para realizar el tipo de viaje que quiere realizar. Pese a tener un presupuesto inferior, el usuario no quiere reducir su presupuesto, ni cambiar ninguna preferencia.

Dada esta situación el sistema nos indicará que no tiene posibilidad de encontrarnos un viaje.

### 6.6.1. Resultados esperados

Se espera que el programa pregunte al cliente si se excede del presupuesto, que si quiere cambiar el presupuesto. Como el usuario responderá que no quiere hacerlo, esperamos que el sistema nos indique mediante un print por pantalla que no tiene ningún viaje para nosotros.

### 6.6.2. Entrada del sistema

```
*****
                Agència de viatges FI DEL MON
                Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.
*****

Quin es el teu nom?
Carla
Quina es la seva edat? 20
Viatges sol? (yes/no)
yes
Com vol orientar el seu viatge? (negoci/cultural/relaxat/aventurer/indiferent)
cultural
Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000)
/ mitja(1001-2000) / alt(+2001))
baix
En cas que es sobrepassi el seu pressupost però es compleixin totes les
altres condicions pel viatge, acceptarà el preu assignat? (yes/no)
no
Hi ha alguna preferencia de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)
yes
Indiqui quin es el transport que prefereix fer servir:
avio/vaixell/tren/cotxe/autobus
avio
```

Indiqui en quin tipus de butaca desitja viatjar en el avió:  
preferent/normal/indiferent  
preferent  
Indiqui amb quin tipus de transport es vol mobilitzar per la ciutat:  
autobus/metro/tren/cotxe/indiferent  
tren  
Tens alguna preferència de cara al tipus d'allotjament? (yes/no)  
no  
Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui la quantitat de dies que vol que duri el viatge: 6  
Prefereix visitar ciutats/llocs molt turístics o en prefereix d'altres  
poc coneguts?  
(turistics/preferiblement-turistics/preferiblement-desconeguts  
/desconeguts/indiferent)  
indiferent  
Indiqui la quantitat de ciutats diferents que vol visitar: 2  
Voldrà que es permeti l'entrada d'animals domèstics al allotjament  
on farà estància? (si/no/indiferent)  
indiferent  
Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà:  
tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indiferent  
indiferent

### 6.6.3. Resultados obtenidos

El resultado es el esperado. Puesto que el usuario no está dispuesto a aceptar el presupuesto del viaje, si este supera el que el tiene asignado, el sistema no es capaz de encontrar una solución con las restricciones que él ha exigido.

El sistema muestra al usuario que el motivo por el cual no le encuentra un viaje es debido al precio que el mismo exige.

Benvolgut/da Carla,

No s'ha trobat cap viatge amb les restriccions que ha indicat.  
El preu assignat per al viatge trobat que compleix les seves indicacions té el inconvenient que supera el pressupost que vostè té per al viatge.

## 6.7. Caso 7

Queremos buscar un viaje con unas condiciones muy específicas, es decir fijamos el tipo de transporte el clima, el tipo de alojamiento con condiciones más concretas, como por ejemplo determinando si queremos que se acepten animales, o si tiene parking.

### 6.7.1. Resultados esperados

Se espera que el sistema sea capaz de encontrarnos dos soluciones posibles, que cumpla todas las restricciones indicadas, sin tener que cambiar ninguna preferencia inicial, ni darnos una solución parcial.

### 6.7.2. Entrada al sistema

```
*****
                Agència de viatges FI DEL MON
                Sistema de personalització de viatges per a majors d'edat.
*****

Quin es el teu nom?
Pol
Quina es la seva edat? y
Com vol orientar el seu viatge? (negoci/cultural/relaxat/aventurer/indiferent)
cultural
Quin es el presupost per persona per a tot el viatge? (baix(200-1000)
/ mitja(1001-2000) / alt(+2001))
alt
Hi ha alguna preferencia de transport per desplaçar-se entre destins?(yes/no)
y
Indiqui quin es el transport que prefereix fer servir:
avio/vaixell/tren/cotxe/autobus
vaixell
Indiqui quina preferència té de cara al tipus de servei en el vaixell:
camarot/butaca/indiferent
butaca
Indiqui amb quin tipus de transport es vol mobilitzar per la ciutat:
autobus/metro/tren/cotxe/indiferent
metro
Tens alguna preferència de cara al tipus d'allotjament? (yes/no)
y
Indiqui el tipus d'allotjament desitjat: hotel/apartament/camping
```



hotel  
 Tens alguna preferència de cara a la qualitat allotjament? (yes/no)  
 n  
 Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
 n  
 Vol que el lloc on s'allotjarà tingui parking? (si/no/indiferent)  
 no  
 Indiqui la quantitat de dies que vol que duri el viatge: 10  
 Prefereix visitar ciutats/llocs molt turístics o en prefereix d'altres  
 poc  
 coneguts? (turistics/preferiblement-turistics/preferiblement-desconeguts  
 /desconeguts/indiferent)  
 preferiblement-turistic  
 Indiqui la quantitat de ciutats diferents que vol visitar: 1  
 Voldrà que es permeti l'entrada d'animals domèstics al allotjament on  
 farà estància? (si/no/indiferent)  
 si  
 Indiqui quin tipus de clima desitjaria tenir en la/s ciutat/s que visitarà:  
 tropical/continental/polar/sec/oceanic/mediterrani/indiferent  
 mediterrani

### 6.7.3. Resultados obtenidos

Los resultados son los esperados, ya que obtenemos un viaje con todas las restricciones que impuestas por el usuario. Como podemos apreciar los dos viajes que nos asigna son diferente, y que todas las preferencias se cumplen en ambos.

Benvolgut/da Pol,

Els dos viatges que millor s'adapten a les seves necessitats són:

Primer viatge:

- Tindrà una durada de: 10 dies
- El preu total per persona:1428.01809940079
- Es visitaran un total de 1 ciutats diferents:

- Lisboa:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani

S'han assignat 10 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un vaixell.

+El transport assignat és de bona qualitat.

+L'avió pertany a la companyia Fred. Olsen Express.

+Disposarà de butaca per passar la estància al vaixell.

+Disposa d'una capacitat màxima de 10 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Pousada do Lisboa:

+Es troba una una distància de 1.3km del centre de la ciutat.

+Està permesa l'entrada d'animals domèstics.

+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.

+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de l'habitació.

+No disposa de plaça de parking.

+El preu per dia per persona és de 130.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Torre de Belem amb un preu de 9.0.

+Castell de San Jorge ; GRATUIT.

+Rossio ; GRATUIT

+Elevador de Santa Justa amb un preu de 10.0.

+Parc Eduardo VII amb un preu de 12.0.

+Barri Alt ; GRATUIT.

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un vaixell.

+El transport assignat és de bona qualitat.

+L'avió pertany a la companyia Fred. Olsen Express.

+Disposarà de butaca per passar la estància al vaixell.

+Disposa d'una capacitat màxima de 10 persones.

Segon viatge:

- Tindrà una durada de: 10 dies
- El preu total per persona:1141.56395090059

- Es visitaran un total de 1 ciutats diferents:

- Roma:

El clima d'aquesta ciutat és mediterrani

S'han assignat 10 dies per a visitar aquesta ciutat.

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un vaixell.

+El transport assignat és de bona qualitat.

+L'avió pertany a la companyia Fred. Olsen Express.

+Disposarà de butaca per passar la estància al vaixell.

+Disposa d'una capacitat màxima de 10 persones.

S'allotjara en un hotel anomenat Hotel Quirinale:

+Es troba una una distància de 2.7km del centre de la ciutat.  
+Està permesa l'entrada d'animals domèstics.  
+Disposa de wifi gratis i servei d'habitacions.  
+Disposa de servei de menjador, no inclos en el preu de  
l'habitació.  
+No disposa de plaça de parking.  
+El preu per dia per persona és de 96.0.

Per a aquesta ciutat s'han planejat les següents visites:

+Coliseu amb un preu de 12.0.  
+Fontana di Trevi ; GRATUIT.  
+Plaça Navona ; GRATUIT  
+Barri del Trastevere ; GRATUIT  
+Basilica de San Pedro amb un preu de 13.0.  
+Testaccio ; GRATUIT  
+Panteon Agripa amb un preu de 10.0.  
+Monte Palatino ; GRATUIT  
+Villa Borghese amb un preu de 5.0.

Finalment, el últim destí és casa seva:

El transport assignat per arribar a la ciutat destí és un  
vaixell.

+El transport assignat és de bona qualitat.  
+L'avió pertany a la companyia Fred. Olsen Express.  
+Disposarà de butaca per passar la estància al vaixell.  
+Disposa d'una capacitat màxima de 10 persones.

# Capítulo 7

## Conclusión

Para desarrollar esta práctica hemos tenido que familiarizarnos con un lenguaje y una metodología completamente nuevos para nosotros.

Hemos sido capaces de comprender las dificultades que tiene implementar un Sistema Basado en el Conocimiento y entender con claridad cómo funciona un lenguaje declarativo. Lo hemos comprendido más hacia al final de la práctica, con lo que esta no está hecha del todo declarativa.

Hemos sido capaces de desarrollar el SBC sobre una agencia de viajes teniendo en cuenta múltiples condiciones indicadas por el usuario, con lo que podemos decir que hemos aprendido satisfactoriamente el lenguaje CLIPS además de encontrarlo útil cuando los programas requieran de un SBC, puesto que es un prototipo rápido y de diseño incremental, del cual podemos extraer ciertas ventajas.

A pesar de todo, nuestro programa es muy mejorable:

- Con una cantidad de instancias más amplia en la ontología, seríamos capaces de mostrar muchos más viajes con diferentes combinaciones.
- El código podría ser más declarativo.
- Una recopilación de datos más extensa y con más relación entre diferentes datos.

Aunque haya todas estas y más mejoras que no hemos detectado, el hacer esta práctica ha sido enriquecedor para tomar contacto con los lenguajes declarativos.