

PRÁCTICA 2: Sistemas basados en el conocimiento

28 de mayo de 2018
Albert Carreira Muñoz
Jordi Nieto Maldonado
Maria Vila Abad

Índice

Introducción	3
Análisi del problema	4
2.1 Identificación	4
Descripción del problema	4
Viabilidad de utilizar un SBC	4
Fuentes de conocimiento	5
Objetivos y resultados del sistema	5
2.2 Conceptualización	6
Descripción de los conceptos del dominio	6
Problemas y subproblemas	6
Ejemplos de conocimiento experto extraído del dominio	7
Flujo de razonamiento	8
2.3 Formalización	9
Clases básicas	11
MapaDeTransportes	12
2.4 Implementación	14
Ontología	14
Módulos	14
Prototipos	15
Juegos de prueba	16
3.1 Prueba 1: familia con niños	16
3.2 Prueba 2: Viaje relax fuera de Europa	19
3.3 Prueba 3: actividades de ocio con pocos días	21
3.4 Prueba 4: actividades de aventura con riesgo medio en países europeos	23
3.5 Prueba 5: actividades culturales en países no europeos	25
3.6 Prueba 6: pareja de Nueva York viaja a ciudades europeas	27
	27
Conclusiones	30

1. Introducción

Esta práctica trata de recomendar paquetes de viajes a usuarios. Concretamente se les informará sobre las ciudades a visitar, los transportes entre ciudades, los hoteles donde dormir y las actividades que hacer en cada ciudad.

Para resolver este problema se usarán los sistemas basados en el conocimiento (SBC). Un SBC es un sistema basado en reglas. Dispone de conocimiento que se puede dividir en conocimiento factual (es decir, objetos del dominio), conocimiento relacional (es decir, relaciones entre objetos del dominio) y conocimiento condicional (es decir, reglas que expresan conocimiento deductivo sobre el dominio). Dado un problema y en base a estos conocimientos se razona sobre ellos y se llega a una solución. Hay diversas técnicas para hacer este razonamiento como por ejemplo la clasificación heurística o la resolución constructiva.

Con el objetivo de solucionar nuestro problema con un SBC hemos seguido el modelo en cascada. Esta metodología se basa en los siguientes pasos:

- **Identificación:** se determina la viabilidad de usar un SBC para solucionar este problema y se identifican las fuentes de conocimiento de las que se disponen.
- **Conceptualización:** se describen los conceptos del dominio y los problemas y subproblemas que que intervienen en la resolución del problema.
- **Formalización:** se crea la ontología que tiene que incluir todos los conceptos, atributos y relaciones necesarias. También se decide la metodología de resolución que tiene que encajar con los problemas identificados en la fase anterior.
- **Implementación:** en esta fase se divide el problema en módulos y se implementa en cada uno el proceso de razonamiento adecuado. Esta fase se tiene que desarrollar de manera incremental, empezando con un prototipo con pocas reglas y ir aumentando su complejidad.
- **Prueba:** se crean unos juegos de prueba y se comprueba que se obtengan los resultados esperados.

2. Análisi del problema

2.1 Identificación

A continuación realizaremos un planteamiento y análisis del problema a resolver, junto a un estudio de la viabilidad de hacerlo utilizando un SBC.

Descripción del problema

Nos ha contactado la agencia de viajes *Al fin del mundo y más allá*, y nos han explicado que tienen la necesidad de crear un sistema que personalice los viajes ofrecidos por la empresa dependiendo de las características de cada cliente.

Para lograr este objetivo, deberemos tener en cuenta todos los datos de las posibles ciudades a visitar, junto con sus actividades y los medios de transporte disponibles para llegar hasta ellas. Una vez obtenidos estos datos, deberemos realizar preguntas al usuario que determinen sus preferencias, para así poder sugerirle dos paquetes de viaje que hayan sido personalizados para adaptarse a sus necesidades concretas.

Viabilidad de utilizar un SBC

Para poder resolver el problema, deberemos observar sus características y estudiar el método más viable para representarlo y resolverlo. En este caso, podemos observar que disponemos de una fuente de información muy buena, dado que nos proporcionarán los datos necesarios sobre todas las ciudades disponibles para utilizarse en los paquetes de viaje, por lo que podemos almacenarlos para utilizarlos en nuestro sistema de recomendación.

Además de la información del dominio, también podremos obtener las restricciones y recomendaciones que deberemos cumplir cuando preguntemos al cliente sobre sus preferencias. Esto también nos proporcionará el método de justificación de los resultados, ya que podremos mostrar al usuario cuáles de sus preferencias hemos podido satisfacer en cada uno de los paquetes.

Todas estas características nos permiten llegar a la conclusión que podemos resolver este problema utilizando un SBC basado en reglas.

Fuentes de conocimiento

Como los SBC están basados en la información que tienen disponible, deberemos tener claras nuestras fuentes de información y qué nos proporciona cada una de ellas.

- Información de las ciudades: nuestro SBC tendrá a su disposición una Ontología en la que habremos introducido todos los datos de las ciudades que tendrá disponible para hacer los paquetes de viaje. Esta información incluye la información de la ciudad, los alojamientos disponibles, las actividades que se pueden realizar y los medios de transporte que comunican a ciudades distintas; todo ello con su precio y calidad.
- Información del usuario: En cada ejecución, el usuario podrá introducir su respuesta personal a cada una de las preguntas del sistema, lo cual determinará las características del viaje que le recomendaremos. Entre estas preguntas destacan escoger si queremos sólo ciudades europeas o también internacionales, el nivel de presupuesto del que se dispone y si se viaja con niños.

Objetivos y resultados del sistema

Los objetivos de nuestro SBC son poder obtener las preferencias y restricciones del usuario que lo utilice, para así poderle recomendar dos paquetes de viaje distintos que se adecúen a sus prioridades. Para ello, nuestro sistema deberá aplicar las restricciones del usuario para filtrar las características que no se adecúen al viaje deseado, y deberá utilizar sus preferencias para priorizar entre ciudades que tengan una valoración parecida.

Una vez obtenidos los resultados que mejor se adecúen al usuario, el sistema deberá mostrar por pantalla sus resultados completos junto a las justificaciones de las decisiones que hayan sido tomadas para obtenerlos.

2.2 Conceptualización

Descripción de los conceptos del dominio

El dominio de nuestro problema se basará en las características indicadas en el enunciado de la práctica. Estas características también serán ampliadas por otras características que creemos que son relevantes y que pueden ser útiles para poder recomendar un viaje que se ajuste mejor a los deseos del cliente.

Disponemos de dos grandes grupos:

- **Ciudad:** para cada ciudad es necesario saber:
 - Los hoteles de los que dispone
 - Las actividades de las que dispone
- **Mapa de transportes:** es necesario disponer de los posibles transportes entre ciudades. Para cada transporte se debe indicar:
 - Las dos ciudades entre las que se coge el transporte
 - El tipo de transporte de que se trata
 - El precio del viaje
 - El tiempo necesario para realizar el viaje

Estos dos grupos conforman el conocimiento que tiene el sistema. También debemos almacenar las restricciones y preferencias que indica el usuario, como por ejemplo qué tipo de actividades prefiere, si va a viajar con niños, si dispone de bañador o si prefiere visitar ciudades europeas o no europeas.

Problemas y subproblemas

Nuestro problema consiste en encontrar el mejor viaje para nuestro usuario. Para hacerlo, tal y como hemos indicado anteriormente, podemos subdividir el problema en varios subproblemas.

El primer grupo de subproblemas es decidir qué ciudades visitaremos basándonos en las preferencias y restricciones que impone el usuario. El segundo grupo de subproblemas es decidir qué transportes cogeremos entre estas ciudades, en este caso deberemos decidir el transporte que más se adecue al presupuesto del usuario.

A su vez, el subproblema de decidir qué ciudad visitar se puede subdividir en otros subproblemas. Estos son escoger el hotel que se adhiere al presupuesto del usuario y escoger las actividades que mejor cumplen las preferencias y restricciones del usuario.

Ejemplos de conocimiento experto extraído del dominio

Para extraer los principios generales que podrán ser aplicados en diferentes contextos observamos cómo se resuelven problemas típicos desde el punto de vista del experto.

Los datos entrados por el usuario son la parte objetiva de la información. Esta información nos permite escoger el viaje más adecuado para el usuario. Dependiendo de los datos entrados nos podemos encontrar, por ejemplo, con los siguientes casos:

- Si el usuario tiene presupuesto bajo se priorizará ir en autobús siempre que sea posible ya que esta es la opción más barata. De la misma manera si el usuario dispone de presupuesto alto se priorizará ir en avión ya que es la mejor opción en términos de tiempo. Finalmente si el presupuesto es medio se priorizará ir en tren o en barco.
- Los hoteles escogidos también dependerán del presupuesto del usuario, de esta manera si el presupuesto es elevado se escogerá el hotel más caro de la ciudad ya que se entiende que si el usuario tiene presupuesto alto preferirá ir a hoteles de lujo. De la misma manera si el presupuesto es bajo se escogerá el hotel más barato de la ciudad.
- Si el usuario viaja con niños solo se irá a hoteles que dispongan de habitaciones de 3 o más personas aunque esto implique no adherirse exactamente al presupuesto.
- Si el usuario quiere hacer alguna actividad acuática se priorizarán este tipo de actividades como por ejemplo hacer snorkel o submarinismo.
- Si al usuario le gustan los espectáculos se priorizarán las actividades que sean espectáculos frente a otras como por ejemplo lo son ir al teatro o a un concierto.
- Si el usuario quiere hacer actividades de aventura y prefiere que sean extremas se priorizarán este tipo de aventuras (como por ejemplo lo son paracaidismo o escalada). Si prefiere aventuras más flojas se priorizarán actividades como hacer un paseo en bicicleta.

Flujo de razonamiento

Primero de todo se le harán un conjunto de preguntas al usuario, de esta manera se obtendrá la información sobre las restricciones y las preferencias del usuario. Esto nos permitirá poder escoger el viaje que mejor se adecue a nuestro usuario. Toda esta información se almacena en el sistema.

Seguidamente con toda la información entrada por el usuario se puntuarán todas las ciudades del dominio, los transportes existentes y las actividades. Esta puntuación se hace en función de las restricciones y recomendaciones del usuario y del conocimiento experto.

Seguidamente, en función de la puntuación obtenida, se escogen las ciudades con mayor puntuación y los transportes con mayor puntuación. Se escogen tantas ciudades como sea posible de tal manera que se cumpla la restricción de días que indica el usuario. Una vez escogidas las ciudades se escogen las actividades mejor puntuadas disponibles en cada ciudad. Concretamente se escogen tres actividades por día de tal manera que no se repitan actividades en una misma ciudad. También una vez escogidas las ciudades se escoge el hotel en el que el usuario se hospedará. Para hacer esta elección nos basamos en el presupuesto del usuario y en el hecho de si necesita habitación triple o mayor o no.

Finalmente, una vez ya tenemos escogido todo lo que se ha mencionado anteriormente se pasa a escoger dos paquetes de viaje que se adhieren al usuario. Para cada paquete se indican los días que dura el viaje, que ciudad se visita cada día, que actividades se realizan cada día, en que hotel se hospeda cada día, que medios de transporte se cogerán y, finalmente, el presupuesto del paquete. Es importante destacar que en el primer paquete de viaje se mostrará una opción en la que se visitan pocas ciudades y en el segundo paquete de viaje se mostrará una opción donde se visitan muchas ciudades.

2.3 Formalización

Una vez hemos descrito todo lo que nuestro problema debe incluir debemos formalizar y plasmar nuestras ideas.

Primeramente y con tal de poder manejar las instancias posteriormente con Clips hemos utilizado el software de Protégé para poder generar las instancias. Este software nos permite generar y modelar nuestra ontología tanto como queramos estableciendo los atributos y relaciones que necesitemos y generar las instancias con sus propios valores de forma fácil, visual y sencilla. Así, poco a poco fuimos generando la ontología creando las clases (y subclases) que inicialmente teníamos pensado junto con sus slots (o atributos) correspondientes. Después, una vez que obtuvimos un prototipo inicial y empezamos a desarrollar el código fuimos extendiéndola con otras clases y atributos que íbamos necesitando para la implementación del código. En cuanto a las instancias, generamos unas pocas inicialmente pero que extendimos a la par que la ontología conforme ésta crecía de forma correcta y final.

Nuestra ontología final incluye todos los conceptos, atributos y relaciones necesarios para implementar el problema, puesto que ha sido extendida a medida que necesitábamos algún término para el desarrollo del programa que lo resuelve. Pasemos entonces a explicar todos los detalles que la conforman:

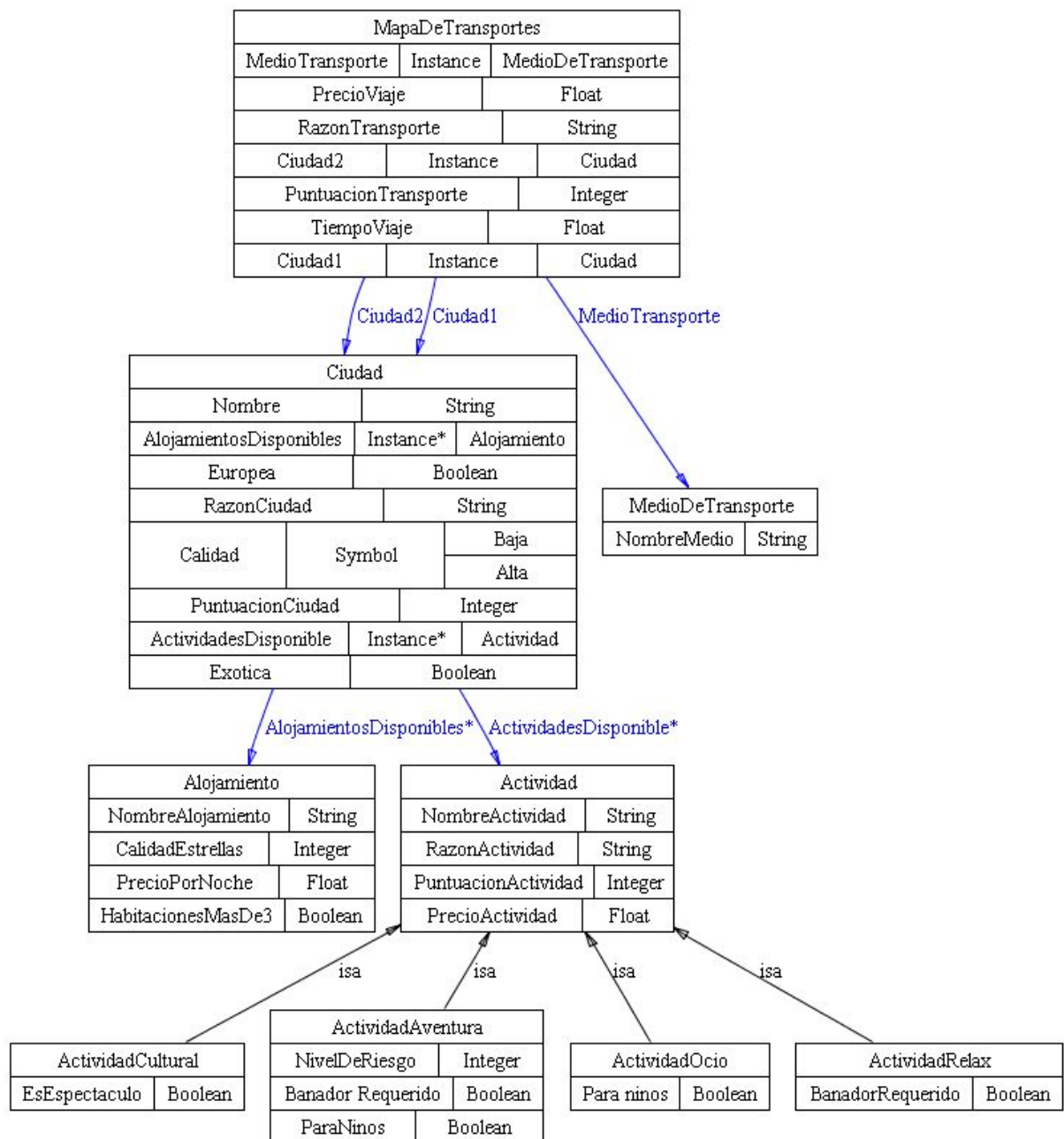


Figura 1: Ontología completa

Clases básicas

Dentro de esta sección encontramos las 4 clases básicas para el desarrollo del problema, que representan una apartado esencial para poder resolverlo. Estas clases son Ciudad, Alojamiento, Actividad y MedioDeTransporte.

La clase Ciudad nos permite guardar toda la información de las ciudades. Por ello encontramos que dispone de atributos para almacenar las actividades que se pueden desarrollar en ella, los alojamientos disponibles para las estancias, su nombre, dos booleanos indicando si se trata de una ciudad europea y/o exótica y otros dos espacios extras para guardar la puntuación y la razón que se le da mediante el programa en Clips. Podemos ver que Ciudad está relacionada con las clases de Actividades y Alojamientos a través de su respectivo slot.

Alojamiento es la siguiente clase básica encargada de guardar todo lo relacionado con las estancias. Dispone de un atributo para saber el número de estrellas (la calidad) del alojamiento, un booleano que indica si tiene habitaciones para más de 3 personas o no, su nombre y el precio por noche. Esta es una clase que no depende de ninguna otra en sus atributos.

Por otro lado encontramos la clase Actividad. Actividad es una super clase con los atributos principales para almacenar información de una actividad, es decir: su nombre, el precio y la puntuación y la razón que se modificarán desde el programa en Clips. Así mismo, cada una de sus subclases representan un tipo diferente de actividad (ActividadOcio, ActividadCultural, ActividadRelax, ActividadAventura) y heredarán estos atributos además de añadir algunos propios. En concreto, ActividadOcio añade un atributo booleano para indicar si la actividad es apropiada para niños, ActividadRelax incorpora un slot para saber si se necesita bañador o no, ActividadCultural lo hace para saber si se trata de un espectáculo o no y ActividadAventura hace lo propio, esta vez, con dos atributos también para saber si se necesita bañador y si es para niños y uno más que indica el nivel de riesgo de la actividad. Así podemos modelar diferentes tipos de actividades con propiedades que se comparten o no con otros tipos.

Por último definimos la clase MedioDeTransporte, que únicamente incorpora el atributo del nombre del medio pero que será muy importante para definir el mapa de conexiones entre ciudades. Además, el tenerla especificada mediante clase hace mucho más fácil poder incorporar nuevos atributos en el futuro.

Estas clases incorporan todo lo necesario para especificar el problema, pero para poder solucionarlo correctamente haremos uno de una clase adicional, MapaDeTransportes.

MapaDeTransportes

La clase de mapa de transportes nos indica las conexiones entre las ciudades y los medios que podemos utilizar. Por tanto necesita definir dos atributos de ciudad (las dos ciudades que se conectan) y otro para guardar el medio de conexión entre ambas ciudades. Además también incluye un atributo para guardar el precio de la conexión, la puntuación y la razón como en los casos anteriores y por último el tiempo que tardamos en viajar.

Esta clase no es muy útil para indicar qué ciudades consideramos indicadas y cómo, y así poder recomendar un itinerario factible. Es importante destacar que el orden entre ciudad 1 y ciudad 2 no indica el sentido del viaje, si tenemos un viaje con ese medio de ida lo tendremos también de vuelta.

Actualmente nuestra ontología dispone de 15 instancias de Ciudad, 4 medios de transporte, 45 alojamientos y 41 actividades divididas entre los cuatro tipos junto con 144 instancias del mapa de conexiones. Seguidamente podemos ver el grafo de jerarquía de todos los conceptos, donde podemos ver las relaciones que acabamos de explicar entre cada una de ellos.

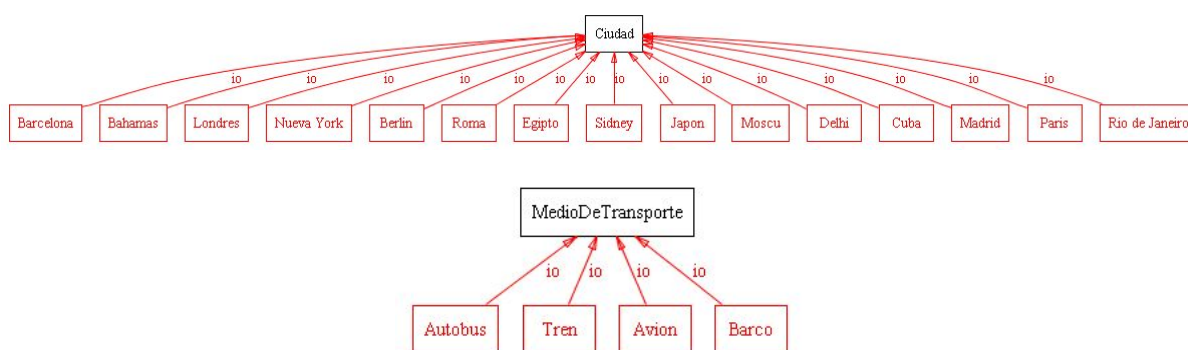


Figura 2: Instancias de Ciudad y de MedioDeTransporte

El proceso de razonamiento de cada subproblema es siempre el mismo: preguntamos al usuario por sus preferencias y restricciones (reglas), asignamos la puntuación correspondiente a cada concepto en función de ellas y mostramos el resultado según las combinaciones de conceptos que más puntuación hayan obtenido. Las actividades, alojamientos, transportes, etc. que incumplan alguna preferencia o restricción verán su puntuación afectada negativamente, mientras que las que las cumplan la aumentarán. Al final se escogerán los concepto con mayor puntuación, es decir, los que más preferencias/restricciones cumplan y que menos incumplan. Cuando queramos decidir qué ciudad deberemos visitar lo haremos escogiendo la que tenga mayor puntuación de las que no hemos visitado (sumando a ésta la puntuación de las actividades que se realizan en ella, para así garantizar que esta ciudad es la que se debería visitar antes) y según el paquete y los días escogidos le asignaremos más o menos días (priorizando las que tienen más puntuación dependiendo de si tenemos que dividir los días de forma no exacta). Para escoger el alojamiento y el transporte se aplica el mismo procedimiento pero teniendo en cuenta el presupuesto del usuario.

Para las actividades a realizar, después de asignar todas las puntuaciones se escogen al azar de entre el grupo que tenga puntuación mayor a razón de 3 actividades por día. Si este grupo con puntuación máxima no alcanza para rellenar un día se escogen las siguientes actividades disponibles con la siguiente puntuación mayor, hasta poder llenar todas las actividades que se deben realizar en los días en la ciudad. Si por algún motivo acabamos todas las actividades disponible volvemos a aplicar el procedimiento desde el principio. Esto se realiza cada vez que visitamos una ciudad nueva.

Esta manera de solucionar los problemas es una forma fácil y eficaz de controlar las preferencias y restricciones del usuario, puesto que podemos controlar qué valor sumamos o restamos en función de la importancia de la regla. Al final, cuando ordenamos las listas siempre tendremos los conceptos deseados al principio y por encima de los menos deseados conforme vayamos descendiendo por ellas. Esta forma de solucionar los problemas también nos permite avisar al usuario de, por ejemplo, si no se puede resolver el problema de forma que se cumpla todo lo que desee.

Los problemas planteados forman parte de la metodología puesto que debemos resolver cada subproblema para llegar a recomendar el mejor viaje posible.

2.4 Implementación

Ontología

Para poder representar nuestra ontología hemos utilizado *Protégé*, que es una herramienta desarrollada por la Universidad de Stanford con este mismo objetivo. Nos ha sido muy útil ya que nos ha permitido crear la ontología utilizando una interfaz gráfica, y además permite exportarla fácilmente a lenguaje *Clips*. Gracias a esta herramienta hemos podido crear las clases de nuestra ontología con sus relaciones necesarias. También nos ha permitido crear instancias de las clases creadas para así poder almacenar todos los datos necesarios para el programa, tanto de las ciudades como de sus actividades y transportes disponibles, entre otros.

Módulos

Para facilitar la resolución del problema y la lectura de su código, hemos dividido nuestro programa en módulos bien diferenciados entre ellos. Si observamos cada módulo individualmente, éstos agrupan y resuelven un subproblema distinto, y todos juntos consiguen resolver el problema total. Los módulos que hemos utilizado han sido los siguientes:

- **MAIN:** Módulo que inicia el sistema. En nuestro caso simplemente se da la bienvenida al usuario y se le informa que le procederemos a hacer unas preguntas.
- **Modulo_preguntas:** Módulo en el que se realizan preguntas al usuario para determinar sus preferencias y restricciones. Las respuestas se guardan tanto en *asserts* como en *deftemplates* para que se puedan utilizar más adelante. El módulo está compuesto por las reglas que hacen las preguntas y las funciones que facilitan la toma de datos.
- **Inferir_datos:** Módulo que puntúa las instancias de la ontología para que se cumplan las restricciones y se prioricen las preferencias del usuario. Está compuesto por las reglas que analizan las respuestas del usuario para puntuar las propiedades del viaje.
- **Recomendaciones:** Módulo que obtiene los resultados de los pasos anteriores para poder formar una solución. Las instancias se ordenan por puntuación de preferencia del usuario y se muestra en pantalla los dos packs de viaje junto a sus respectivos precios.

Prototipos

Una vez creada nuestra ontología básica con *Protégé*, decidimos añadirle algunas instancias y empezar a trabajar con las reglas de *Clips*. Fue entonces cuando vimos que se podían crear módulos para separar las partes del código, así que, como el problema está claramente dividido en varias partes, creamos los módulos que más adelante contendrían las reglas y funciones de cada parte del programa.

Una vez hecho esto, empezamos a crear reglas que hicieran preguntas y guardaran las respuestas, las cuales vimos que podíamos almacenar tanto en *asserts* como en *deftemplates*. Acto seguido nos disponíamos a empezar con la inferencia de datos cuando nos dimos cuenta que necesitábamos algún modo de diferenciar unas instancias de otra, así que, por este motivo, tuvimos que modificar la ontología inicial que teníamos y añadir varios *slots* que nos permitieran guardar tanto un valor entero de puntuación como un string con la justificación correspondiente.

Al tener la posibilidad de dar puntuación a las instancias de nuestras clases, pudimos empezar a crear reglas de inferencia, las cuales recorrían las instancias de la ontología y añadían o quitaban puntuación en función de las preferencias del usuario. Un buen ejemplo de este funcionamiento es que, si el usuario te dice que no quiere salir de Europa, añadas puntuación a las ciudades europeas y les restes a las demás ciudades.

La parte más complicada de este primer proceso de implementación del programa fue cuando decidimos mostrar los resultados, ya que nos vimos obligados a realizar un proceso de ordenación y selección de las instancias dependiendo de su puntuación, para que después al juntarlas formaran dos paquetes de viaje distintos. Aunque fue una de las partes más costosas de hacer, teníamos claro que una vez mostráramos los resultados por pantalla de forma correcta sólo nos quedaría incrementar la complejidad de la ontología y las reglas de forma incremental.

Finalmente hemos hecho una última versión de la ontología en la que hemos insertado muchas más instancias de las que teníamos en un principio. Para poder mostrar resultados de más interés, también hemos ampliado la cantidad de reglas (tanto de pregunta como de inferencia) y hemos terminado adaptando la regla que muestra el resultado para que enseñe todos los datos de interés al usuario (algunos de los cambios han sido añadir las justificaciones en los cambios de puntuación de las instancias).

3. Juegos de prueba

3.1 Prueba 1: familia con niños

En la primera prueba los usuarios serán una familia con niños que quieren viajar por Europa durante una semana. La ciudad desde la que inician el viaje es Barcelona. El presupuesto de la familia es alto. Finalmente la familia prefiere hacer actividades de ocio y prefiere no hacer actividades acuáticas ni ir a ver espectáculos.

La salida esperada incluye dos paquetes de viajes con 7 días cada uno. En cada viaje se espera que se propongan sólo ciudades europeas. También se espera que todos los transportes sean el avión ya que es la opción más cómoda para presupuestos elevados. Como que viajan con niños los hoteles a los que irán tendrán que tener habitaciones de más de dos personas. Finalmente se espera que las actividades realizadas sean adecuadas para públicos infantiles, que la mayoría de ellas sean de ocio y que no haya espectáculos ni actividades acuáticas.

La entrada de datos del usuario es la siguiente:

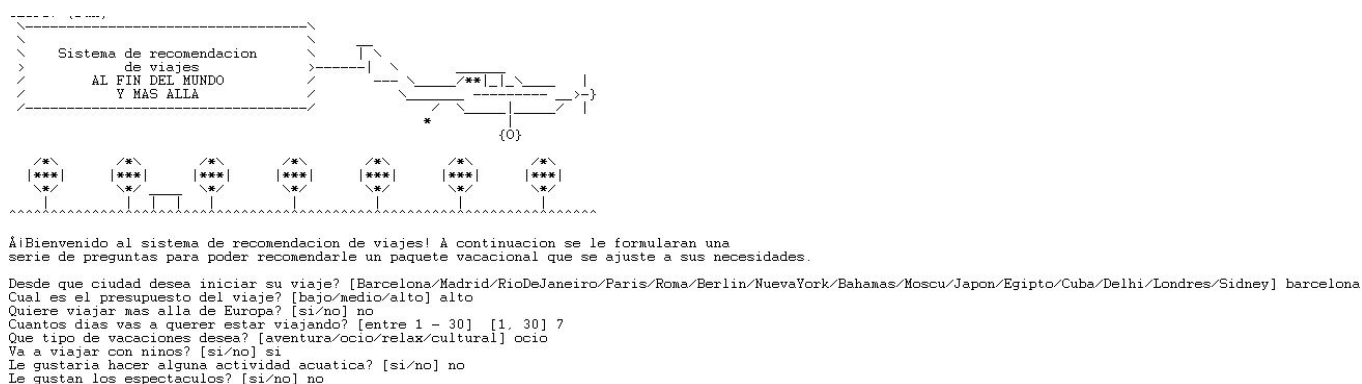


Figura 3: Entrada del juego de prueba 1

Las preferencias y restricciones del usuario son las siguientes:

```
Modulos:
Restricciones y Preferencias almacenadas
----- RAZONES -----
Recomendamos Barcelona porque es europea
Recomendamos Madrid porque es europea
No recomendamos Rio de Janeiro porque NO es europea
Recomendamos Paris porque es europea
Recomendamos Roma porque es europea
Recomendamos Berlin porque es europea
No recomendamos Nueva York porque NO es europea
No recomendamos Bahamas porque NO es europea
Recomendamos Moscu porque es europea
No recomendamos Japon porque NO es europea
No recomendamos Sidney porque NO es europea
No recomendamos Egipto porque NO es europea
No recomendamos Cuba porque NO es europea
No recomendamos Delhi porque NO es europea
Recomendamos Londres porque es europea
Recomendamos Parque atracciones porque es del tipo ocio
No recomendamos Tour gastronomico porque NO es una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Fiesta nocturna porque es la actividad de ocio menos adecuada para ninos
Recomendamos Zoologico porque es del tipo ocio
Recomendamos Acuario porque es del tipo ocio
No recomendamos Scape Room porque NO es una actividad de ocio para ninos
Recomendamos Hipica porque es del tipo ocio
No recomendamos Globo aerostatico porque NO es una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Vela porque NO es una actividad de ocio para ninos
Recomendamos Visita al centro porque es del tipo ocio
No recomendamos Circo porque es del tipo cultural
No recomendamos Concierto porque es del tipo cultural
No recomendamos Monumento Historico porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Museo porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Teatro porque es del tipo cultural
No recomendamos Exposicion porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Conferencia porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Folclore porque es del tipo cultural
No recomendamos Feria popular porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Baile regional porque es del tipo cultural
No recomendamos Jacuzzi porque es del tipo relax
No recomendamos Playa porque es del tipo relax
No recomendamos Masaje porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Sauna porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Aguas termales porque es del tipo relax
No recomendamos Pasear por parque porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paseo en barco porque es del tipo relax
No recomendamos Piscina porque es del tipo relax
No recomendamos Rayos UVA porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Limpieza cutis porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paracaidismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Escalada porque es del tipo aventura
No recomendamos Montanismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Submarinismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Snorkel porque es del tipo aventura
No recomendamos Paseo en bicicleta porque es del tipo aventura
No recomendamos Deporte porque es del tipo aventura
No recomendamos Moto de agua porque es del tipo aventura
No recomendamos Surf porque es del tipo aventura
No recomendamos Puenting porque es del tipo aventura
No recomendamos Conduccion extrema porque es del tipo aventura
Recomendamos Avion como el medio de transporte adecuado para un presupuesto Alto (siempre que sea posible)
Recomendamos hoteles de 5* o 4* con un presupuesto Alto
```

Figura 4: Preferencias y restricciones del juego de prueba 1

Finalmente los packs de viaje obtenidos son los siguientes:

Pasando al modulo de recomendaciones:

TUS VIAJES RECOMENDADOS SON:				
PAQUETE 1: PARA LOS QUE NO QUIEREN MOVERSE MUCHO				
DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Barcelona			
1	Moscu	Zoologico, Parque atracciones, Acuario	Hotel Matreshka	Avion
2	Moscu	Visita al centro, Globo aerostatico, Tour gastronomico	Hotel Matreshka	
3	Moscu	Concierto, Folclore, Baile regional	Hotel Matreshka	
4	Madrid	Parque atracciones, Visita al centro, Acuario	Hotel Espana	Avion
5	Madrid	Zoologico, Tour gastronomico, Globo aerostatico	Hotel Espana	
6	Londres	Acuario, Visita al centro, Hipica	Hotel Victoria	Avion
7	Londres	Zoologico, Parque atracciones, Globo aerostatico	Hotel Victoria	
VUELTA	Barcelona			Avion
PRESUPUESTO 3073.0 euros				
PAQUETE 2: QUIERO DAR LA VUELTA AL MUNDO				
DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Barcelona			
1	Moscu	Acuario, Parque atracciones, Zoologico	Hotel Matreshka	Avion
2	Madrid	Visita al centro, Zoologico, Acuario	Hotel Espana	Avion
3	Londres	Acuario, Hipica, Zoologico	Hotel Victoria	Avion
4	Paris	Acuario, Visita al centro, Zoologico	Hotel Louvre	Avion
5	Berlin	Zoologico, Acuario, Parque atracciones	Hotel Schawzerg	Avion
6	Roma	Zoologico, Visita al centro, Parque atracciones	Hotel H10 Roma Citta	Avion
7	Egipto	Hipica, Visita al centro, Vela	Resort Luxor	Avion
VUELTA	Barcelona			Avion
PRESUPUESTO 4218.0 euros				

Figura 5: Packs de viajes recomendados para el juego de prueba 1

De esta manera podemos observar todas las ciudades visitadas son europeas menos Egipto. Esta ciudad aparece ya que no quedan más ciudades europeas a visitar. Vemos que en los dos paquetes el viaje consta de una semana. Todas las actividades que se proponen no sólo son adecuadas para niños sino que la mayoría son actividades que un niño disfrutaría. Además observamos que no hay ningún espectáculo recomendado y que sólo hay una actividad semi-acuática: vela. También podemos observar que al tener un presupuesto alto todos los transportes se realizan en avión ya que es la opción más cómoda para viajar. Finalmente podemos observar que en Madrid, París, Berlín, Roma y Egipto los hoteles escogidos son los más caros de la ciudad pero en Londres y Moscú este no es el caso. En estas dos últimas ciudades escogemos el hotel de precio intermedio. Este hecho se debe a que los hoteles de mayor precio en estas ciudades no disponen de habitaciones de 3 o más personas y, al ir con niños queremos una habitación donde quepan todos. Por lo que podemos concluir que obtenemos el resultado esperado.

3.2 Prueba 2: Viaje relax fuera de Europa

Una pareja londinense nos pide una escapada romántica durante 5 días. Quieren estar unos días tranquilos y les gustaría ir fuera de Europa. Su presupuesto es medio y son aficionados a los espectáculos y a las actividades acuáticas.

Primero de todo esperamos encontrar dos paquetes de viajes de duración 5 días en los que sólo se visiten ciudades no europeas. Los transportes deberían ser de presupuesto medio pero al tratarse de viajes tan lejanos es posible que sólo quede la opción de coger el transporte más caro, es decir, el avión. Por lo que hace a los alojamientos esperamos que estos sean de precio medio. Finalmente las actividades que esperamos encontrar serán de relax dentro de lo se ofrezca y también encontraremos espectáculos y actividades acuáticas. Como que estaremos pocos días por ciudad en los dos paquetes, no esperamos encontrar ninguna actividad que no sea o de relax o acuática o un espectáculo ya que las ciudades visitadas seguramente dispondrán de suficientes actividades que satisfagan nuestros gustos.

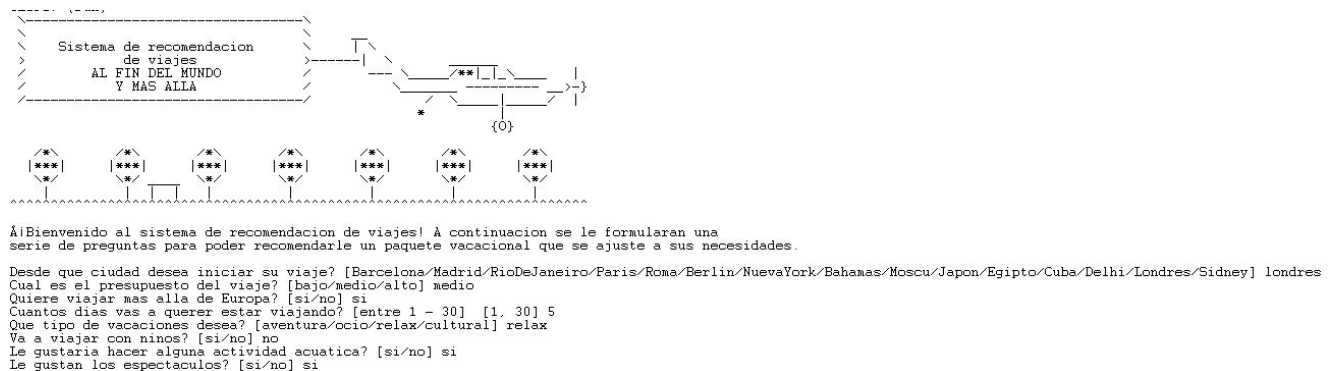


Figura 6: Entrada del juego de prueba 2

Las preferencias y restricciones del usuario son las siguientes:

```
Modulos:
Restricciones y Preferencias almacenadas
----- RAZONES -----
No recomendamos Barcelona porque ES europea
No recomendamos Madrid porque ES europea
Recomendamos Rio de Janeiro porque NO es europea
No recomendamos Paris porque ES europea
No recomendamos Roma porque ES europea
No recomendamos Berlin porque ES europea
Recomendamos Nueva York porque NO es europea
Recomendamos Bahamas porque NO es europea
No recomendamos Moscu porque ES europea
Recomendamos Japon porque NO es europea
Recomendamos Sidney porque NO es europea
Recomendamos Egipto porque NO es europea
Recomendamos Cuba porque NO es europea
Recomendamos Delhi porque NO es europea
No recomendamos Londres porque ES europea
No recomendamos Parque atracciones porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Tour gastronomico porque es del tipo ocio
No recomendamos Fiesta nocturna porque es del tipo ocio
No recomendamos Zoológico porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Acuario porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Scape Room porque es del tipo ocio
No recomendamos Hipica porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Globo aerostático porque es del tipo ocio
No recomendamos Vela porque es del tipo ocio
No recomendamos Visita al centro porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Circo porque es del tipo cultural
No recomendamos Concierto porque es del tipo cultural
No recomendamos Monumento Historico porque es una actividad cultural y NO espectaculo
No recomendamos Museo porque es una actividad cultural y NO espectaculo
No recomendamos Teatro porque es del tipo cultural
No recomendamos Exposicion porque es una actividad cultural y NO espectaculo
No recomendamos Conferencia porque es una actividad cultural y NO espectaculo
No recomendamos Folclore porque es del tipo cultural
No recomendamos Feria popular porque es una actividad cultural y NO espectaculo
No recomendamos Baile regional porque es del tipo cultural
Recomendamos Jacuzzi porque es del tipo relax
Recomendamos Playa porque es del tipo relax
No recomendamos Masaje porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Sauna porque es una actividad de relax NO acuatica
Recomendamos Aguas termales porque es del tipo relax
No recomendamos Pasear por parque porque es una actividad de relax NO acuatica
Recomendamos Paseo en barco porque es del tipo relax
Recomendamos Piscina porque es del tipo relax
No recomendamos Rayos UVa porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Limpieza cutis porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paracaidismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Escalada porque es del tipo aventura
No recomendamos Montanismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Submarinismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Snorkel porque es del tipo aventura
No recomendamos Paseo en bicicleta porque es del tipo aventura
No recomendamos Deporte porque es del tipo aventura
No recomendamos Moto de agua porque es del tipo aventura
No recomendamos Surf porque es del tipo aventura
No recomendamos Puenting porque es del tipo aventura
No recomendamos Conduccion extrema porque es del tipo aventura
Recomendamos Barco o Tren como el medio de transporte adecuado para un presupuesto Medio (siempre que sea posible)
Recomendamos hoteles de 3* con un presupuesto Medio
```

Figura 7: Preferencias y restricciones del juego de prueba 2

Finalmente los packs de viaje obtenidos son los siguientes:

Pasando al modulo de recomendaciones:

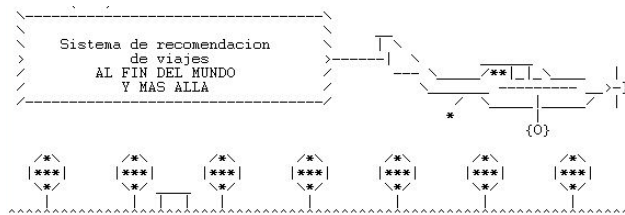
TUS VIAJES RECOMENDADOS SON:				
<div> <div> <div>PAQUETE 1: PARA LOS QUE NO QUIEREN MOVERSE MUCHO</div> </div> </div>				
DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Londres			
1	Delhi	Piscina, Jacuzzi, Aguas termales	Hotel Emerald	Avion
2	Delhi	Sauna, Masaje, Pasear por parque	Hotel Emerald	
3	Delhi	Baile regional, Folclore, Teatro	Hotel Emerald	
4	Egipto	Jacuzzi, Paseo en barco, Masaje	Hotel Safir Cairo	Avion
5	Bahamas	Piscina, Aguas termales, Jacuzzi	Hotel Augusta	Avion
VUELTA	Londres			Avion
PRESUPUESTO 3662.0 euros				
<div> <div> <div>PAQUETE 2: QUIERO DAR LA VUELTA AL MUNDO</div> </div> </div>				
DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Londres			
1	Delhi	Piscina, Jacuzzi, Aguas termales	Hotel Emerald	Avion
2	Egipto	Paseo en barco, Jacuzzi, Masaje	Hotel Safir Cairo	Avion
3	Bahamas	Piscina, Aguas termales, Jacuzzi	Hotel Augusta	Avion
4	Rio de Janeiro	Playa, Jacuzzi, Rayos UVA	Hotel Novo Mundo	Avion
5	Japon	Aguas termales, Jacuzzi, Sauna	Hotel Yamato Kenshi	Avion
VUELTA	Londres			Avion
PRESUPUESTO 5185.0 euros				

Figura 8: Packs de viajes recomendados para el juego de prueba 2

Tal y como podemos observar los dos paquetes de viajes constan de viajes de 5 días con visitas a ciudades no europeas tal y como era requerido. Se puede observar que el transporte escogido es el avión ya que, aunque no se adhiere del todo al presupuesto, es el único transporte existente entre estas ciudades. También podemos observar que los hoteles escogidos son los de precio medio de las ciudades por lo que se adhiere al presupuesto. Finalmente por lo que hace a las actividades podemos observar que casi todas las actividades son de relax, muchas de las actividades son acuáticas y que algunas de ellas son espectáculos. Por lo tanto podemos observar que obtenemos el resultado esperado.

3.3 Prueba 3: actividades de ocio con pocos días

Supongamos que somos un grupo de estudiantes de una universidad de Madrid que queremos salir para desconectar de los estudios sólo un fin de semana de puente (4 días, si nos vamos el viernes y volvemos un lunes). Como aún no estamos trabajando disponemos de un presupuesto bajo y no podemos permitirnos salir fuera de Europa, y queremos realizar actividades de ocio. Obviamente no iremos acompañados de ningún niño y nos gustan las actividades acuáticas y los espectáculos. Los datos introducidos y el resultado son los siguientes:



¡Bienvenido al sistema de recomendacion de viajes! A continuacion se le formularan una serie de preguntas para poder recomendarle un paquete vacacional (

Desde que ciudad desea iniciar su viaje? [Barcelona/Madrid/RioDeJaneiro/Paris/Roma/Berlin/NuevaYork/Bahamas/Moscu/Japon/Egipto/Cuba/Delhi/Londres/Sidney]

Cual es el presupuesto del viaje? [bajo/medio/alto] bajo

Quiere viajar mas alla de Europa? [si/no] no

Cuantos dias vas a querer estar viajando? [entre 1 - 30] [1, 30] 4

Que tipo de vacaciones desea? [aventura/ocio/relax/cultural] ocio

Va a viajar con ninos? [si/no] no

Le gustaria hacer alguna actividad acuatica? [si/no] si

Le gustan los espectaculos? [si/no] si

Figura 9: Entrada del juego de prueba 3

Restricciones y Preferencias almacenadas

RAZONES

Recomendamos Barcelona porque es europea

Recomendamos Madrid porque es europea

No recomendamos Rio de Janeiro porque NO es europea

Recomendamos Paris porque es europea

Recomendamos Roma porque es europea

Recomendamos Berlin porque es europea

No recomendamos Nueva York porque NO es europea

No recomendamos Bahamas porque NO es europea

Recomendamos Moscu porque es europea

No recomendamos Japon porque NO es europea

No recomendamos Sidney porque NO es europea

No recomendamos Egipto porque NO es europea

No recomendamos Cuba porque NO es europea

No recomendamos Delhi porque NO es europea

Recomendamos Londres porque es europea

No recomendamos Parque atracciones porque ES una actividad de ocio para ninos

Recomendamos Tour gastronomico porque es del tipo ocio

Recomendamos Fiesta nocturna porque es del tipo ocio

No recomendamos Zoológico porque ES una actividad de ocio para ninos

No recomendamos Acuario porque ES una actividad de ocio para ninos

Recomendamos Scape Room porque es del tipo ocio

No recomendamos Hipica porque ES una actividad de ocio para ninos

Recomendamos Globo aerostatico porque es del tipo ocio

Recomendamos Vela porque es del tipo ocio

No recomendamos Visita al centro porque ES una actividad de ocio para ninos

No recomendamos Circo porque es del tipo cultural

No recomendamos Concierto porque es del tipo cultural

No recomendamos Monumento Historico porque es una actividad cultural y NO espectaulo

No recomendamos Museo porque es una actividad cultural y NO espectaulo

No recomendamos Teatro porque es del tipo cultural

No recomendamos Exposicion porque es una actividad cultural y NO espectaulo

No recomendamos Conferencia porque es una actividad cultural y NO espectaulo

No recomendamos Folclore porque es del tipo cultural

No recomendamos Feria popular porque es una actividad cultural y NO espectaulo

No recomendamos Baile regional porque es del tipo cultural

No recomendamos Jacuzzi porque es del tipo relax

No recomendamos Playa porque es del tipo relax

No recomendamos Masaje porque es una actividad de relax NO acuatica

No recomendamos Sauna porque es una actividad de relax NO acuatica

No recomendamos Aguas termales porque es del tipo relax

No recomendamos Pasear por parque porque es una actividad de relax NO acuatica

No recomendamos Paseo en barco porque es del tipo relax

No recomendamos Piscina porque es del tipo relax

No recomendamos Rayos UVa porque es una actividad de relax NO acuatica

No recomendamos Limpieza cutis porque es una actividad de relax NO acuatica

No recomendamos Paracaidismo porque es del tipo aventura

No recomendamos Escalada porque es del tipo aventura

No recomendamos Montanismo porque es del tipo aventura

No recomendamos Submarinismo porque es del tipo aventura

No recomendamos Snorkel porque es del tipo aventura

No recomendamos Paseo en bicicleta porque es del tipo aventura

No recomendamos Deporte porque es del tipo aventura

No recomendamos Moto de agua porque es del tipo aventura

No recomendamos Surf porque es del tipo aventura

No recomendamos Fuenting porque es del tipo aventura

No recomendamos Conduccion extrema porque es del tipo aventura

Recomendamos Autobus como el medio de transporte adecuado para un presupuesto Bajo (siempre que sea posible)

Recomendamos hoteles de 2* o 1* con un presupuesto Bajo

Figura 10: Preferencias y restricciones del juego de prueba 3

TUS VIAJES RECOMENDADOS SON:				
PAQUETE 1: PARA LOS QUE NO QUIEREN MOVERSE MUCHO				
DÍA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Madrid			
1	Roma	Scape Room, Fiesta nocturna, Tour gastronomico	Hostal Fontana di Trevi	Autobus
2	Roma	Vela, Teatro, Circo	Hostal Fontana di Trevi	
3	Moscu	Globo aerostatico, Tour gastronomico, Fiesta nocturna	Hostal Vodka	Autobus
4	Paris	Scape Room, Globo aerostatico, Fiesta nocturna	Hotel Gare de lEst	Autobus
VUELTA	Madrid			Autobus
PRESUPUESTO 991.0 euros				

Figura 11: Packs de viajes recomendados para el juego de prueba 3

3.4 Prueba 4: actividades de aventura con riesgo medio en países europeos

Ahora pensemos en una joven familia romana, que les gustaría romper con lo tradicional y probar alguna actividad de aventura normal (con riesgo medio) con sus dos niños durante sus vacaciones. Esta familia dispone de un presupuesto medio y quieren pasar 10 días en países europeos. También les gustan las actividades acuáticas pero prefieren evitar espectáculos. Los resultados se muestran a continuación:

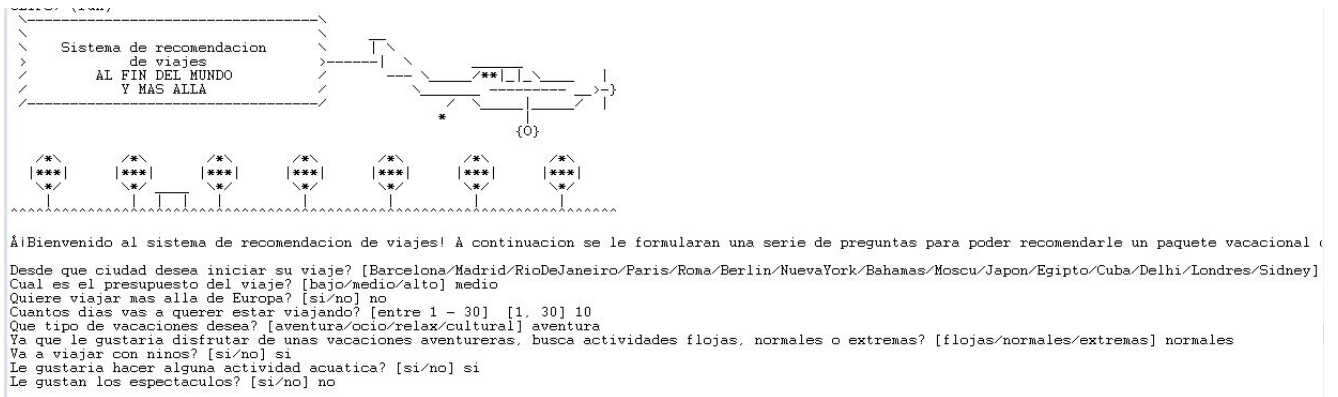


Figura 12: Entrada del juego de prueba 4

Modulos:
Restricciones y Preferencias almacenadas

----- RAZONES -----

Recomendamos Barcelona porque es europea
Recomendamos Madrid porque es europea
No recomendamos Rio de Janeiro porque NO es europea
Recomendamos Paris porque es europea
Recomendamos Roma porque es europea
Recomendamos Berlin porque es europea
No recomendamos Nueva York porque NO es europea
No recomendamos Bahamas porque NO es europea
Recomendamos Moscu porque es europea
No recomendamos Japon porque NO es europea
No recomendamos Sidney porque NO es europea
No recomendamos Egipto porque NO es europea
No recomendamos Cuba porque NO es europea
No recomendamos Delhi porque NO es europea
Recomendamos Londres porque es europea
No recomendamos Parque atracciones porque es del tipo ocio
No recomendamos Tour gastronomico porque NO es una actividad de ocio para niños
No recomendamos Fiesta nocturna porque es la actividad de ocio menos adecuada para niños
No recomendamos Zoologico porque es del tipo ocio
No recomendamos Acuario porque es del tipo ocio
No recomendamos Scape Room porque NO es una actividad de ocio para niños
No recomendamos Hipica porque es del tipo ocio
No recomendamos Globo aerostatico porque NO es una actividad de ocio para niños
No recomendamos Vela porque NO es una actividad de ocio para niños
No recomendamos Visita al centro porque es del tipo ocio
No recomendamos Circo porque es una actividad cultural Y espectaulo
No recomendamos Concierto porque es una actividad cultural Y espectaulo
No recomendamos Monumento Historico porque es del tipo cultural
No recomendamos Museo porque es del tipo cultural
No recomendamos Teatro porque es una actividad cultural Y espectaulo
No recomendamos Exposicion porque es del tipo cultural
No recomendamos Conferencia porque es del tipo cultural
No recomendamos Folclore porque es una actividad cultural Y espectaulo
No recomendamos Feria popular porque es del tipo cultural
No recomendamos Baile regional porque es una actividad cultural Y espectaulo
No recomendamos Jacuzzi porque es del tipo relax
No recomendamos Playa porque es del tipo relax
No recomendamos Masaje porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Sauna porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Aguas termales porque es del tipo relax
No recomendamos Pasear por parque porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paseo en barco porque es del tipo relax
No recomendamos Piscina porque es del tipo relax
No recomendamos Rayos UVA porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Limpieza cutis porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paracaidismo porque es una actividad de aventura CON riesgo mayor que el deseado
No recomendamos Escalada porque es una actividad de aventura CON riesgo mayor que el deseado
Recomendamos con advertencias Montanismo porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
No recomendamos Submarinismo porque es una actividad de aventura CON riesgo mayor que el deseado
Recomendamos con advertencias Snorkel porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
Recomendamos con advertencias Paseo en bicicleta porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
Recomendamos con advertencias Deporte porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
Recomendamos con advertencias Moto de agua porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
Recomendamos con advertencias Surf porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
No recomendamos Puenting porque es una actividad de aventura CON riesgo mayor que el deseado
Recomendamos con advertencias Conduccion extrema porque es una actividad de aventura CON riesgo menor pero cercano al deseado
Recomendamos Barco o Tren como el medio de transporte adecuado para un presupuesto Medio (siempre que sea posible)
Recomendamos hoteles de 3* con un presupuesto Medio

Figura 13: Preferencias y restricciones del juego de prueba 4

Pasando al modulo de recomendaciones:

TUS VIAJES RECOMENDADOS SON:				
PAQUETE 1: PARA LOS QUE NO QUIEREN MOVERSE MUCHO				
DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Roma			
1	Moscu	Montanismo, Deporte, Paseo en bicicleta	Hotel Matreshka	Tren
2	Moscu	Acuario, Visita al centro, Museo	Hotel Matreshka	
3	Moscu	Parque atracciones, Zoológico, Feria popular	Hotel Matreshka	
4	Moscu	Monumento Historico, Folclore, Globo aerostático	Hotel Matreshka	
5	Londres	Conduccion extrema, Deporte, Paseo en bicicleta	Hotel Victoria	Avion
6	Londres	Paracaidismo, Escalada, Feria popular	Hotel Victoria	
7	Londres	Acuario, Monumento Historico, Visita al centro	Hotel Victoria	
8	Barcelona	Conduccion extrema, Snorkel, Montanismo	Hotel Gaudi	Avion
9	Barcelona	Deporte, Paseo en bicicleta, Moto de agua	Hotel Gaudi	
10	Barcelona	Surf, Puenting, Submarinismo	Hotel Gaudi	
VUELTA	Roma			Tren
PRESUPUESTO 2899.0 euros				
PAQUETE 2: QUIERO DAR LA VUELTA AL MUNDO				
DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Roma			
1	Moscu	Montanismo, Deporte, Paseo en bicicleta	Hotel Matreshka	Tren
2	Moscu	Acuario, Visita al centro, Zoológico	Hotel Matreshka	
3	Londres	Conduccion extrema, Deporte, Paseo en bicicleta	Hotel Victoria	Avion
4	Londres	Paracaidismo, Escalada, Visita al centro	Hotel Victoria	
5	Barcelona	Conduccion extrema, Montanismo, Snorkel	Hotel Gaudi	Avion
6	Berlin	Conduccion extrema, Deporte, Paseo en bicicleta	Hostel Gute Nacht	Tren
7	Madrid	Conduccion extrema, Deporte, Paseo en bicicleta	Hotel TC	Tren
8	Paris	Conduccion extrema, Paseo en bicicleta, Paracaidismo	Hotel Oh la la mon amour	Tren
9	Egipto	Montanismo, Deporte, Surf	Hotel Safir Cairo	Avion
10	Nueva York	Snorkel, Deporte, Paseo en bicicleta	Hotel Metropolitan	Avion
VUELTA	Roma			Avion
PRESUPUESTO 5006.0 euros				

Figura 14: Packs de viajes recomendados para el juego de prueba 4

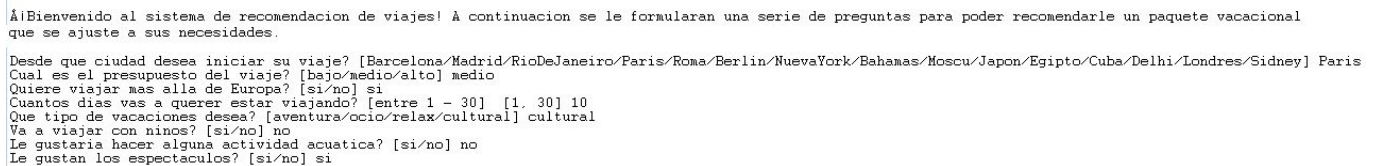
Aquí podemos ver como se nos proponen actividades de aventura, priorizando aquellas que tienen un riesgo normal o menor que el deseado y dejando las de riesgo mayor para cuando terminemos con las otras actividades de aventura disponibles para la ciudad en cuestión. Después podemos rellenar los días que pasamos con las actividades de otros tipos que sean accesibles para niños pero evitando tanto espectáculos como actividades de relax en general (¡recordemos que buscamos actividades de aventura!)

Además siempre se escogen hoteles de 3* y tren o barco siempre que exista alguna conexión entre las dos ciudades con ese medio. De la misma manera el paquete 2 es más caro que el primero porque nos movemos más entre ciudades, pero siempre priorizando las que mejores actividades de aventura normales dispongan.

3.5 Prueba 5: actividades culturales en países no europeos

Supongamos que somos un grupo de amigos que queremos hacer un viaje fuera de Europa durante 10 días, para poder aprender sobre las culturas alrededor del mundo.

Tenemos un presupuesto medio porque llevamos tiempo ahorrando, y la verdad es que no nos molestaría ir a ver algún espectáculo pero preferimos no hacer actividades acuáticas. No nos importa alojarnos en sitios que no sean demasiado lujosos o tener que coger transportes menos convencionales, así que la calidad media se ajusta perfectamente a nuestras necesidades



```

Modulos:
Restricciones y Preferencias almacenadas
----- RAZONES -----
No recomendamos Barcelona porque ES europea
No recomendamos Madrid porque ES europea
Recomendamos Rio de Janeiro porque NO es europea
No recomendamos Paris porque ES europea
No recomendamos Roma porque ES europea
No recomendamos Berlin porque ES europea
Recomendamos Nueva York porque NO es europea
Recomendamos Bahamas porque NO es europea
No recomendamos Moscu porque ES europea
Recomendamos Japon porque NO es europea
Recomendamos Sidney porque NO es europea
Recomendamos Egipto porque NO es europea
Recomendamos Cuba porque NO es europea
Recomendamos Delhi porque NO es europea
No recomendamos Londres porque ES europea
No recomendamos Parque atracciones porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Tour gastronomico porque es del tipo ocio
No recomendamos Fiesta nocturna porque es del tipo ocio
No recomendamos Zoologico porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Acuario porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Scape Room porque es del tipo ocio
No recomendamos Hipica porque ES una actividad de ocio para ninos
No recomendamos Globo aerostatico porque es del tipo ocio
No recomendamos Vela porque es del tipo ocio
No recomendamos Visita al centro porque ES una actividad de ocio para ninos
Recomendamos Circo porque es del tipo cultural
Recomendamos Concierto porque es del tipo cultural
No recomendamos Monumento Historico porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Museo porque es una actividad cultural y NO espectaulo
Recomendamos Teatro porque es del tipo cultural
No recomendamos Exposicion porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Conferencia porque es una actividad cultural y NO espectaulo
Recomendamos Folclore porque es del tipo cultural
No recomendamos Feria popular porque es una actividad cultural y NO espectaulo
Recomendamos Baile regional porque es del tipo cultural
No recomendamos Jacuzzi porque es una actividad de relax ACUATICA
No recomendamos Playa porque es una actividad de relax ACUATICA
No recomendamos Masaje porque es del tipo relax
No recomendamos Sauna porque es del tipo relax
No recomendamos Aguas termales porque es una actividad de relax ACUATICA
No recomendamos Pasear por parque porque es del tipo relax
No recomendamos Paseo en barco porque es una actividad de relax ACUATICA
No recomendamos Piscina porque es una actividad de relax ACUATICA
No recomendamos Rayos UVA porque es del tipo relax
No recomendamos Limpieza cutis porque es del tipo relax
No recomendamos Paracaidismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Escalada porque es del tipo aventura
No recomendamos Montanismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Submarinismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Snorkel porque es del tipo aventura
No recomendamos Paseo en bicicleta porque es del tipo aventura
No recomendamos Deporte porque es del tipo aventura
No recomendamos Moto de agua porque es del tipo aventura
No recomendamos Surf porque es del tipo aventura
No recomendamos Puenting porque es del tipo aventura
No recomendamos Conduccion extrema porque es del tipo aventura
Recomendamos Barco o Tren como el medio de transporte adecuado para un presupuesto Medio (siempre que sea posible)
Recomendamos hoteles de 3* con un presupuesto Medio

```

Figura 16: Preferencias y restricciones del juego de prueba 5

TUS VIAJES RECOMENDADOS SON:				
PAQUETE 1: PARA LOS QUE NO QUIEREN MOVERSE MUCHO				
DÍA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Paris			
1	Delhi	Teatro, Folclore, Baile regional	Hotel Emerald	Avion
2	Delhi	Conferencia, Monumento Historico, Museo	Hotel Emerald	
3	Delhi	Masaje, Pasear por parque, Tour gastronomico	Hotel Emerald	
4	Delhi	Sauna, Fiesta nocturna, Piscina	Hotel Emerald	
5	Egipto	Baile regional, Folclore, Monumento Historico	Hotel Safir Cairo	Avion
6	Egipto	Museo, Exposicion, Sauna	Hotel Safir Cairo	
7	Egipto	Rayos UVA, Vela, Masaje	Hotel Safir Cairo	
8	Bahamas	Folclore, Baile regional, Concierto	Hotel Augusta	Avion
9	Bahamas	Monumento Historico, Fiesta nocturna, Globo aerostatico	Hotel Augusta	
10	Bahamas	Rayos UVA, Sauna, Masaje	Hotel Augusta	
VUELTA	Paris			Avion
PRESUPUESTO 4493.0 euros				
PAQUETE 2: QUIERO DAR LA VUELTA AL MUNDO				
DÍA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
IDA	Paris			
1	Delhi	Folclore, Teatro, Baile regional	Hotel Emerald	Avion
2	Delhi	Museo, Conferencia, Monumento Historico	Hotel Emerald	
3	Egipto	Baile regional, Folclore, Monumento Historico	Hotel Safir Cairo	Avion
4	Egipto	Exposicion, Museo, Tour gastronomico	Hotel Safir Cairo	
5	Bahamas	Concierto, Baile regional, Folclore	Hotel Augusta	Avion
6	Rio de Janeiro	Concierto, Baile regional, Folclore	Hotel Novo Mundo	Avion
7	Japon	Folclore, Circo, Teatro	Hotel Yamato Kenshi	Avion
8	Cuba	Folclore, Concierto, Baile regional	Hotel Trinidad	Avion
9	Sidney	Folclore, Concierto, Teatro	Hotel Weasley	Avion
10	Nueva York	Teatro, Circo, Concierto	Hotel Metropolitan	Avion
VUELTA	Paris			Avion
PRESUPUESTO 8346.0 euros				

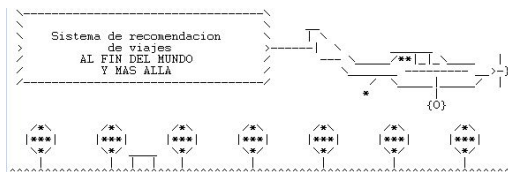
Figura 17: Packs de viajes recomendados para el juego de prueba 5

Como podemos observar, las ciudades que visitamos están fuera de Europa, y tenemos prioridad para realizar actividades de tipo cultural en nuestras visitas a las diferentes ciudades del paquete de viajes. También podemos observar que los hoteles escogidos en cada ciudad son aquellos de nivel medio.

3.6 Prueba 6: pareja de Nueva York viaja a ciudades europeas

Para esta última prueba vamos a suponer que somos una pareja de americanos que están buscando hacer una escapada por Europa en estas vacaciones de verano, y para ello esperan poder encontrar un viaje emocionante para disfrutar los dos y que dure poco tiempo, por ejemplo 5 días.

Aunque no tienen demasiado problema con el dinero y saben que tendrán que coger el avión para ir y volver a su ciudad, prefieren utilizar otros transportes durante su estancia por Europa, así que seleccionan un presupuesto medio. Esto también es debido a que no quieren alojarse en lugares muy lujosos, pero sí que quieren algo de comodidad, así que los hoteles de 3* les irán perfectos.



¡Bienvenido al sistema de recomendación de viajes! A continuación se le formularán una serie de preguntas para poder recomendarle un paquete vacacional que se ajuste a sus necesidades.

Desde que ciudad desea iniciar su viaje? [Barcelona/Madrid/RioDeJaneiro/Paris/Roma/Berlin/NuevaYork/Bahamas/Moscu/Japon/Egipto/Cuba/Delhi/Londres/Sidney] NuevaYork

Cual es el presupuesto del viaje? [bajo/medio/alto] medio

Quiere viajar mas alla de Europa? [si/no] no

Cuantos dias vas a querer estar viajando? [entre 1 - 30] [1, 30] 5

Que tipo de vacaciones desea? [aventura/ocio/relax/cultural] ocio

Va a viajar con niños? [si/no] no

Le gustaria hacer alguna actividad acuatica? [si/no] si

Le gustan los espectaculos? [si/no] si

Figura 18: Entrada del juego de prueba 6

Modulos:
Restricciones y Preferencias almacenadas

----- RAZONES -----

Recomendamos Barcelona porque es europea
Recomendamos Madrid porque es europea
No recomendamos Rio de Janeiro porque NO es europea
Recomendamos Paris porque es europea
Recomendamos Roma porque es europea
Recomendamos Berlin porque es europea
No recomendamos Nueva York porque NO es europea
No recomendamos Bahamas porque NO es europea
Recomendamos Moscu porque es europea
No recomendamos Japon porque NO es europea
No recomendamos Sidney porque NO es europea
No recomendamos Egipto porque NO es europea
No recomendamos Cuba porque NO es europea
No recomendamos Delhi porque NO es europea
Recomendamos Londres porque es europea
No recomendamos Parque atracciones porque ES una actividad de ocio para niños
Recomendamos Tour gastronomico porque es del tipo ocio
Recomendamos Fiesta nocturna porque es del tipo ocio
No recomendamos Zoológico porque ES una actividad de ocio para niños
No recomendamos Acuario porque ES una actividad de ocio para niños
Recomendamos Scape Room porque es del tipo ocio
No recomendamos Hipica porque ES una actividad de ocio para niños
Recomendamos Globo aerostatico porque es del tipo ocio
Recomendamos Vela porque es del tipo ocio
No recomendamos Visita al centro porque ES una actividad de ocio para niños
No recomendamos Circo porque es del tipo cultural
No recomendamos Concierto porque es del tipo cultural
No recomendamos Monumento Historico porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Museo porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Teatro porque es del tipo cultural
No recomendamos Exposicion porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Conferencia porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Folclore porque es del tipo cultural
No recomendamos Feria popular porque es una actividad cultural y NO espectaulo
No recomendamos Baile regional porque es del tipo cultural
No recomendamos Jacuzzi porque es del tipo relax
No recomendamos Playa porque es del tipo relax
No recomendamos Masaje porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Sauna porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Aguas termales porque es del tipo relax
No recomendamos Pasear por parque porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paseo en barco porque es del tipo relax
No recomendamos Piscina porque es del tipo relax
No recomendamos Rayos UVA porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Limpieza cutis porque es una actividad de relax NO acuatica
No recomendamos Paracaidismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Escalada porque es del tipo aventura
No recomendamos Montanismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Submarinismo porque es del tipo aventura
No recomendamos Snorkel porque es del tipo aventura
No recomendamos Paseo en bicicleta porque es del tipo aventura
No recomendamos Deporte porque es del tipo aventura
No recomendamos Moto de agua porque es del tipo aventura
No recomendamos Surf porque es del tipo aventura
No recomendamos Puenting porque es del tipo aventura
No recomendamos Conduccion extrema porque es del tipo aventura
Recomendamos Barco o Tren como el medio de transporte adecuado para un presupuesto Medio (siempre que sea posible)
Recomendamos hoteles de 3* con un presupuesto Medio

Figura 19: Preferencias y restricciones del juego de prueba 6

TUS VIAJES RECOMENDADOS SON:

DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
-----	--------	-------------	--------------	------------

PRESUPUESTO 3302.0 euros

DIA	CIUDAD	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTOS	TRANSPORTE
-----	--------	-------------	--------------	------------

PRESUPUESTO 3675.0 euros

4. Conclusiones

Finalmente podemos afirmar que hemos resuelto el problema planteado correctamente. Hemos generado una ontología correcta con Protégé y un conjunto de reglas y funciones con Clips que nos han permitido llegar a una solución ideal.

Después de estudiar los conceptos y relaciones necesarios para empezar a resolver el problema generamos una pequeña ontología con Protégé que contuviera algunas instancias. Una vez tuvimos este sistema comenzamos a implementar algunas reglas y funciones con Clips que nos sirvieran para inferir sobre las instancias que habíamos creado anteriormente respecto de las preferencias y restricciones que el usuario imponía. Guardamos este conjunto de ontología y reglas como un prototipo inicial.

A partir de este momento empezamos a extender este prototipo añadiendo más reglas e instancias a la ontología para poder generar una solución mejor. Al final mejoramos la presentación por pantalla para que el usuario tuviera una experiencia más cómoda.

El sistema de inferencia está basado en un conjunto de puntuaciones que nos sirve para ordenar todos los conceptos en función de las reglas anteriormente creadas. Si un concepto de la ontología viola una de esas restricciones o preferencias se le asigna una puntuación negativa según su gravedad, y si la cumple se le suma de la misma manera. Este sistema es muy útil de cara a dar la solución del problema puesto que podemos priorizar aquellos conceptos que se adecuen mejor a las preferencias del usuario, como podemos ver en los ejemplos de prueba.

Siempre que se pueda se busca la ciudad que mejor cumple con las expectativas (y con lo que ofrece) y se realizan las actividades que mejor encajen con lo que nos ha comentado el usuario. Ocurre de la misma forma con los alojamientos y los transportes en función del presupuesto y cuando acabamos la ciudad mejor puntuada pasaremos a la siguiente mejor, maximizando así la satisfacción que se pueda adquirir.

Creemos además que la inclusión de dos paquetes tan diferenciados también puede ayudar a mejorar la experiencia del usuario, disponiendo de paquetes para gente que no quiera desplazarse mucho o al contrario (recordemos siempre que independientemente del paquete escogido se maximizarán las ciudades, actividades, etc. que hacer).

Vistos los resultados finales creemos que hemos resuelto de manera correcta el problema de la recomendación de viajes propuesto y estamos satisfechos con los conceptos tanto teóricos como de programación (al utilizar lenguajes totalmente desconocidos para nosotros al principio) adquiridos.