

Desarrollo de un Sistema Basado en el Conocimiento

Paula Villanueva Núñez

49314567Z

pvillanunez@correo.ugr.es

Tercer Curso del Grado en Ingeniería Informática Curso 2020-2021

Universidad de Granada

Índice

1	Resumen del funcionamiento del sistema	3
2	Descripción del proceso seguido	4
2.1	Procedimiento seguido para el desarrollo de la base de conocimiento	4
2.2	Procedimiento de validación y verificación del sistema	4
2.2.1	Procedimiento de validación del sistema	4
2.2.2	Procedimiento de verificación del sistema	5
3	Descripción del sistema	6
3.1	Variables de entrada del problema y su representación	8
3.2	Variables de salida del problema y su representación	8
3.3	Conocimiento global del sistema	9
3.4	Especificación de los módulos que se han desarrollado	12
3.4.1	Estructura en módulos	12
3.4.2	Descripción de cada módulo	12
3.5	Hechos que utiliza, hechos que deduce y reglas de cada módulo	13
4	Manual de uso del sistema	21

1 Resumen del funcionamiento del sistema

En esta práctica se ha desarrollado e implementado un sistema basado en el conocimiento para asesorar a un estudiante del grado de Ingeniería Informática sobre qué rama debería matricularse, y también aconsejarle sobre la asignatura a elegir cuando está dudando entre dos asignaturas.

Para ello, el sistema realizará una serie de preguntas al usuario para extraer información. Además, el sistema también podrá hacer uso de la información de las ramas o las asignaturas (conocimiento de la base de datos). Con toda esta información será capaz de dar una respuesta al usuario y de justificar claramente el razonamiento que ha seguido.

El sistema comienza con un menú principal en el que el usuario puede elegir entre los dos tipos de asesoramiento:

- **Elegir rama.** Para asesorar sobre la mención a elegir, el sistema realizará una serie de preguntas al usuario sobre sus gustos o preferencias (matemáticas, trabajo, calificaciones, hardware, trabajador, programación y tipo de clases). Tras responder a las preguntas, el sistema evaluará las respuestas y calculará la mención que mejor se adapta al usuario. Finalmente, le dará el consejo final y su justificación.
- **Aconsejar asignatura.** Para ayudar a decidir entre dos asignaturas en la que el usuario está dudando en matricularse, el sistema le realizará una serie de preguntas sobre sus gustos o preferencias (matemáticas, programación, carga de trabajo, hardware, calificaciones, alto nivel y bajo nivel). Tras responder a las preguntas, el sistema evaluará las respuestas y calculará cómo de mejor es cada asignatura. Finalmente, le dará el consejo final y su justificación. Hay que destacar que en este asesoramiento se incluye el **manejo de la incertidumbre**.

En ambos casos se comprueba que la entrada del usuario sea **válida**. Además, el usuario podrá responder o no a cada pregunta, y en cualquier momento podrá pedirle al sistema que no quiere contestar a más preguntas, en cuyo caso el sistema procederá a comunicarle el resultado final.

En cuanto a la estructura, el sistema se ha dividido en dos subsistemas (uno para cada asesoramiento) y, a su vez, se subdividen en varios módulos, cada uno con una funcionalidad distinta (más adelante se detallará).

De esta forma, será fácilmente entendible, modificable y fiable.

2 Descripción del proceso seguido

2.1 Procedimiento seguido para el desarrollo de la base de conocimiento

Para realizar este procedimiento, me he basado en algunos ejercicios realizados en las clases de teoría.

Uno de estos problemas consistía en "Asesorar a un alumno de informática en su elección de asignaturas en las que matricularse", en el que se entrevistó a un alumno para obtener información sobre sus gustos o preferencias a la hora de elegir una asignatura en la que matricularse. Gracias a este problema, he recopilado esa información para realizar esta práctica.

Otro ejercicio que realizamos fue "Rejilla de Repertorio sobre Asignaturas", en el que tuvimos que extraer conceptos y atributos relevantes sobre las asignaturas de segundo del grado de informática de la UGR. Este ejercicio también me ha ayudado a agrupar asignaturas con características similares.

El ejercicio práctico de adquisición de conocimiento, en el que realizamos un árbol para aconsejar al usuario sobre qué rama debería matricularse, también ha influido a la hora de realizar esta práctica, pues he podido reutilizar algunas reglas que obtuve de dicho árbol.

Además, el ejercicio que realizamos sobre las ontologías también ha sido útil, pues ofrece una representación de los elementos que pueden influir a la hora de matricularse de una asignatura.

También he obtenido información proporcionada por la secretaría de la ETSIIT para recopilar todas las asignaturas que se pueden cursar y las ramas que hay.

He concluido que los factores más relevantes para matricularse en una asignatura o elegir una rama consisten en si al usuario le gustan las matemáticas, la programación, el hardware, el alto nivel o el bajo nivel, o si prefiere poca carga de trabajo, o cómo de buenas son sus calificaciones, o si una asignatura es básica, obligatoria u optativa...

Con este procedimiento conseguimos que el sistema pueda resolver correctamente nuestro problema.

2.2 Procedimiento de validación y verificación del sistema

En esta sección detallaremos este procedimiento. Los pasos de verificación y validación que tenemos que tener en cuenta son los siguientes

- Verificar si el sistema es completo, correcto y consistente.
- Evaluar si el sistema cumple especificaciones del modelo de diseño.
- Diseñar un plan de validación aplicando metodologías apropiadas.
- Valorar en función de criterios de validación. Entre otros los requisitos funcionales definidos en la fase de identificación del problema.

2.2.1 Procedimiento de validación del sistema

La validación consiste en verificar si el sistema es **correcto**. El experto participará en este procedimiento. Para ello, se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos.

- La comunicación del sistema con otros sistemas (transferencias) es adecuada. Gracias a la implementación y el diseño, es posible conseguirlo. Además, es fácil y posible añadir o modificar el conocimiento.

- El interfaz es comprensible para el usuario.
- La explicación del razonamiento del sistema es suficiente. El sistema es capaz de justificar las respuestas consistentes.
- Cumple los requisitos de ejecución en tiempo real pedidos.
- El sistema cumple las especificaciones de seguridad.
- Satisfacción y utilidad de los resultados finales e intermedios comparados con: resultados conocidos, prestaciones de un experto o de un modelo algorítmico. Para ello, se han realizado varios casos de prueba. He contactado el experto al que realizamos una entrevista en el pasado para verificar que funciona correctamente, que el conocimiento es válido y suficiente. Además, distintos usuarios también han podido comprobar y verificar que las respuestas son concisas y correctas. Se obtiene una adecuación al problema y se evitan los errores por comisión (se responde incorrectamente) o por omisión (no se responde).

2.2.2 Procedimiento de verificación del sistema

El ingeniero del conocimiento verificará que el sistema se ha construido correctamente. Los criterios a verificar en un SBC que se han tenido en cuenta son los siguientes.

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

Con esto, el ingeniero del conocimiento podrá analizar si es coherente, no válido.

3 Descripción del sistema

Este sistema se ha dividido en dos subsistemas, uno para asesorar al usuario sobre la rama que elegir y otro para aconsejar al usuario en qué asignatura matricularse cuando está dudando entre dos asignaturas. A su vez, cada subsistema se divide en distintos módulos para realizar distintas funcionalidades. Con esto conseguimos una estructura entendible y fácilmente de modificar o completar la base de conocimiento por parte de cualquier persona.

Al iniciar el sistema, preguntará al usuario si desea que le asesore sobre la rama a elegir (en cuyo caso introducirá "1") o sobre dos asignaturas a matricularse entre las que está dudando (en cuyo caso introducirá "2"). Si el usuario introduce un uno, se cargará el módulo correspondiente al de aconsejar una rama, denotado por `ModuloRama`. Sin embargo, si el usuario introduce un dos, se cargará el módulo correspondiente al de recomendar una asignatura, denotado por `ModuloAsignatura`.

Subsistema para asesorar sobre la rama a elegir

Al comenzar este subsistema (`ModuloRama`), le muestra al usuario un mensaje en el que explica el procedimiento que va a seguir. Este programa solicita los datos de forma sencilla y cómoda para el usuario (admite minúsculas o mayúsculas), y proporciona la salida de forma clara y precisa.

Además, he añadido una opción para cuando el usuario no quiera responder más preguntas y para ello tiene que escribir "PARAR".

Para asegurar la legibilidad y editabilidad, he organizado la práctica en tres **módulos**, con funcionalidades separadas.

1. **ModuloPreguntasRama.** Este módulo se encarga de realizar una serie de preguntas al usuario y en cada regla aparecerá el hecho `Modulo MPreguntas`. Tras el mensaje de comienzo, el sistema experto realiza la primera pregunta. Las preguntas (y respuestas) que he considerado son las que he comentado en apartados anteriores.
 - ¿Te gustan las matematicas? (Si | No | NS)
 - ¿De que te gustaria trabajar? (Docencia | Empresa_publica | Empresa_privada | Igual | NS)
 - ¿Cual es tu calificacion media? (Numero | Alta | Media | Baja | NS)
Admite un valor numérico, que el sistema experto lo transforma a su correspondiente calificación.
 - ¿Te gusta el hardware? (Si | No | NS)
 - ¿Te consideras trabajador? (Mucho | Normal | Poco | NS)
 - ¿Te gusta programar? (Si | No | NS)
 - ¿Te gustan las clases teoricas o practicas? (Teoricas | Practicas | NS)

Si en algún momento el usuario introduce una respuesta que no es válida, se volverá a repetir la pregunta.

2. **ModuloCalcularRama.** Cuando se hayan respondido a todas las preguntas o el usuario haya querido parar, se pasa a este módulo y en cada regla aparecerá el hecho `Modulo MCalcular`. El sistema experto ahora revisa las respuestas del usuario y calcula la rama que mejor le corresponde. Para ello, he adaptado el árbol que generé para una entrega de teoría y he ajustado las reglas que obtuve. Por ejemplo, si le gusta el hardware entonces debería coger

la rama de Ingeniería de Computadores; o si le gustan las matemáticas y programar y es trabajador, entonces la rama calculada debería ser Computación y Sistemas Inteligentes; etc. El experto puede calcular la rama con cualquier respuesta, aunque el usuario haya respondido "no sé" a alguna pregunta. Más adelante detallaremos las reglas que se tienen en cuenta para calcular la rama.

3. **ModuloConsejoRama.** Una vez calculada la rama, el sistema le dice al usuario la rama que debería elegir y su motivo. En cada regla aparecerá el hecho `MConsejo`

Subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse

Al comenzar este subsistema (`ModuloAsignatura`), le muestra al usuario un mensaje en el que explica el procedimiento que va a seguir. Este programa solicita los datos de forma sencilla y cómoda para el usuario (admite minúsculas o mayúsculas), y proporciona la salida de forma clara y precisa.

Además, he añadido una opción para cuando el usuario no quiera responder más preguntas y para ello tiene que escribir "PARAR".

Para asegurar la legibilidad y editabilidad, he organizado la práctica en tres **módulos**, con funcionalidades separadas.

1. **ModuloPreguntasAsignatura.** Este módulo se encarga de realizar una serie de preguntas al usuario y en cada regla aparecerá el hecho `Modulo MPreguntas`. Tras el mensaje de comienzo, el sistema experto realiza la primera pregunta. El sistema pide al usuario que introduzca dos asignaturas distintas entre las que está dudando. Una vez introducidas, el sistema le preguntará al usuario sobre sus intereses o preferencias. Las preguntas (y respuestas) que he considerado son las que he comentado en apartados anteriores.
 - ¿Te gustan las matematicas? (Si | No | NS)
 - ¿Te gusta la programacion? (Si | No | NS)
 - ¿Prefieres tener poca carga de trabajo? (Si | No | NS)
 - ¿Te gusta el hardware? (Si | No | NS)
 - ¿Cuál es tu calificación media? (Alta | Media | Baja | NS)
 - ¿Te gusta el alto nivel? (Si | No | NS)
 - ¿Te gusta el bajo nivel? (Si | No | NS)

Si en algún momento el usuario introduce una respuesta que no es válida, se volverá a repetir la pregunta.

2. **ModuloCalcularAsignatura.** Cuando se hayan respondido a todas las preguntas o el usuario haya querido parar, se pasa a este módulo y en cada regla aparecerá el hecho `Modulo MCalcular`. El sistema experto ahora revisa las respuestas del usuario y calcula la asignatura en la que más posibilidades tendrá de serle útil. Para ello, me he basado en el ejemplo proporcionado por los profesores de la asignatura en los que se usan **factores de certeza** para el manejo de la incertidumbre. A cada asignatura se le asignará un grado de certeza de acuerdo a los intereses introducidos por el usuario. Por ejemplo, si un usuario está dudando entre elegir una asignatura que es básica y otra asignatura que es obligatoria u optativa, el sistema le dará más importancia a la asignatura básica. O si al usuario le gustan las matemáticas, comprobará si alguna de las asignaturas introducidas tienen que ver con las matemáticas y, en ese caso, le asignará mayor grado de certeza. El experto puede aconsejar la mejor asignatura con cualquier respuesta, aunque el usuario haya respondido "no sé" a alguna pregunta. Más adelante detallaremos las reglas que se tienen en cuenta para calcular

la asignatura. Finalmente, el sistema se quedará con la asignatura con mayor certeza. Si se da el caso en el que ambas asignaturas tienen igual certeza, el sistema lo reconocerá.

3. **ModuloConsejoAsignatura.** Una vez calculada la asignatura, el sistema le dice al usuario la asignatura en la que debería matricularse y su motivo. En cada regla aparecerá el hecho MConsejo

3.1 Variables de entrada del problema y su representación

Las variables de entrada tienen la información introducida por el usuario a la base de conocimiento.

En el inicio, el usuario introducirá el subsistema que quiere utilizar, o bien el que le asesora en elegir la rama, o bien el que le aconseja la asignatura en la que matricularse.

Subsistema para asesorar sobre la rama a elegir

He implementado los siguientes hechos para recoger las respuestas del usuario a las preguntas realizadas por este subsistema.

- **respuesta ?tema ?respuesta:** representa la respuesta (sí, no o no sé) del usuario correspondiente a la pregunta de un tema (matemáticas, hardware o programación).
- **rTrabajo ?respuesta:** indica la respuesta (docencia, empresa pública, empresa privada, le da igual o no sé) del usuario correspondiente a la pregunta sobre su preferencia por el trabajo.
- **rNota ?respuesta:** indica la respuesta (alta, media, baja o no sé) del usuario correspondiente a la pregunta sobre su calificación media. Si introduce un valor numérico menor o igual a 6, su calificación será baja; si está entre 6 y 8, su calificación será media; y si está entre 8 y 10, su calificación será alta.
- **rTrabajador ?respuesta:** representa la respuesta (mucho, normal, poco o no sé) del usuario correspondiente a la pregunta sobre si se considera trabajador.
- **rtipoClases ?respuesta:** representa la respuesta (teóricas, prácticas o no sé) del usuario correspondiente a la pregunta sobre si prefiere clases teóricas o prácticas.

Subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse

He implementado los siguientes hechos para recoger las respuestas del usuario a las preguntas realizadas por este subsistema.

- **Asignatura ?tipo ?id ?nombre:** representa la asignatura introducida por el usuario. El usuario introducirá el identificador de la asignatura (de entre los identificadores de una lista dada).
- **Evidencia ?tema ?respuesta:** indica la respuesta (sí, no o no sé) del usuario correspondiente a la pregunta de un tema (matemáticas, programación, preferencia por la poca carga de trabajo, hardware, calificaciones (altas, medias o bajas), alto nivel o bajo nivel).

3.2 Variables de salida del problema y su representación

Las variables de entrada tienen el consejo final del sistema, ya sea la recomendación de una rama o de una asignatura.

Subsistema para asesorar sobre la rama a elegir

He implementado los siguientes hechos para representar el consejo del sistema al usuario y su justificación.

- Consejo ?rama ?motivo ?experto: representa que el sistema aconseja elegir una rama (CSI, IC, IS, SI o TI) dando un motivo e indica el nombre del experto (Paula).

Subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse

He implementado los siguientes hechos para representar la recomendación del sistema al usuario y su justificación.

- Motivo FactorCerteza ?asignaturaRecomendada si|no ?factor ?explicacion: representa que el sistema recomienda matricularse de una asignatura (asignaturaRecomendada) dando un motivo (explicación) e indica el factor de certeza.

3.3 Conocimiento global del sistema

En esta sección detallaremos los hechos y las relaciones que se cargan inicialmente en cada subsistema.

Al iniciar el sistema, se cargará un hecho de inicio en el que informará al usuario de los dos posibles subsistemas que puede seleccionar.

Subsistema para asesorar sobre la rama a elegir

He utilizado los siguientes hechos para representar las ramas.

```
1 (def facts Ramas
2   (Rama Computacion_y_Sistemas_Inteligentes)
3   (Rama Ingenieria_del_Software)
4   (Rama Ingenieria_de_Computadores)
5   (Rama Sistemas_de_Informacion)
6   (Rama Tecnologias_de_la_Informacion)
7 )
```

Los siguientes hechos representan las preguntas que se van a realizar al usuario.

```
1 (def facts Preguntas
2   (Modulo MPreguntas)
3   (pregunta matematicas)
4   (pregunta trabajo)
5   (pregunta nota)
6   (pregunta hardware)
7   (pregunta trabajador)
8   (pregunta programacion)
9   (pregunta tipoClases)
10 )
```

Subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse

He utilizado los siguientes hechos para representar las asignaturas.

```

1 (deffacts Asignaturas
2     ; Primero
3     (Asignatura B ALEM "Algebra lineal y estructuras matematicas")
4     (Asignatura B CAL "Calculo")
5     (Asignatura B FS "Fundamentos del software")
6     (Asignatura B FP "Fundamentos de programacion")
7     (Asignatura B FFT "Fundamentos fisicos y tecnologicos")
8     (Asignatura B EST "Estadistica")
9     (Asignatura B IES "Ingenieria, empresa y sociedad")
10    (Asignatura B LMD "Logica y metodos discretos")
11    (Asignatura B MP "Metodologia de la programacion")
12    (Asignatura B TOC "Tecnologia y organizacion de computadores")
13    ; Segundo
14    (Asignatura O EC "Estructura de Computadores")
15    (Asignatura O ED "Estructuras de datos")
16    (Asignatura O PDOO "Programacion y diseño orientado a objetos")
17    (Asignatura O SCD "Sistemas concurrentes y distribuidos")
18    (Asignatura O SO "Sistemas operativos")
19    (Asignatura O ALG "Algoritmica")
20    (Asignatura O AC "Arquitectura de computadores")
21    (Asignatura O FBD "Fundamentos de bases de datos")
22    (Asignatura O FIS "Fundamentos de ingenieria del software")
23    (Asignatura O IA "Inteligencia artificial")
24    ; Tercero
25    (Asignatura O DDSI "Diseño y desarrollo de sistemas de
        informacion")
26    (Asignatura O FR "Fundamentos de redes")
27    (Asignatura O IG "Informatica grafica")
28    (Asignatura O ISE "Ingenieria de servidores")
29    (Asignatura O MC "Modelos de computacion")
30    ; CSI
31    (Asignatura CSI AA "Aprendizaje automatico")
32    (Asignatura CSI IC "Ingenieria del conocimiento")
33    (Asignatura CSI MH "Metaheurísticas")
34    (Asignatura CSI MAC "Modelos avanzados de computacion")
35    (Asignatura CSI TSI "Técnicas de los sistemas inteligentes")
36    ; IS
37    (Asignatura IS DSD "Desarrollo de sistemas distribuidos")
38    (Asignatura IS DS "Desarrollo de software")
39    (Asignatura IS DIU "Diseño de interfaces de usuario")
40    (Asignatura IS SIBW "Sistemas de informacion basados en web")
41    (Asignatura IS SG "Sistemas graficos")
42    ; IC

```

43 (Asignatura IC AS "Arquitectura de sistemas")
44 (Asignatura IC ACAP "Arquitectura y computacion de altas
prestaciones")
45 (Asignatura IC DHD "Desarrollo de hardware digital")
46 (Asignatura IC DSE "Diseño de sistemas electronicos")
47 (Asignatura IC SCM "Sistemas con microprocesadores")
48 ; SI
49 (Asignatura SI ABD "Administracion de bases de datos")
50 (Asignatura SI ISI "Ingenieria de sistemas de informacion")
51 (Asignatura SI PW "Programacion web")
52 (Asignatura SI SIE "Sistemas de informacion para empresas")
53 (Asignatura SI SM "Sistemas multidimensionales")
54 ; TI
55 (Asignatura TI CUIA "Computacion ubicua e inteligencia
ambiental")
56 (Asignatura TI SWAP "Servidores web de altas prestaciones")
57 (Asignatura TI SMM "Sistemas multimedia")
58 (Asignatura TI TW "Tecnologias web")
59 (Asignatura TI TDRC "Transmision de datos y redes de
computadores")
60 ; Cuarto
61 ; CSI
62 (Asignatura CSI NPI "Nuevos paradigmas de interaccion")
63 (Asignatura CSI PL "Procesadores de lenguajes")
64 (Asignatura CSI VC "Vision por computador")
65 ; IS
66 (Asignatura IS DBA "Desarrollo basado en agentes")
67 (Asignatura IS DGP "Direccion y gestion de proyectos")
68 (Asignatura IS MDA "Metodologias de desarrollo agiles")
69 ; IC
70 (Asignatura IC CPD "Centros de procesamiento de datos")
71 (Asignatura IC SE "Sistemas empotrados")
72 (Asignatura IC TR "Tecnologias de red")
73 ; SI
74 (Asignatura SI BDD "Bases de datos distribuidas")
75 (Asignatura SI IN "Inteligencia de negocio")
76 (Asignatura SI RI "Recuperacion de la informacion")
77 ; TI
78 (Asignatura TI DAI "Desarrollo de aplicaciones para internet")
79 (Asignatura TI IV "Infraestructura virtual")
80 (Asignatura TI SPSI "Seguridad y proteccion de sistemas
informaticos")
81)

3.4 Especificación de los módulos que se han desarrollado

3.4.1 Estructura en módulos

Al iniciar el sistema, este solicita al usuario que elija uno de estos dos módulos.

- **ModuloRama.** En este módulo el sistema se encarga de asesorar al usuario sobre qué rama elegir dependiendo de los gustos o intereses introducidos por el usuario. Este módulo a su vez se subdivide en los siguientes módulos.
 - **ModuloPreguntasRama:** se encarga de realizar las preguntas al usuario.
 - **ModuloCalcularRama:** se encarga de calcular la rama acorde a las respuestas del usuario.
 - **ModuloConsejoRama:** se encarga de comunicarle el consejo final sobre la rama elegida al usuario.
- **ModuloAsignatura.** En este módulo el sistema se encarga de recomendar al usuario la asignatura de la que debería matricularse dependiendo de los gustos o intereses introducidos por el usuario. Este módulo a su vez se subdivide en los siguientes módulos.
 - **ModuloPreguntasAsignatura:** se encarga de realizar las preguntas al usuario.
 - **ModuloCalcularAsignatura:** se encarga de calcular la asignatura acorde a las respuestas del usuario.
 - **ModuloConsejoAsignatura:** se encarga de comunicarle el consejo final sobre la asignatura recomendada al usuario.

3.4.2 Descripción de cada módulo

Subsistema para asesorar sobre la rama a elegir

El módulo `ModuloPreguntasRama` tiene como objetivo extraer la información del usuario a base de realizar preguntas sobre sus gustos o intereses. Además, se encarga de comprobar que las respuestas introducidas por el usuario sean válidas y admite tanto minúsculas como mayúsculas. Por lo tanto, este módulo se encarga de usar el conocimiento de las preguntas y así extraer información del usuario. No deduce nada nuevo. Además, no es necesario que el usuario responda a todas las preguntas, cuando quiera dejar de responderlas solo tiene que decir **PARAR**. En ese caso, o en el caso en el que se hayan respondido a todas las preguntas, este módulo finalizará y dará paso al siguiente módulo, `ModuloCalcularRama`.

El módulo `ModuloCalcularRama` se encarga de calcular la rama que mejor se adapta a los gustos e intereses del usuario utilizando la información extraída del módulo anterior. Así, deduce la rama a recomendar.

El módulo `ModuloConsejoRama` tiene como objetivo informar al usuario sobre la conclusión a la que ha llegado el sistema, esto es, la rama a recomendar. Además, expone las justificaciones de cómo ha llegado a dicha conclusión. Este módulo tampoco deduce nada nuevo.

Subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse

El módulo `ModuloPreguntasAsignatura` tiene como objetivo extraer la información del usuario a base de realizar preguntas sobre sus gustos o intereses. Además, se encarga de comprobar que las respuestas introducidas por el usuario sean válidas y admite tanto minúsculas como mayúsculas. Por lo tanto, este módulo se encarga de usar el conocimiento de las preguntas y así extraer información del usuario. No deduce nada nuevo. Además, no es necesario que el usuario responda a todas las

preguntas, cuando quiera dejar de responderlas solo tiene que decir **PARAR**. En ese caso, o en el caso en el que se hayan respondido a todas las preguntas, este módulo finalizará y dará paso al siguiente módulo, **ModuloCalcularAsignatura**.

El módulo **ModuloCalcularAsignatura** se encarga de calcular la asignatura que mejor se adapta a los gustos e intereses del usuario utilizando la información extraída del módulo anterior. Así, deduce la asignatura a recomendar. Cabe destacar que en este módulo se utiliza **factores de certeza** para el manejo de la incertidumbre, asignándole un factor a cada asignatura. Finalmente, elimina las asignaturas que menor certeza proporcionan quedándose así con la que mayor certeza tiene.

El módulo **ModuloConsejoAsignatura** tiene como objetivo informar al usuario sobre la conclusión a la que ha llegado el sistema, esto es, la asignatura a recomendar. Además, expone las justificaciones de cómo ha llegado a dicha conclusión. Este módulo tampoco deduce nada nuevo.

3.5 Hechos que utiliza, hechos que deduce y reglas de cada módulo

Inicio

- **inicio**: regla para mostrar un mensaje de inicio del programa

Subsistema para asesorar sobre la rama a elegir

- **inicioRama**: regla para mostrar un mensaje de inicio del subsistema para asesorar sobre la rama a elegir.

ModuloPreguntasRama

- (**Modulo MPreguntas**): hecho para indicar qué módulo está activo.
- **respuestaSiNoNS**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida. Comprueba que el hecho (**respuesta ?pregunta ?resp**), que tiene la respuesta a una pregunta, la respuesta sea si, no o no sé.
- (**pregunta ?pregunta**): hecho que contiene el tema de una pregunta a realizarle al usuario.
- **pMatematicas**: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por las matemáticas. Almacena la respuesta en el hecho (**respuesta matematicas ?resp**)
- **comprobarPararR**: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Si se da el caso, establece el hecho (**rParar SI**)
- **pTrabajo**: regla para preguntar al usuario sobre su preferencia por el trabajo. Almacena la respuesta en el hecho (**rTrabajo ?resp**)
- **comprobarPararTrabajo**: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Si se da el caso, establece el hecho (**rParar SI**)
- **respuestaTrabajo**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida. Comprueba que el hecho (**rTrabajo ?resp**), que tiene la respuesta a una pregunta, la respuesta sea docencia, empresa pública, empresa privada, le da igual o no sé.
- **pNota**: regla para obtener información sobre la calificación media del usuario. Almacena la respuesta en el hecho (**rNota ?resp**)

- **comprobarPararNota**: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Si se da el caso, establece el hecho (`rParar SI`)
- **respuestaNota**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida. Comprueba que el hecho (`rNota ?resp`), que tiene la respuesta a una pregunta, la respuesta sea alta, media, baja o no sé.
- **ajustarNotaMayusculas**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida y la convierte a mayúsculas si no es de tipo numérica. Comprueba que el hecho (`rNota ?resp`), tenga como valor en `?resp` alta, media o baja.
- **respuestaNotaNumerica**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida si es de tipo numérica. Esto es, comprueba que el hecho (`rNota ?resp`), tenga como valor en `?resp` un valor numérico (entero o real) comprendido entre 0 y 10.
- **ajustarNotaBaja**: regla para establecer la nota como baja si tiene una nota menor que 6. Deduce el hecho (`rNota BAJA`)
- **ajustarNotaMedia**: regla para establecer la nota como media si tiene una nota entre 6 y 8. Deduce el hecho (`rNota MEDIA`)
- **ajustarNotaAlta**: regla para establecer la nota como alta si tiene una nota entre 8 y 10. Deduce el hecho (`rNota ALTA`)
- **pHardware**: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por el hardware. Almacena la respuesta en el hecho (`respuesta hardware ?resp`)
- **pTrabajador**: regla para preguntar al usuario sobre si se considera trabajador. Almacena la respuesta en el hecho (`rTrabajador ?resp`)
- **comprobarPararTrabajador**: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Si se da el caso, establece el hecho (`rParar SI`)
- **respuestaTrabajador**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida. Comprueba que el hecho (`rTrabajador ?resp`), que tiene la respuesta a una pregunta, la respuesta sea mucho, normal, poco o no sé.
- **pProgramacion**: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por la programación. Almacena la respuesta en el hecho (`respuesta programacion ?resp`)
- **ptipoClases**: regla para preguntar al usuario sobre su preferencia por el tipo de clases. Almacena la respuesta en el hecho (`rtipoClases ?resp`)
- **comprobarParartipoClases**: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Si se da el caso, establece el hecho (`rParar SI`)
- **respuestaTipoClases**: regla para comprobar que la entrada de datos sea válida. Comprueba que el hecho (`rtipoClases ?resp`), que tiene la respuesta a una pregunta, la respuesta sea teóricas, prácticas o no sé.
- **noHayMasPreguntas**: regla para comprobar que no quedan preguntas pendientes por responder. Establece el hecho (`Modulo MCalcular`)
- **pararPreguntas**: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Establece el hecho (`Modulo MCalcular`)

ModuloCalcularRama

- **aconsejarCSI_matematicas_trabajador**: regla para aconsejar la rama CSI por gustarle las matemáticas y ser trabajador. Deduce (`Rama Computacion_y_Sistemas_Inteligentes`) y (`Consejo Computacion_y_Sistemas_Inteligentes "esta rama requiere mucho trabajo`

y tambien esta muy relacionada con las matematicas. Ademias, tambien puedes dedicarte al trabajo que te gusta." "Paula")

- aconsejarCSI_matematicas_programacion: regla para aconsejar la rama CSI por gustarle las matemáticas y la programación. Deduce (Rama Computacion_y_Sistemas_Inteligentes) y (Consejo Computacion_y_Sistemas_Inteligentes "en esta rama se utilizan las matematicas y tambien disfrutaras programando. Ademias, con tus buenas calificaciones no tendras mucho problema." "Paula")
- aconsejarIS_trabajador_programacion: regla para aconsejar la rama IS por gustarle la programación y ser trabajador. Deduce (Rama Ingenieria_del_Software) y (Consejo Ingenieria_del_Software "esta rama requiere trabajo y si te gusta programar, aqui lo podras disfrutar. Ademias, con tus buenas calificaciones no tendras mucho problema y puede estar relacionada con el trabajo que te gusta." "Paula")
- aconsejarIS_trabajador_matematicas: regla para aconsejar la rama IS por no gustarle las matematicas y ser trabajador. Deduce (Rama Ingenieria_del_Software) y (Consejo Ingenieria_del_Software "esta rama no requiere demasiadas matematicas, aunque si necesitas trabajar. Ademias, puede estar relacionada con el trabajo que te gusta." "Paula")
- aconsejarSI_trabajador: regla para aconsejar la rama SI por no gustarle el hardware y ser poco trabajador. Deduce (Rama Sistemas_de_Informacion) y (Consejo Sistemas_de_Informacion "esta rama requiere poco trabajo y puede estar relacionada con el trabajo que te gusta." "Paula")
- aconsejarTI_programacion: regla para aconsejar TI por gustarle la programación. Deduce (Rama Tecnologias_de_la_Informacion) y (Consejo Tecnologias_de_la_Informacion "en esta rama vas a poder programar y hay muchas clases practicas. Ademias, puede estar relacionada con el trabajo que te gusta." "Paula")
- aconsejarTI_nota: regla para aconsejar TI por tener calificaciones bajas. Deduce (Rama Tecnologias_de_la_Informacion) y (Consejo Tecnologias_de_la_Informacion "si te da igual en que trabajar y no tienes muy buenas calificaciones, lo mejor es que elijas esta rama para que no te cueste mucho esfuerzo aprobar." "Paula")
- aconsejarTI_hardware: regla para aconsejar la rama TI por no gustarle el hardware. Deduce (Rama Tecnologias_de_la_Informacion) y (Consejo Tecnologias_de_la_Informacion "no te gusta el hardware, aunque no puedo decirtelo con certeza pues no me has proporcionado demasiada informacion, aunque suele ser la opcion mas segura" "Paula")
- aconsejarTI_noInfo: regla para aconsejar la rama TI por falta de información. Deduce (Rama Tecnologias_de_la_Informacion) y (Consejo Tecnologias_de_la_Informacion "no me has proporcionado demasiada informacion y no puedo decirtelo con certeza, aunque y suele ser la opcion mas segura" "Paula")
- aconsejarIC_hardware: regla para aconsejar la rama IC por gustarle el hardware. Deduce (Rama Ingenieria_de_Computadores) y (Consejo Ingenieria_de_Computadores "es la mejor opcion si te gusta el hardware." "Paula")
- noHayMasCalculos: regla para comprobar si ya ha llegado a una conclusión. Establece el hecho (Modulo MConsejo)

ModuloConsejoRama

- fin: regla para mostrar el consejo final.

Subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse

- inicioAsignatura: regla para mostrar un mensaje de inicio del subsistema para recomendar la asignatura en la que matricularse.

ModuloPreguntasAsignatura

- (Modulo MPreguntas): hecho para indicar qué modulo está activo.
- (AsignaturaR ?tipo ?id ?nombre: asignatura elegida a recomendar de tipo B (básica), O (obligatoria) u CSI|IC|IS|SI|TI (optativas), con identificador id y nombre nombre
- elegirAsignaturas: regla para elegir dos asignaturas sobre las que el usuario está dudando.
- comprobarAsignatura: regla para comprobar que las asignaturas introducidas son correctas.
- asignarAsignaturas: regla para guardar las asignaturas introducidas si son correctas.
- (Evidencia ?e ?respuesta): representa el hecho de si evidencia ?e se da
- preguntar_gusta_matematicas: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por las matemáticas. Deduce el hecho (Evidencia gusta_matematicas ?respuesta)
- preguntar_gusta_programacion: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por la programación. Deduce el hecho (Evidencia gusta_programacion ?respuesta)
- preguntar_prefiere_poca_carga_trabajo: regla para preguntar al usuario sobre si prefiere poca carga de trabajo. Deduce el hecho (Evidencia prefiere_poca_carga_trabajo ? respuesta)
- preguntar_calificaciones: regla para preguntar al usuario sobre sus calificaciones. Deduce los hechos (Evidencia calificaciones_altas si|no), (Evidencia calificaciones_medias si|no) y (Evidencia calificaciones_bajas si|no)
- preguntar_gusta_hardware: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por el hardware. Deduce el hecho (Evidencia gusta_hardware ?respuesta)
- preguntar_gusta_alto_nivel: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por el alto nivel. Deduce el hecho (Evidencia gusta_alto_nivel ?respuesta)
- preguntar_gusta_bajo_nivel: regla para preguntar al usuario sobre sus gustos por el bajo nivel. Deduce el hecho (Evidencia gusta_bajo_nivel ?respuesta)
- comprobar_entrada: regla para comprobar que la entrada de datos introducida por el usuario es válida.
- comprobarPararR: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Si se da el caso, establece el hecho (rParar SI)
- finPreguntas: regla para comprobar si el usuario quiere parar. Establece el hecho (Modulo MCalcular)

ModuloCalcularAsignatura

- **certeza_evidencias**: regla para convertir cada evidencia en una afirmación sobre su factor de certeza.
Deduce (FactorCerteza ?e ?r 1)
- **certeza_tipo_B**: regla para convertir el tipo de asignatura (básica) en una afirmación sobre su factor de certeza.
Deduce (FactorCerteza tipo_basica si 1), (FactorCerteza tipo_obligatoria no 1) , (FactorCerteza tipo_optativa no 1) y (Motivo FactorCerteza tipo_basica si 1 "es basica")
- **certeza_tipo_0**: regla para convertir el tipo de asignatura (obligatoria) en una afirmación sobre su factor de certeza.
Deduce (FactorCerteza tipo_basica no 1), (FactorCerteza tipo_obligatoria si 1) , (FactorCerteza tipo_optativa no 1) y (Motivo FactorCerteza tipo_basica si 1 "es obligatoria")
- **certeza_tipo_optativa**: regla para convertir el tipo de asignatura (optativa) en una afirmación sobre su factor de certeza.
Deduce (FactorCerteza tipo_basica no 1), (FactorCerteza tipo_obligatoria no 1) , (FactorCerteza tipo_optativa si 1) y (Motivo FactorCerteza tipo_basica si 1 "es optativa")
- **combinar**: regla para combinar la misma deducción por distintos caminos.
- **combinar_signo**: regla para combinar el signo.
- **R1**: SI una asignatura es básica Y la otra asignatura no ENTONCES recomendar la básica.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado 1 0.99)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado 1 0.99)"es una asignatura basica")
- **R2**: SI ambas asignaturas son basicas Y le gustan las matematicas Y una asignatura esta relacionada con las matematicas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.8)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.8)"te gustan las matematicas")
- **R3**: SI ambas asignaturas son basicas Y le gusta la programacion Y una asignatura esta relacionada con la programacion ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)"te gusta la programacion")
- **R4**: SI ambas asignaturas son basicas Y prefiere poca carga de trabajo Y una asignatura esta relacionada con la poca carga de trabajo ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.3)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.3)"prefieres poca carga de trabajo")
- **R5**: Si ambas asignaturas son basicas Y le gusta el hardware Y una asignatura esta relacionada con el hardware ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.95)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.95)"te gusta el hardware")
- **R6**: Si ambas asignaturas son basicas Y tiene calificaciones altas Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones altas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.

- Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)"tienes calificaciones altas")
- R7: Si ambas asignaturas son basicas Y tiene calificaciones medias Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones medias ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.5)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.5)"tienes calificaciones medias")
 - R8: Si ambas asignaturas son basicas Y tiene calificaciones bajas Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones bajas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.85)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.85)"tienes calificaciones bajas")
 - R9: Si ambas asignaturas son basicas Y le gusta el alto nivel Y una asignatura esta relacionada con el alto nivel ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.35)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.35)"te gusta el alto nivel")
 - R10: Si ambas asignaturas son basicas Y le gusta el bajo nivel Y una asignatura esta relacionada con el bajo nivel ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.4)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.4)"te gusta el bajo nivel")
 - R11: Si la asignatura es obligatoria Y la otra no es ni basica ni obligatoria ENTONCES recomendar la obligatoria.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado 1 0.99)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado 1 0.99)"es una asignatura obligatoria")
 - R12: SI ambas asignaturas son obligatoria Y le gustan las matematicas Y una asignatura esta relacionada con las matematicas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.8)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.8)"te gustan las matematicas")
 - R13: SI ambas asignaturas son obligatoria Y le gusta la programacion Y una asignatura esta relacionada con la programacion ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)"te gusta la programacion")
 - R14: SI ambas asignaturas son obligatoria Y prefiere poca carga de trabajo Y una asignatura esta relacionada con la poca carga de trabajo ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.3)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.3)"prefieres poca carga de trabajo")
 - R15: Si ambas asignaturas son obligatoria Y le gusta el hardware Y una asignatura esta relacionada con el hardware ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.95)) y

- (Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.95)"te gusta el hardware")
- R16: Si ambas asignaturas son obligatoria Y tiene calificaciones altas Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones altas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)"tienes calificaciones altas")
 - R17: Si ambas asignaturas son obligatoria Y tiene calificaciones medias Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones medias ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.5)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.5)"tienes calificaciones medias")
 - R18: Si ambas asignaturas son obligatoria Y tiene calificaciones bajas Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones bajas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.85)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.85)"tienes calificaciones bajas")
 - R19: Si ambas asignaturas son obligatoria Y le gusta el alto nivel Y una asignatura esta relacionada con el alto nivel ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.35)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.35)"te gusta el alto nivel")
 - R20: Si ambas asignaturas son obligatoria Y le gusta el bajo nivel Y una asignatura esta relacionada con el bajo nivel ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.4)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.4)"te gusta el bajo nivel")
 - R21: Si ambas asignaturas son optativas Y le gustan las matematicas Y una asignatura esta relacionada con las matematicas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.8)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.8)"te gustan las matematicas")
 - R22: Si ambas asignaturas son optativas Y le gusta la programacion Y una asignatura esta relacionada con la programación ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)"te gusta la programacion")
 - R23: Si ambas asignaturas son optativas Y prefiere poca carga de trabajo Y una asignatura esta relacionada con la poca carga de trabajo ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.3)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.3)"prefieres poca carga de trabajo")
 - R24: Si ambas asignaturas son optativas Y le gusta el hardware Y una asignatura esta relacionada con el hardware ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.95)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.95)"te gusta el hardware")

")

- R25: Si ambas asignaturas son optativas Y tiene calificaciones altas Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones altas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.75)"tienes calificaciones altas")
- R26: Si ambas asignaturas son optativas Y tiene calificaciones medias Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones medias ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.5)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.5)"tienes calificaciones medias")
- R27: Si ambas asignaturas son optativas Y tiene calificaciones bajas Y una asignatura esta relacionada con las calificaciones bajas ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.85)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.85)"tienes calificaciones bajas")
- R28: Si ambas asignaturas son optativas Y le gusta el alto nivel Y una asignatura esta relacionada con el alto nivel ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.35)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.35)"te gusta el alto nivel")
- R29: Si ambas asignaturas son optativas Y le gusta el bajo nivel Y una asignatura esta relacionada con el bajo nivel ENTONCES recomendar esta ultima asignatura.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.4)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado ?f 0.4)"te gusta el bajo nivel")
- R30: Si no ha aportado la información necesaria, recomendar la primera asignatura introducida por defecto.
Deduce (FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado 1 0.99)) y
(Motivo FactorCerteza ?nombreAsignatura si (encadenado 1 0.99)"no me has aportado informacion")
- mayor_certeza: regla para, tras razonar, quedarse con la hipótesis con mayor certeza.

ModuloConsejoAsignatura

- deduccionesIgual: regla para recomendar ambas asignaturas si tienen igual grado de certeza.
- deducciones: regla para recomendar la asignatura con mayor certeza.

4 Manual de uso del sistema

El primer paso es abrir el programa CLIPS y cargamos el archivo con (`load SBC.clp`), después escribimos (`reset`) y finalmente (`run`)

El sistema nos mostrará un mensaje en el que nos pedirá seleccionar si queremos que nos aconseje sobre la rama a elegir (para ello introduciremos 1) o sobre la asignatura a matricularse (para ello introduciremos 2).

Si introducimos 1, entraremos en el módulo de asesoramiento de la rama a elegir y el sistema nos mostrará un mensaje sobre el procedimiento que va a realizar. Nos realizará una serie de preguntas y si en cualquier momento queremos parar, deberemos escribir **PARAR**. En cada pregunta se mostrarán las posibles respuestas entre paréntesis, además, admite una respuesta **NS** si el usuario no sabe la respuesta. Una vez finalizadas las respuestas, el sistema nos mostrará la decisión sobre la rama a elegir y el motivo.

En cambio, si introducimos 2, entraremos en el módulo de recomendación de una asignatura a matricularse y el sistema nos mostrará un mensaje sobre el procedimiento que va a realizar. Nos realizará una serie de preguntas y si en cualquier momento queremos parar, deberemos escribir **PARAR**. En cada pregunta se mostrarán las posibles respuestas entre paréntesis, además, admite una respuesta **NS** si el usuario no sabe la respuesta. Una vez finalizadas las respuestas, el sistema nos mostrará la decisión sobre la asignatura a elegir y el motivo.