

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

PROJECTE LABORATORI

Sistemes Experts - Llibres Ficció

Autors:

Aleix MARRO

Guillem PLA

Arnau RUANA

16 de desembre de 2019

Índex

1	Introducció	3
2	Identificació	4
2.1	Descripció del problema	4
2.2	Idoneïtat del problema	4
2.3	Fonts del coneixement	5
2.4	Objectius del sistema	5
3	Conceptualització	6
3.1	Descripció dels elements del domini	6
3.2	Descomposició en subproblemes	7
3.2.1	Obtenció del perfil del lector	7
3.2.2	Tractar les dades del lector	7
3.2.3	Assignar preferència als llibres	7
3.2.4	Presentar els llibres al lector	7
3.3	Suposicions	8
4	Formalització	9
4.1	Representació del coneixement: ontologia	9
4.1.1	Domini y cobertura de l'ontologia	9
4.1.2	Reutilització d'ontologies existents	10
4.1.3	Termes importants en l'ontologia	10
4.1.4	Classes de l'ontologia	10
4.1.5	Jerarquia de classes	10
4.1.6	Propietats i característiques de les classes	11
4.1.7	Creació d'instàncies	12
5	Implementació	14
5.1	Construcció de l'ontologia	14
5.2	Mòduls	14
5.2.1	Main	14
5.2.2	Data	14
5.2.3	User	14
5.2.4	Pref	15
5.2.5	Popu	15
5.2.6	Anti	15
5.2.7	Genr	15
5.2.8	Reco	15
5.2.9	Pres	15
5.3	Templates	17
5.3.1	User	17
5.3.2	Pref	17
5.3.3	Reco	18
5.3.4	Pres	18

5.4	Prototips	19
5.4.1	Prototip 1	19
5.4.2	Prototip 2	19
5.4.3	Prototip 3	19
5.4.4	Prototip 4	19
5.5	Versió final	20
6	Proves	21
6.1	Prova 1: Jove genèric	21
6.2	Prova 2: Adult genèric	23
6.3	Prova 3: Nena genèrica	25
6.4	Prova 4: Lector sènior genèric	28
6.5	Prova 5: Lector sènior no religiós	30
6.6	Prova 6: Adulta, lector habitual amb preferències de gènere i popularitat .	32
6.7	Prova 7: Jove, lectora esporàdica amb preferències de gènere i popularitat i data de publicació	35
6.8	Prova 8: Cas extrem 1	37
6.9	Prova 9: Cas extrem 2	41
6.10	Prova 10: Cas extrem 3	44
7	Conclusions	47

1 Introducció

En aquesta segona pràctica de laboratori d'intel·ligència artificial l'objectiu és resoldre un problema utilitzant coneixement expert. Aquest coneixement és el que ens ha de permetre anar guiant la nostra solució cap al punt desitjat.

Per a dur a terme la resolució de la pràctica farem servir la metodologia explicada a les classes de teoria que consta de les següents parts:

1. Identificació del problema
2. Conceptualització
3. Formalització
4. Implementació
5. Validació i prova

Aquesta pràctica també ens ha de servir per a familiaritzar-nos amb els llenguatges de representació del coneixement, en concret, nosaltres estudiarem CLIPS. Aquest llenguatge és una de les eines més utilitzades per a la producció i execució de sistemes basats en el coneixement expert. Per a representar el coneixement en CLIPS ens ajudarem d'una eina anomenada Protégé que ens servirà per generar l'ontologia i les instàncies necessàries d'una manera més intuïtiva.

A continuació mostrem la documentació corresponent a cada fase de la metodologia esmentada anteriorment, a més, també hi incloem les conclusions extretes durant la realització del treball.

2 Identificació

Per començar el primer que cal fer es analitzar la descripció del problema i plantejar-nos la viabilitat de solucionar-lo amb un sistema basat en el coneixement.

2.1 Descripció del problema

Actualment disposem d'una oferta literària tant gran a la nostra disposició que molts cops ens resulta difícil saber què escollir. Si a aquest fet li sumem, a més, que la majoria de persones en l'actualitat disposa d'un temps de lectura limitat, s'accentua la necessitat de fer una bona elecció a l'hora d'escollir un llibre per llegir.

Per intentar suplir aquesta necessitat, moltes botigues o serveis en línia disposen de sistemes per a fer recomanacions, tot i això, aquests es basen generalment en el teu historial de cerca al propi lloc o bé en una breu descripció del llibre aportada per l'usuari. Aquests sistemes resulten útils per a acotar la nostra cerca, però en ser poc dirigits, no solen aportar una solució gaire personalitzada. Això es produeix perquè no es basen en tot el domini per fer la recomanació i no tenen en compte el nostre perfil de lectura, sinó que contemplen estrictament les característiques que ha de complir el llibre cercat.

És per això, que se'ns ha demanat que dissenyem i implementem un sistema expert basat en el coneixement que faci recomanacions de lectura més dirigides, basant-se en un **perfil de llibre** que s'està buscant però també en un **perfil de lector** que contingui característiques diverses, relatives a aquest. Per donar una idea, alguns conceptes a tenir en compte podrien ser, per exemple, la disponibilitat per llegir, el temps disponible per a fer-ho o la predilecció de l'usuari pels llibres més populars.

2.2 Idoneïtat del problema

El primer que hem de fer amb el problema és assegurar-nos que és viable desenvolupar un sistema basat en el coneixement per a resoldre'l.

Per a fer-ho, hem de tenir clar que no hi ha cap solució algorísmica possible, és a dir, que no el podem resoldre fent servir cap tècnica de les que hem utilitzat fins ara. A priori, sembla que es podria plantejar com un problema de cerca, ja que tenim un conjunt de restriccions (les preferències de l'usuari i el seu perfil) que ens indiquen els conjunts de llibres que podem recomanar a l'usuari. Tot i això, com que la informació a tractar és molt extensa seria massa costós realitzar-ho amb aquest plantejament. Per tant, la complexitat per a desenvolupar el sistema com un problema de SBC queda totalment justificada.

Finalment, per a comprovar si és adequada, hem d'estar segurs que disposem d'un conjunt de fonts de coneixement suficient per a la resolució del problema. Per les seves característiques, podem obtenir molta informació amb la qual podem ajustar fàcilment les recomanacions que li fem a l'usuari (com veurem en el següent apartat).

2.3 Fonts del coneixement

En un SBC (Sistema Basat en el Coneixement) resulta indispensable tenir una bona font de coneixement, ja que és el que ens permetrà resoldre correctament el problema.

Com que el nostre objectiu és fer una recomanació, és necessari obtenir dades sobre la persona a qui volem fer la recomanació, és a dir, el **lector**. Aquest ens proporcionarà informació bàsica sobre ell mateix a més de les seves preferències i restriccions sobre els tipus de llibres que llegeix. Amb aquestes dades ja podrem tenir una idea de quin tipus de llibres recomanar.

Evidentment, també és necessària una bona base de dades amb els **llibres** disponibles per a recomanar. D'un llibre necessitem la informació més rellevant com per exemple el seu títol, l'autor, les pàgines que té, etc. Aquestes dades les hem tret de la web Good Reads, una web especialitzada en recopilar informació sobre llibres.

La informació relativa als **autors** de cada llibre també és rellevant ja que ens permet tenir més dades sobre els llibres que podem recomanar. Com hem fet anteriorment amb els llibres, obtenim un conjunt de dades sobre l'autor com el seu nom o la seva popularitat. Aquesta informació també l'hem extret de Good Reads.

Finalment, també tindrem com a font de coneixement la nostra **experiència** com a lectors i com a usuaris de webs de lectura. Aquesta ens servirà per a poder determinar quin tipus de llibres seran els més adients per als lectors basant-nos en tota la informació obtinguda anteriorment.

2.4 Objectius del sistema

De cara a identificar de forma correcta el problema hem d'establir els objectius del sistema, és a dir, hem de tenir clar quina resposta n'esperem. Els objectius són els següents:

- Obtenir les dades personals del lector i les seves preferències i restriccions mitjançant una interacció entre el sistema i l'usuari.
- Realitzar un perfil de lector basant-nos en les dades donades anteriorment.
- Reduir la llista de possibles llibres en base a les restriccions que ha indicat l'usuari.
- Estudiar el conjunt de llibres que encara no han estat descartats i determinar quins són els tres millors.
- Mostrar al lector els tres llibres amb el conjunt de motius que han portat a recomanar-li cada llibre.

3 Conceptualització

En la fase de conceptualització es tracta d'aplicar el nostre coneixement com a experts per a adequar les dades al nostre problema. El nostre objectiu en aquest apartat és estructurar de forma correcta el problema.

3.1 Descripció dels elements del domini

Com hem comentat anteriorment en l'apartat de fonts de coneixement 2.3 necessitem els conceptes de **Lector**, **Llibre** i **Autor**.

Les característiques que ens interessin dels lectors són:

- Nom
- Edat
- Sexe
- Si és religiós
- Freqüència de lectura
- Preferència en antiguitat dels llibres
- Preferència en la popularitat del llibre

Les característiques que ens interessin dels llibres són:

- Títol
- Autor
- Gènere
- Pàgines
- Popularitat
- Puntuació (donada pels usuaris d'una web)

Les característiques que ens interessin dels autors són:

- Nom
- Sexe
- Popularitat
- Puntuació (donada pels usuaris d'una web)

3.2 Descomposició en subproblemes

La visió del problema des del punt de vista expert també ens ha de proporcionar la seva descomposició en subproblemes. La resolució d'aquests subproblemes ens ha de permetre arribar a la solució final. A continuació mostrem el resultat després del refinament i descobriment dels bloc d'enraonament.

3.2.1 Obtenció del perfil del lector

El primer pas que hem de realitzar consisteix en recopilar les dades corresponents a l'usuari necessàries. L'obtenció d'aquesta informació consisteix en una interacció directa amb el lector en forma de preguntes. Podem veure que el conjunt de dades que tenim es pot dividir en dues parts diferenciades. En primer lloc tenim la informació personal i en segon lloc tenim les seves preferències. En el primer cas aquesta informació no es ambigua i sempre és la mateixa per a cada usuari. En el segon cas la informació que introdueix el lector pot canviar cada cop que vulgui obtenir una recomanació nova i també podria considerar que no és rellevant per a ell. Això ho haurem de tenir en compte a l'hora d'adquirir les dades del lector.

3.2.2 Tractar les dades del lector

Un cop hem obtingut el perfil de lectura de l'usuari hem de tractar aquestes dades per a poder treure'n unes primeres conclusions. Aquestes conclusions han de sortir de la combinació de les dades personals i les seves preferències. Un cop extretes han de ser les que mitjançant una relació entre elles i la informació que tenim sobre els llibres ens permeti decidir quins són els llibres que podem recomanar.

3.2.3 Assignar preferència als llibres

En base a les conclusions inferides en el pas anterior necessitem donar un valor a cada llibre per a indicar si és una bona recomanació per aquell usuari o no. Primer de tot es valoraran negativament els llibres que no es poden recomanar segons el seu perfil i seguidament es valorarà positivament un llibre per a cada preferència que compleixi. Això ens permetrà assignar els tres millors llibres que més se li escauen.

3.2.4 Presentar els llibres al lector

L'últim subproblema que s'haurà de resoldre és el de presentar-li els llibres que creiem que hauria de llegir. Aquests se li han de mostrar ordenats descendent en funció de la probabilitat d'agradar-li a l'usuari. També caldrà ensenyar-li els motius pels quals el sistema ha escollit aquella solució per a que sigui el propi lector qui en última instància esculli el llibre que vol llegir.

3.3 Suposicions

De cara a poder fer la decisió del llibre hem creat un seguit de suposicions. Es tracta d'un seguit de regles que hem tret de la nostra experiència com a lectors i de fonts externes com diverses webs de lectura. A continuació mostrem les normes que hem creat:

Segons l'edat del lector tindrem un conjunt de gèneres diferents a tenir en compte:

- Nens [0-14]: Aventures, fantasia i històries curtes.
- Jove [15-21]: Aventures, contemporània, fantasia, amor, històries curtes i jove.
- Adult [22-65]: Adult, contemporània, històrica, horror, realista, amor i thriller.
- Gent gran [66-120]: Clàssics, històrica, realista, religiosa, thrillers i westerns.

A més en totes les categories d'edat tindrem en compte els llibres que no tenen una categoria concreta.

Segons el sexe del lector tindrem un conjunt de gèneres que valorarem positivament:

- Femení: Clàssics, històrica, contemporània, i amor.
- Masculí: Aventures, horror, thriller i westerns.

Segons si el lector és una persona religiosa:

- Religiosa: En aquest cas també tindrem en compte els llibres del gènere religiós.
- No religiosa: En aquest cas no recomanarem els llibres que siguin del gènere religiós.

Segons la freqüència en la que l'usuari llegeix i la seva edat recomanarem llibres que continguin moltes o poques pàgines:

- Rarament: Recomanarem llibres amb menys de 150 pàgines als nens, de 260 als joves i de 600 als adults i a la gent gran.
- De vegades: Recomanarem llibres amb menys de 220 pàgines als nens, de 370 als joves i de 2000 als adults i a la gent gran.
- Normalment: Recomanarem llibres amb menys de 260 pàgines als nens, de 600 als joves i als adults i la gent gran no aplicarem cap restricció pel nombre de pàgines.

Segons la preferència en llegir llibres populars:

- Baixa: Recomanarem llibres poc coneguts.
- Mitja: Recomanarem llibres coneguts però que no els coneix tothom.
- Alta: Recomanarem llibres que conegui la majoria de persones.

Segons la preferència en l'antiguitat dels llibres:

- Vells: Recomanarem llibres que s'hagin publicat abans del 1900.
- Mitjans: Recomanarem llibres que s'hagin publicat entre el 1900 i el 2000.
- Nous: Recomanarem llibres que s'hagin publicat a partir del 2000.

4 Formalització

Arribats a aquest punt i havent analitzat el problema des de la perspectiva d'un expert, prosseguim analitzant-lo ara des del punt de vista de l'enginyer del coneixement. Aquest ens servirà per definir formalment el sistema de representació adequat, per analitzar els subproblemes possibles i veure quins mètodes de resolució aplicarem.

4.1 Representació del coneixement: ontologia

Per poder fer un tractament de la informació que ens permet obtenir el domini sobre el qual estem treballant i estudiant, és necessari buscar una representació per a aquesta. Aquesta representació resultant, que farà referència a un conjunt d'elements del domini, rep el nom d'ontologia. A l'hora de desenvolupar una ontologia no hi ha una metodologia única ja que aquesta dependrà del problema en concret. No obstant, per tenir una referència de treball, en la construcció de la nostra ontologia ens basarem en el procediment per fases descrit als apunts de l'assignatura.

4.1.1 Domini y cobertura de l'ontologia

El primer que cal fer quan estem desenvolupant una ontologia, és avaluar quin domini cobrirà aquesta, quin us tindrà, quins tipus de preguntes respondrà i qui l'utilitzarà i mantindrà. Així definim:

- **Domini:** tal com hem avaluat en l'apartat de conceptualització els conceptes més rellevants que componen el nostre domini són: **lector**, **llibre** i **autor**. Tot i això, en la nostra ontologia exclourem el concepte de lector, ja que aquest només és rellevant en el moment de fer una recomanació i no en mantindrem la seva informació ja que no serà rellevant entre diferents recomanacions.
- **Ús:** pel que fa al ús de la nostra ontologia, aquesta ens ha de servir per poder representar tots els llibres disponibles, així com els respectius autors. Si podem representar correctament aquests dos conceptes, podrem fer una recomanació per cada lector, accedint al conjunt de llibres candidats a ser recomanats. Aquí podem reafirmar-nos també en la idea de no incloure lector en l'ontologia, ja que mai rebrem cap tipus de consulta sobre un lector concret.
- **Preguntes:** les preguntes a les quals haurà de donar resposta la nostra ontologia seran, en essència, de consulta. Aquestes ens hauran de permetre accedir als diferents llibres i autors, així com a les seves respectives característiques. Tot i que encara no han estat definides, també haurà de respondre a consultes sobre les relacions entre aquestes dues classes, com, per exemple, quins llibres ha escrit cada autor.
- **Qui:** per últim, els usuaris de l'ontologia serem nosaltres. En tractar-se d'un experiment en un entorn acadèmic, aquesta pot estar limitada en alguns aspectes, doncs forma part d'un treball més complet com és un sistema basat en el coneixement. Tot i així, no està lliure de ser reutilitzada si algú ho considera útil o oportú. Pel que fa

al manteniment, el realitzarem els propis usuaris, com a mínim, durant el temps de realització de la pràctica.

4.1.2 Reutilització d'ontologies existents

Un cop tinguem clar sobre quin domini treballarà la nostra ontologia, caldria mirar si ja existeix una ontologia que cobreixi aquest domini i s'adeqüi al ús que n'hi volem donar. En el nostre cas, com estem treballant en un entorn acadèmic, la solució presentada serà desenvolupada des de zero per nosaltres, per poder veure tot el procés de creació. No obstant, en qualsevol aplicació real, cal tenir en compte, que l'objectiu principal de les ontologies, és facilitar la compartició de coneixements sobre un domini concret, entre els usuaris que en puguin fer ús. En conseqüència, sempre es recomanable reutilitzar o incorporar una ontologia ja existent si aquesta satisfà les nostres necessitats.

4.1.3 Termes importants en l'ontologia

Els termes importants en la nostra ontologia són aquells que utilitzem per definir els conceptes que componen el domini d'aquesta. En el nostre cas, com ja havíem especificat, els conceptes més rellevants de l'ontologia són **llibre** i **autor**. Tant aquests dos conceptes com les seves característiques, que ja hem definit a l'apartat de conceptualització, les podem definir sense la necessitat d'altres termes, només donant valor a les característiques.

4.1.4 Classes de l'ontologia

Com ambdós conceptes rellevants en el nostre domini els podem definir sense necessitat d'altres termes, en tindrem prou amb una classe per llibre i una altra per autor.

- **Author:** representa un perfil d'autor, incloent una mínima informació personal així com característiques que ens permetran avaluar el seu perfil d'escriptor.
- **Book:** representa un llibre, incloent les característiques que ens permeten categoritzar-lo així com informació que referencia el seu autor.

4.1.5 Jerarquia de classes

Havent escollit les classes que compondran la ontologia cal definir com aquestes estaran relacionades. En el nostre cas, la relació més adient és la que va des de **book** fins a **author** ja que donat un llibre ens serà útil accedir al seu autor.

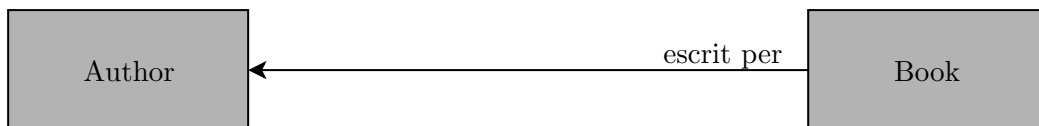


Figura 1: Esquema de classes

4.1.6 Propietats i característiques de les classes

Per acabar de definir cada classe, cal explicar detalladament tots els seus atributs i les característiques d'aquests:

Author

- **gender:** representa el gènere de l'autor. El seu valor pot ser male o female.
- **name:** representa el nom de l'autor. El seu valor pot ser qualsevol acceptat pel tipus string.
- **popularity:** representa el nivell de popularitat de l'autor. El seu valor pot ser low, medium o high.
- **rating:** representa la valoració mitjana de l'autor segons el lectors. El seu valor pot ser qualsevol acceptat pel tipus float en l'interval [0,5].

Author
gender : symbol (male, female)
name : string
popularity : symbol (low, medium, high)
rating : float

Figura 2: Classe Author

Book:

- **author:** referencia l'autor de llibre. El seu valor pot ser una instància de la classe autor.
- **genre:** representa el gènere literari del llibre. El seu valor pot ser qualsevol acceptat pel tipus string.
- **pages:** representa el nombre de pàgines del llibre. El seu valor pot ser qualsevol acceptat pel tipus integer major que 0.
- **popularity:** representa el nivell de popularitat del llibre. El seu valor pot ser low, medium o high.
- **rating:** representa la valoració mitjana del llibre segons el lectors. El seu valor pot ser qualsevol acceptat pel tipus float en l'interval [0,5].
- **title:** representa el títol de llibre. El seu valor es qualsevol acceptat pel tipus string.
- **year:** representa l'any de publicació del llibre. El seu valor pot ser qualsevol acceptat pel tipus integer i superior a 0.

Book
author : instance of author
genre : string
pages : integer
popularity : symbol (low, medium, high)
rating : float
title : string
year : integer

Figura 3: Classe Book

4.1.7 Creació d'instàncies

Les dades les hem obtingut d'una base de dades que hem trobat a la xarxa. Però ens feia falta tractar-les ja que no totes les columnes originals eren necessàries i algunes dades estaven incomplertes. A continuació expliquem quins canvis hem fet:

- Per començar, en la base de dades calia esborrar els gèneres que no formaven part de la literatura de ficció.
- Vam ajuntar els gèneres que són essencialment el mateix però que en la base de dades estaven per separat. Aquests són el conjunt de gèneres que vam agrupar en un gènere que ja existia:
 - Horror: Dark, Death, Paranormal i Gothic
 - Romance: Category Romance, Womens Fiction, Love
 - Thriller: Suspense, Spy Thriller, Mystery, Speculative Fiction
 - Religious: Mythology, Christian Fiction, Biblical Fiction, Christian
 - Fantasy: Dark Fantasy, Fairy Tales, Magical Realism
 - Adventure: Apocalyptic
- Ens vam donar compte que alguns llibres formaven part de la categoria de ficció però que la seva etiqueta no ens deia res rellevant i per això vam crear el gènere **Uncategorized**. En aquest gènere s'hi agrupen les etiquetes Fiction, Literary Fiction, Fan Fiction, American, See top shelves, Novels i Novella. Creiem que és necessari que existeixi aquesta categoria ja que podrem recomanar aquest conjunt de llibres en el cas que al lector no li importi gènere del llibre que vol llegir.
- Vam suprimir els llibres que no tenien una data de publicació associada i ens vam quedar amb l'any de publicació del llibre.

- I per últim, va ser necessari esborrar tots aquells llibres i autors que continguessin caràcters no vàlids tant al títol o al nom.

Un cop vam tenir les dades tractades vam crear un *script* per a convertir-les a instàncies de CLIPS. Aquest també evita crear una instància d'un llibre que tingui el mateix títol que un altre que ja hem instanciat, encara que la resta de dades pugui ser diferent. A l'hora de convertir-les vam decidir fer l'associació entre el nombre de *reviews* que tenia el llibre a la base dades amb la popularitat, ja que entenem que com més popular sigui el llibre més *reviews* té.

La popularitat es defineix de la següent manera:

- high: Més de 100.000 reviews
- medium: Entre 10.000 i 100.000 reviews
- low: Menys de 10.000 reviews

En total tenim 801 instàncies d'autors i 982 instàncies de llibres. Considerem que aquest nombre és prou alt com per a fer una bona recomanació.

5 Implementació

Un cop acabats els passos d'identificació, conceptualització i formalització ja disposem d'una ontologia adequada i per tant és el moment d'implementar tot el sistema. En aquest apartat mostrarem com hem creat les instàncies, com hem construït l'ontologia i el conjunt de mòduls en CLIPS que ens permeten executar el programa.

5.1 Construcció de l'ontologia

Per a construir l'ontologia hem utilitzat el programa Protégé que ens permet exportar en CLIPS la representació que li havíem donat a l'apartat 4.1. Per a representar el coneixement que tenim sobre l'usuari i les recomanacions que li fem utilitzem *deftemplates* ja que no ens cal tenir-ho guardat a disc.

5.2 Mòduls

Els programes en CLIPS utilitzen mòduls on estan presents les regles que es poden executar a cada moment. La creació d'aquests ens permet diferenciar les diferents parts que té el sistema i garantir la seva correcta execució. A continuació expliquem quins mòduls hem implementat.

5.2.1 Main

El mòdul *main* és l'encarregat de començar i de dirigir el sistema cap a la resta de mòduls. Tenim sis regles, una primera regla carrega totes les instàncies si encara no s'ha fet, una segona dona la benvinguda al lector i una altra finalitza el programa. Les altres tres regles s'encarreguen de canviar de mòdul. Els canvis de mòdul seran cap als mòduls *data*, *reco* i *pres*, en aquest ordre.

5.2.2 Data

El mòdul *data* és l'encarregat de llegir tota la informació relativa a l'usuari. Com s'ha explicat en anteriors apartats la informació s'ha dividit entre les dades personals i les seves preferències. Per tant tenim dues regles que ens dirigeixen cap a els mòduls *user* i *pref*.

5.2.3 User

El mòdul *user* és l'encarregat d'obtenir les dades personals del lector, és a dir, el nom, la edat, el sexe i si és religiós. Per tant, en aquest mòdul hi ha quatre regles que seran les que s'encarreguin de preguntar cada una d'aquests atributs i guardar-los al *template User*. Un cop respostes totes les preguntes es retorna al mòdul Data.

5.2.4 Pref

El mòdul *pref* és l'encarregat d'obtenir les dades sobre les preferències del lector. En aquest mòdul hi ha quatre regles que obtenen la informació sobre els gèneres que vol evitar, la freqüència de lectura, la preferència en la popularitat i l'antiguitat del llibre.

Una regla obté la freqüència de lectura, és a dir, si llegeix rarament, de vegades o normalment. Les altres tres regles s'encarreguen de preguntar al lector quines són les característiques sobre un llibre que considera importants, ja que podria ser que no les volgués tenir en compte a l'hora d'escollir un llibre. Aquestes característiques són l'antiguitat, la popularitat i els gèneres que vol evitar. Si vol tenir-les en compte ens dirigim cap als mòduls *anti*, *popu* i *genr* respectivament.

5.2.5 Popu

Aquest mòdul consta d'una sola regla que és la que pregunta a l'usuari la seva preferència sobre la popularitat dels llibres. Es fa dues preguntes, si vol llegir un llibre molt popular i si vol llegir un llibre que no coneix la gent. Un cop s'han respost es torna al mòdul *pref*.

5.2.6 Anti

En aquest mòdul hi ha quatre regles, les tres primeres pregunten quin tipus d'antiguitat prefereix. És a dir, pregunta si llegeix llibres molt antics, ni antics ni nous o nous. Cap resposta condiciona el resultat de les demés, però si es respon negativament a les tres categories es tenen en compte tots els llibres igualment. Això es comprova amb la quarta regla. Un cop s'han respost es torna al mòdul *pref*.

5.2.7 Genr

L'única funció d'aquesta mòdul és obtenir, com hem fet anteriorment, els gèneres que l'usuari vol descartar. L'usuari ha d'emplenar una llista de gèneres que se li mostren per pantalla, si no en senyala cap se li torna a preguntar fins que ho faci. També pot existir l'opció que vulgui descartar tots els gèneres mostrats, llavors li recomanarem llibres que no estan categoritzats.

5.2.8 Reco

Aquest mòdul és el més important, ja que calcula la puntuació de recomanació que ha de tenir cada llibre. Aquest procés es realitza amb vuit regles, la primera que s'executa prepara l'entorn per a poder començar tractar la informació. Les altres set regles són les encarregades de filtrar i assignar les puntuacions corresponents als llibres segons cada un dels atributs que hem omplert anteriorment. Un cop finalitzada l'execució es retorna al mòdul *main*.

5.2.9 Pres

Aquest serà el darrer mòdul en executar-se. La seva funció és presentar les recomanacions a l'usuari d'una forma clara i entenedora. Consta de dues regles, d'entrada només se'n pot

executar una, que és la que mostra per pantalla una petita presentació del mòdul. La segona regla que s'executa s'encarrega de mostrar els tres llibres i la informació corresponent a cada un d'ells. Que és el títol del llibre, el nom de l'autor i els motius pels quals hem seleccionat aquell llibre. Un cop executades totes les regles es retorna al mòdul *main*, però com que ja no queda res més per executar el sistema finalitzarà.

5.3 Templates

Els *templates* són una eina de CLIPS que permeten definir *facts* d'una manera estructurada i, per consegüent, més entenedora.

Val a dir que els *templates* els usem de manera totalment temporal per emmagatzemar dades i sol·lucions parcials i que, en acabar l'execució del programa, tot el contingut s'eliminarà, alliberant així memòria usada.

A continuació ens disposem a comentar cada un dels *templates* emprats en el nostre programa que ens han ajudat a conduir la nostra cerca cap a la solució més òptima.

5.3.1 User

Aquesta plantilla es crea al mòdul USER i serveix per emmagatzemar tota la informació personal que fa referència a l'usuari que està executant el programa en aquell precís moment. En concret consta dels següents *slot*:

- **name:** *slot* encarregat d'emmagatzemar el nom introduït per l'usuari en format *string*. No és rellevant, ja que no s'usa per a filtrar llibres, però es demana per cortesia.
- **age:** *slot* que emmagatzema l'edat de l'usuari, la qual serà usada per a filtrar la mida i el gènere dels llibres resultants.
- **gender:** *slot* encarregat de contenir el sexe de l'usuari per poder filtrar el llibres recomanats segons aquest criteri.
- **religious:** *slot* que s'encarrega d'emmagatzemar un booleà que representa si l'usuari és o no religiós de cara a considerar-ho per a incrementar la puntuació dels llibres religiosos (en cas afirmatiu) o per a restar-li (en cas negatiu).

5.3.2 Pref

La plantilla *Pref* es crea i s'inicialitza al seu respectiu mòdul (PREF) i s'encarrega de l'emmagatzematge de totes i cada una de les preferències de lectura que vol l'usuari. A continuació passem a detallar cada un dels atributs que componen aquest *template*:

- **freq:** *single slot* encarregat de guardar un *symbol* representant l'assiduitat amb la qual llegeix l'usuari en qüestió.
- **highP / midP / lowP:** *slots* que emmagatzemen respectivament en forma de booleà si a l'usuari li agraden el llibre amb molta popularitat (bestsellers), mitjana popularitat.
- **oldA / midA / newA:** *slots* encarregats de l'emmagatzematge en booleans de si l'usuari li agrada llegir llibres antics, ni antics ni nous i/o els llibres nous respectivament.
- **genres:** *multislot* que emmagatzema tots els gèneres que a l'usuari no l'importa llegir.

5.3.3 Reco

Per altra banda, aquesta tercera plantilla anomenada *Reco* és l'encarregada d'emmagatzemar totes les instàncies a la classe *BookR* en un *multislot* anomenat **books**. Aquesta última classe és, alhora, una classe que referencia a un llibre amb la diferència que es guarda, a més, una puntuació intrínseca del llibre referenciat (criteri pel qual recomanarem o no el llibre) i el motius pels quals aquest llibre serà recomanat a l'usuari.

La classe *BookR* consta dels següents atributs:

- **book**: *single slot* que es guarda una instància al llibre corresponent referenciat (per poder consultar tots els seus atributs en cas de necessitat).
- **refused-genre**: booleà que representa si el gènere del llibre referenciat ha estat rebutjat o no per l'usuari (utilitzat per donar el motiu correctament a l'hora de puntuar els llibres per gènere).
- **score**: puntuació que té el llibre referenciat i criteri pel qual el recomanarem o no.
- **reasons**: *multislot* encarregat d'emmagatzemar totes les raons, en format *string*, per les quals el llibre referenciat serà recomanat a l'usuari.

5.3.4 Pres

Finalment la quarta i última plantilla utilitzada al llarg del programa ha estat *Pres*, plantilla inicialitzada al mòdul PRES que guarda els tres llibres que formaran part de la nostra solució. S'emmagatzema en un *multislot* que s'anomena **recommended**.

5.4 Prototips

Per a fer un sistema tant complex com un Sistema Basat en el Coneixement hem considerat que el més adient era construir diversos prototips. Hem partit d'una versió bàsica i li hem afegit característiques fins a assolir la versió final. Seguidament expliquem el conjunt de prototips que hem desenvolupat.

5.4.1 Prototip 1

El primer prototip que hem creat era un programa que simplement preguntava a l'usuari el conjunt de dades i preferències que ens interessaven d'ell. Un cop fetes totes les preguntes el programa acaba sense proposar cap lectura. Hem desenvolupat aquest primer prototip per assegurar-nos que la càrrega de l'ontologia i les instàncies es feia correctament. A més, ens ha permès assegurar que el procés de recopilació de les respostes del lector es feia correctament. Un cop implementada aquesta versió ja podíem programar la part de les recomanacions.

5.4.2 Prototip 2

Aquest prototip l'hem creat com a un petit afegit de l'anterior prototip. La idea era ser capaços de tractar correctament les dades en base a una preferència de l'usuari. En aquest cas hem decidit fer una recomanació basant-nos en la freqüència de lectura de l'usuari. Fent unes petites ponderacions sobre les instàncies dels llibres i utilitzant l'atribut *rating* de cada llibre obtenim els tres millors llibres per a recomanar. Això ens ha permès calibrar la importància que se li ha de donar a les característiques del llibre.

5.4.3 Prototip 3

Aprofitant el prototip anterior, aquesta nova versió del programa ja realitza una recomanació completa al lector en funció de si és religiós, de la seva freqüència de lectura i de les seves preferències excepte de les referents al gènere del llibre. Hi ha un gènere que hem tingut en compte i és el religiós, el fem servir per a descartar els llibres de ficció religiosos de les recomanacions d'un lector que no ho és i proposant aquells llibres com a possibilitat en cas que ho sigui. Les preferències sobre la resta de gèneres encara no les tenim en compte en aquest prototip per què no és tant fàcil preguntar sobre quins gèneres li agraden i deduir quins gèneres poden no agradar-li en funció de les seves dades personals.

5.4.4 Prototip 4

En aquesta versió les recomanacions ja tenen en compte les preferències sobre el gènere dels llibres. Aquesta versió suposa una petita millora respecte a l'anterior però és important perquè s'aconsegueix tractar les restriccions que l'usuari ha indicat. Això es fa preguntant al lector quins gèneres són els que voldria evitar en la recomanació i se'ls assigna un valor negatiu. D'aquesta manera sabem que no els hem de recomanar. També hem adaptat el sistema de puntuacions per a que totes les preferències tinguin la importància pertinent.

5.5 Versió final

Finalment la solució final ja té en compte tant les preferències del lector com les seu perfil. És a dir, ara ja es té en compte l'edat i el sexe de l'usuari. L'edat es té en compte dos cops, per a complementar la freqüència de lectura i per a valorar positivament els llibres que pertanyin a una gènere literari adequat per a cada franja d'edat. El sexe de l'usuari és té en compte per a valorar positivament els tipus de llibres que usualment agraden més a les persones d'un sexe o d'un altre. Creiem que el que s'extreu del perfil personal no és tant important com les seves preferències per això no tenen una gran influència en les recomanacions a l'usuari. Totes les suposicions que es fan servir en aquest prototip s'expliquen en l'apartat **Suposicions 3.3**.

6 Proves

6.1 Prova 1: Jove genèric

En aquesta primera prova fem una execució amb un perfil com el nostre. Aquest té les següents característiques: noi jove, no religiós, sense cap preferència pel gènere literari, que llegeix amb un freqüència mitja i no té especial interès pels llibres populars ni antics.

=	BOOK RECOMMENDATION SYSTEM	=
---	----------------------------	---

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Aleix
- How old are you? [0-120]
 - > 21
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
 - > male
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
 - > no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
 - > no
- How often do you usually read?
 - [rarely]
 - [sometimes]
 - [usually]
 - > sometimes
- Do you usually care about book popularity?
 - [yes]
 - [no]
 - > no
- Do you usually care about book antiquity?
 - [yes]
 - [no]
 - > no

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Aleix, these are the books we have chosen for you:

Title -> Captain Blood Returns

Author -> Rafael Sabatini

Genre -> Adventure

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You read books sometimes.
- > Usually men like this genre
- > Usually young people like this genre

Title -> Le tigri di Mompracem

Author -> Emilio Salgari

Genre -> Adventure

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You read books sometimes.
- > Usually men like this genre
- > Usually young people like this genre

Title -> Into the Forest

Author -> Jean Hegland

Genre -> Adventure

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You read books sometimes.
- > Usually men like this genre
- > Usually young people like this genre

We hope you enjoy them!

6.2 Prova 2: Adult genèric

Repetim la prova 1 ara amb un perfil d'edat adulta i sexe femení.

=	BOOK RECOMMENDATION SYSTEM	=
---	----------------------------	---

Introduce the following personal information:

- What's your name?
> Alexa
- How old are you? [0-120]
> 40
- Which is your gender?
 [male]
 [female]
> female
- Are you religious?
 [yes]
 [no]
> no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 [yes]
 [no]
> no
- How often do you usually read?
 [rarely]
 [sometimes]
 [usually]
> sometimes
- Do you usually care about book popularity?
 [yes]
 [no]
> no
- Do you usually care about book antiquity?
 [yes]
 [no]
> no

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Alexa, these are the books we have chosen for you:

Title -> Queens' Play
 Author -> Dorothy Dunnett
 Genre -> Historical

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You read books sometimes.
- > Usually women like this genre
- > Usually adults like this genre

Title -> Roots: The Saga of an American Family
 Author -> Alex Haley
 Genre -> Historical

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You read books sometimes.
- > Usually women like this genre
- > Usually adults like this genre

Title -> Musashi
 Author -> Eiji Yoshikawa
 Genre -> Historical

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You read books sometimes.
- > Usually women like this genre
- > Usually adults like this genre

We hope you enjoy them!

6.3 Prova 3: Nena genèrica

En aquesta prova fem una execució amb un perfil amb les següents característiques: nena, no religiosa, sense cap preferència pel gènere literari, que rarament llegeix, prefereix llibres populars com els bestsellers i, si és possible, posteriors al 2000.

=	BOOK RECOMMENDATION SYSTEM	=
---	----------------------------	---

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Alexa
- How old are you? [0-120]
 - > 8
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
 - > female
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
 - > no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
 - > no
- How often do you usually read?
 - [rarely]
 - [sometimes]
 - [usually]
 - > rarely
- Do you usually care about book popularity?
 - [yes]
 - [no]
 - > yes
- Do you usually prefer to read very popular books such as bestsellers?
 - [yes]
 - [no]
 - > yes
- Do you usually care about book antiquity?
 - [yes]

[no]
> yes
- Do you usually like books before year 1900?
[yes]
[no]
> no
- Do you usually like books between 1900 and 2000?
[yes]
[no]
> no
- Do you usually like books after year 2000?
[yes]
[no]
> yes

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Alexa, these are the books we have chosen for you:

Title -> Tuck Everlasting

Author -> Natalie Babbitt

Genre -> Fantasy

Reasons:

- > You usually like to read bestsellers.
- > You haven't refused this genre.
- > You rarely read books.
- > Usually children like this genre

Title -> The Stranger

Author -> Albert Camus

Genre -> Classics

Reasons:

- > You usually like to read bestsellers.

- > You haven't refused this genre.
- > You rarely read books.
- > Usually women like this genre

Title -> Animal Farm
Author -> George Orwell
Genre -> Classics

Reasons:

- > You usually like to read bestsellers.
- > You haven't refused this genre.
- > You rarely read books.
- > Usually women like this genre

We hope you enjoy them!



6.4 Prova 4: Lector sènior genèric

En aquesta prova fem una execució amb un perfil amb les següents característiques: lector sènior, religiós, sense cap preferència pel gènere literari, que llegeix habitualment i no té especial interès pels llibres populars ni antics.

=	BOOK RECOMMENDATION SYSTEM	=
---	----------------------------	---

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Aleix
- How old are you? [0-120]
 - > 80
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
- > male
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
- > yes

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
 - > no
 - How often do you usually read?
 - [rarely]
 - [sometimes]
 - [usually]
 - > usually
 - Do you usually care about book popularity?
 - [yes]
 - [no]
 - > no
 - Do you usually care about book antiquity?
 - [yes]
 - [no]
 - > no
-

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Aleix, these are the books we have chosen for you:

Title -> Mark of the Lion Trilogy

Author -> Francine Rivers

Genre -> Religious

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You usually read books.
- > You are religious.
- > Usually seniors like this genre

Title -> A Voice in the Wind

Author -> Francine Rivers

Genre -> Religious

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You usually read books.
- > You are religious.
- > Usually seniors like this genre

Title -> Redeeming Love

Author -> Francine Rivers

Genre -> Religious

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You usually read books.
- > You are religious.
- > Usually seniors like this genre

We hope you enjoy them!

6.5 Prova 5: Lector sènior no religiós

Repetim la prova 4 ara amb un perfil de lector sènior no religiós.

=	BOOK RECOMMENDATION SYSTEM	=
---	----------------------------	---

Introduce the following personal information:

- What's your name?
> Aleix
- How old are you? [0-120]
> 80
- Which is your gender?
 [male]
 [female]
> male
- Are you religious?
 [yes]
 [no]
> no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 [yes]
 [no]
> no
- How often do you usually read?
 [rarely]
 [sometimes]
 [usually]
> usually
- Do you usually care about book popularity?
 [yes]
 [no]
> no
- Do you usually care about book antiquity?
 [yes]
 [no]
> no

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Aleix, these are the books we have chosen for you:

Title -> Bushfire
 Author -> Paul Anthony
 Genre -> Thriller

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You usually read books.
- > Usually men like this genre
- > Usually seniors like this genre

Title -> Naked in Death
 Author -> J.D. Robb
 Genre -> Thriller

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You usually read books.
- > Usually men like this genre
- > Usually seniors like this genre

Title -> False Confessions
 Author -> Steve Neil Johnson
 Genre -> Thriller

Reasons:

- > You haven't refused this genre.
- > You usually read books.
- > Usually men like this genre
- > Usually seniors like this genre

We hope you enjoy them!

6.6 Prova 6: Adulta, lector habitual amb preferències de gènere i popularitat

En aquesta prova fem una execució amb un perfil amb les següents característiques: lector adult, no religiós, amb preferència per determinats gèneres literaris, que llegeix habitualment i prefereix llibres populars com bestsellers, indistintament de la data de publicació d'aquest.

= BOOK RECOMMENDATION SYSTEM =

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Alexa
- How old are you? [0-120]
 - > 50
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
 - > female
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
 - > no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
 - > yes
- Which of the following genres do you usually don't like?
 - 1 -> Adult
 - 2 -> Adventure
 - 3 -> Classics
 - 4 -> Contemporary
 - 5 -> Fantasy
 - 6 -> Historical
 - 7 -> Horror
 - 8 -> Realistic
 - 9 -> Religious
 - 10 -> Romance
 - 11 -> Short Stories
 - 12 -> Thriller
 - 13 -> Young

```

14 -> Westerns
> Introduce the numbers separated by spaces: 2 3 5 7 9 11 12 14
- How often do you usually read?
    [rarely]
    [sometimes]
    [usually]
> usually
- Do you usually care about book popularity?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually prefer to read very popular books such as bestsellers?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually care about book antiquity?
    [yes]
    [no]
> no

```

We are processing your recommendations, please wait...

```

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

```

RECOMMENDATIONS

Alexa, these are the books we have chosen for you:

Title -> Roots: The Saga of an American Family

Author -> Alex Haley

Genre -> Historical

Reasons:

```

-> You usually like to read bestsellers.
-> You haven't refused this genre.
-> You usually read books.
-> Usually women like this genre
-> Usually adults like this genre

```

Title -> Voyager
Author -> Diana Gabaldon
Genre -> Historical
Reasons:
-> You usually like to read bestsellers.
-> You haven't refused this genre.
-> You usually read books.
-> Usually women like this genre
-> Usually adults like this genre

Title -> Outlander
Author -> Diana Gabaldon
Genre -> Historical
Reasons:
-> You usually like to read bestsellers.
-> You haven't refused this genre.
-> You usually read books.
-> Usually women like this genre
-> Usually adults like this genre

We hope you enjoy them!

6.7 Prova 7: Jove, lectora esporàdica amb preferències de gènere i popularitat i data de publicació

En aquesta prova fem una execució amb un perfil amb les següents característiques: lectora jove, no religiós, amb preferència per determinats gèneres literaris, que llegeix esporàdicament i prefereix llibres populars com bestsellers i publicats després del 1900.

= BOOK RECOMMENDATION SYSTEM =

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Alexa
- How old are you? [0-120]
 - > 18
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
- > female
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
- > no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
- > yes
- Which of the following genres do you usually don't like?
 - 1 -> Adult
 - 2 -> Adventure
 - 3 -> Classics
 - 4 -> Contemporary
 - 5 -> Fantasy
 - 6 -> Historical
 - 7 -> Horror
 - 8 -> Realistic
 - 9 -> Religious
 - 10 -> Romance
 - 11 -> Short Stories
 - 12 -> Thriller
 - 13 -> Young

```

14 -> Westerns
> Introduce the numbers separated by spaces: 1 2 4 6 8 9 13
- How often do you usually read?
    [rarely]
    [sometimes]
    [usually]
> rarely
- Do you usually care about book popularity?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually prefer to read very popular books such as bestsellers?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually care about book antiquity?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books before year 1900?
    [yes]
    [no]
> no
- Do you usually like books between 1900 and 2000?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books after year 2000?
    [yes]
    [no]
> yes

```

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Alexa, these are the books we have chosen for you:

Title -> Tuck Everlasting

Author -> Natalie Babbitt

Genre -> Fantasy

Reasons:

- > You usually like to read mid-aniquity books.
- > You usually like to read bestsellers.
- > You haven't refused this genre.
- > You rarely read books.
- > Usually young people like this genre

Title -> Little House in the Big Woods

Author -> Laura Ingalls Wilder

Genre -> Classics

Reasons:

- > You usually like to read mid-aniquity books.
- > You usually like to read bestsellers.
- > You haven't refused this genre.
- > You rarely read books.
- > Usually women like this genre

Title -> The Outsiders

Author -> S.E. Hinton

Genre -> Classics

Reasons:

- > You usually like to read mid-aniquity books.
- > You usually like to read bestsellers.
- > You haven't refused this genre.
- > You rarely read books.
- > Usually women like this genre

We hope you enjoy them!

6.8 Prova 8: Cas extrem 1

En aquesta prova busquem un cas extrem per a comprovar que els llibres recomanats han sigut escollits per molts factors: home de la tercera edat, religiós, amb preferència per els llibres religiosos, que llegeix normalment i prefereix llibres populars com bestsellers i publicats en qualsevol moment.

=

BOOK RECOMMENDATION SYSTEM

=

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Guillem
- How old are you? [0-120]
 - > 120
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
- > male
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
- > yes

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
- > yes
- Which of the following genres do you usually don't like?
 - 1 -> Adult
 - 2 -> Adventure
 - 3 -> Classics
 - 4 -> Contemporary
 - 5 -> Fantasy
 - 6 -> Historical
 - 7 -> Horror
 - 8 -> Realistic
 - 9 -> Religious
 - 10 -> Romance
 - 11 -> Short Stories
 - 12 -> Thriller
 - 13 -> Young
 - 14 -> Westerns
- > Introduce the numbers separated by spaces: 1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 14
- How often do you usually read?
 - [rarely]
 - [sometimes]
 - [usually]
- > usually
- Do you usually care about book popularity?

```

    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually prefer to read very popular books such as bestsellers?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually care about book antiquity?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books before year 1900?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books between 1900 and 2000?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books after year 2000?
    [yes]
    [no]
> yes

```

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Guillem, these are the books we have chosen for you:

Title -> Redeeming Love
 Author -> Francine Rivers
 Genre -> Religious

Reasons:

-> You usually like to read mid-antiquity books.

- > You usually like to read bestsellers.
- > You usually like this genre.
- > You usually read books.
- > You are religious.
- > Usually seniors like this gender

Title -> Left Behind

Author -> Tim LaHaye

Genre -> Religious

Reasons:

- > You usually like to read mid-aniquity books.
- > You usually like to read bestsellers.
- > You usually like this genre.
- > You usually read books.
- > You are religious.
- > Usually seniors like this gender

Title -> Mark of the Lion Trilogy

Author -> Francine Rivers

Genre -> Religious

Reasons:

- > You usually like to read mid-aniquity books.
- > You usually like this genre.
- > You usually read books.
- > You are religious.
- > Usually seniors like this gender

We hope you enjoy them!

6.9 Prova 9: Cas extrem 2

En aquesta prova tornem a provar un cas extrem. La idea és veure si afegint el màxim de restriccions possibles encara recomana llibres. Nena, que llegeix rarament, que descarta tots els gèneres, no és religiosa, només li agraden els llibres antics i poc populars.

= BOOK RECOMMENDATION SYSTEM =

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Greta
- How old are you? [0-120]
 - > 16
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
 - > female
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
 - > no

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
 - > yes
- Which of the following genres do you usually don't like?
 - 1 -> Adult
 - 2 -> Adventure
 - 3 -> Classics
 - 4 -> Contemporary
 - 5 -> Fantasy
 - 6 -> Historical
 - 7 -> Horror
 - 8 -> Realistic
 - 9 -> Religious
 - 10 -> Romance
 - 11 -> Short Stories
 - 12 -> Thriller
 - 13 -> Young

```

14 -> Westerns
> Introduce the numbers separated by spaces: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
- How often do you usually read?
    [rarely]
    [sometimes]
    [usually]
> rarely
- Do you usually care about book popularity?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually prefer to read very popular books such as bestsellers?
    [yes]
    [no]
> no
- Would you like to read an unpopular book?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually care about book antiquity?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books before year 1900?
    [yes]
    [no]
> yes
- Do you usually like books between 1900 and 2000?
    [yes]
    [no]
> no
- Do you usually like books after year 2000?
    [yes]
    [no]
> no

```

We are processing your recommendations, please wait...

```

- filtering books according to your age...
- filtering books according to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...

```

– filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Greta, these are the books we have chosen for you:

Title -> Winter in the Blood

Author -> James Welch

Genre -> Uncategorized

Reasons:

-> You usually like to discover unpopular books.

-> You usually like this genre.

-> You rarely read books.

Title -> Up a Road Slowly

Author -> Irene Hunt

Genre -> Uncategorized

Reasons:

-> You usually like to discover unpopular books.

-> You usually like this genre.

-> You rarely read books.

Title -> Happy Endings Are All Alike

Author -> Sandra Scoppettone

Genre -> Uncategorized

Reasons:

-> You usually like to discover unpopular books.

-> You usually like this genre.

-> You rarely read books.

We hope you enjoy them!

6.10 Prova 10: Cas extrem 3

En aquest cas extrem comprovarem que a l'hora de tractar amb una persona religiosa però que no vol llegir un llibre de ficció religiosa no se li recomanin aquests llibres. Serà un home de la tercera edat, que llegeix habitualment, que descarta tots els gèneres i no li importen la resta de paràmetres.

=	BOOK RECOMMENDATION SYSTEM	=
---	----------------------------	---

Introduce the following personal information:

- What's your name?
 - > Pujol
- How old are you? [0-120]
 - > 89
- Which is your gender?
 - [male]
 - [female]
- > male
- Are you religious?
 - [yes]
 - [no]
- > yes

Introduce the following preference information:

- Do you usually care about the genre of the book?
 - [yes]
 - [no]
- > yes
- Which of the following genres do you usually don't like?
 - 1 -> Adult
 - 2 -> Adventure
 - 3 -> Classics
 - 4 -> Contemporary
 - 5 -> Fantasy
 - 6 -> Historical
 - 7 -> Horror
 - 8 -> Realistic
 - 9 -> Religious
 - 10 -> Romance
 - 11 -> Short Stories
 - 12 -> Thriller

13 -> Young
 14 -> Westerns
 > Introduce the numbers separated by spaces: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
 - How often do you usually read?
 [rarely]
 [sometimes]
 [usually]
 > usually
 - Do you usually care about book popularity?
 [yes]
 [no]
 > no
 - Do you usually care about book antiquity?
 [yes]
 [no]
 > no

We are processing your recommendations, please wait...

- filtering books ccording to your age...
- filtering books ccording to your genre...
- filtering books by religion...
- filtering books by frequency...
- filtering books by genre...
- filtering books by popularity...
- filtering books by antiquity...

RECOMMENDATIONS

Pujol, these are the books we have chosen for you:

Title -> Beach Music
 Author -> Pat Conroy
 Genre -> Uncategorized
 Reasons:

- > You usually like this genre.
- > You usually read books.

Title -> Imani All Mine
 Author -> Connie Rose Porter
 Genre -> Uncategorized
 Reasons:

- > You usually like this genre.

-> You usually read books.

Title -> The Giver

Author -> Lois Lowry

Genre -> Uncategorized

Reasons:

-> You usually like this genre.

-> You usually read books.

We hope you enjoy them!

Com hem pogut comprovar a partir de les sortides del programa no es veu cap recomanació que desentoni amb el que hauria de ser una bona recomanació. Així que, entenem que el sistema funciona correctament i està llest per a funcionar.

7 Conclusions

Com a conclusió volem comentar que el principal obstacle que ens hem trobat en la realització d'aquesta segona pràctica de laboratori d'intel·ligència artificial ha estat el fet d'utilitzar un llenguatge de programació (CLIPS) que no hem tocat mai i que, a més a més, no s'assembla a cap dels paradigmes de programació vistos amb anterioritat a la carrera.

A mesura que l'entorn de CLIPS s'anava explicant a les classes de laboratori hem anat entenent ràpidament el mètode que utilitza per a realitzar l'execució dels programes mitjançant les regles.

Degut a tot això esmentat amb anterioritat, podem concloure dient que hem assolit els coneixements de l'assignatura sobre com realitzar un sistema basat en el coneixement expert per a fer recomanacions, és a dir, tot el seguit de passos que s'han de dur a terme per a aconseguir una bona solució a un determinat problema de SBC.