

UNIVERSIDAD DE GRANADA ETSIIT

# SISTEMA EXPERTO

Aconsejar sobre ramas y asignaturas

ELENA ORTIZ MORENO

INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO 2021

## Índice de contenidos

1. Resumen de cómo funciona el sistema experto
2. Desarrollo del proceso seguido
  - a. Desarrollo de la base de conocimiento
  - b. Validación y verificación del sistema
3. Descripción del sistema
  - a. Variables de entrada del problema, cómo se representan
  - b. Variables de salida del problema, cómo se representan
  - c. Conocimiento global del sistema
  - d. Especificación de los módulos que se han desarrollado
    - i. Estructura en módulos
    - ii. Descripción de cada módulo
  - e. Hechos y reglas de cada módulo
4. Breve manual del uso del sistema

## 1. Resumen de cómo funciona el sistema experto

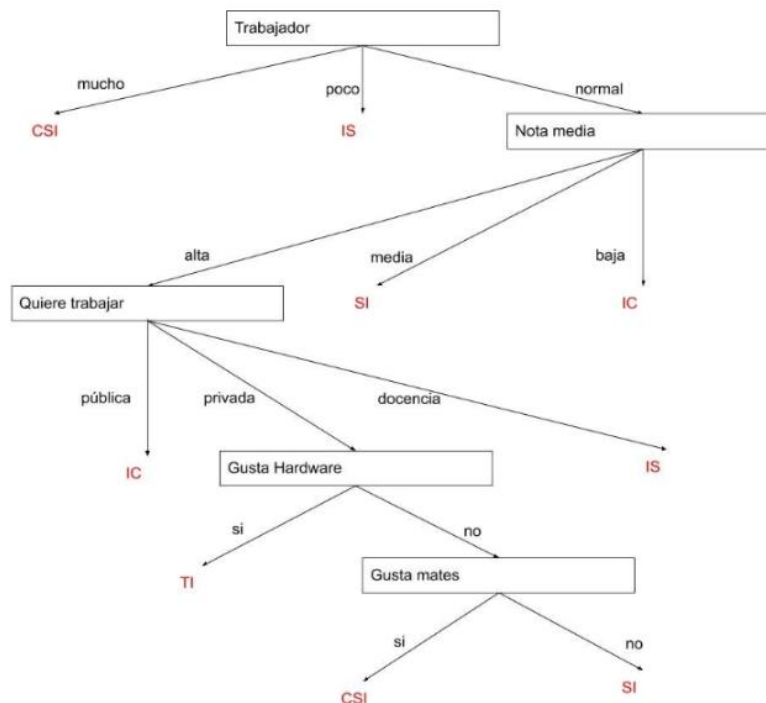
El sistema experto recomienda una asignatura (o las dos) del grado de Ingeniería Informática a un usuario en función de sus preferencias. También cuenta con un módulo que recomienda una rama de la carrera. Para la recomendación de rama el sistema solo solicita responder a unas sencillas preguntas, a partir de las cuales razona y selecciona la rama más recomendada según los datos introducidos. Para la recomendación de asignaturas se necesita además de responder algunas preguntas, presentar una base de datos con las asignaturas posibles. Mediante un razonamiento por defecto, el sistema seleccionará las asignaturas más recomendadas de entre todas las posibles. Tanto las ramas como las asignaturas incluirán un motivo en el que se justifique por qué han sido recomendadas. Ambos subsistemas funcionan como uno mismo, conectados por un módulo de control, que preguntará al principio qué recomendación busca el usuario; en función de la respuesta se lanzará el módulo de ramas o el de asignaturas.

## 2. Descripción del proceso seguido

### a. Desarrollo de la base de conocimiento.

La tarea del sistema será, dadas dos asignaturas, recomendar a un usuario sobre cuál de ellas escoger. El grado de Ingeniería Informática consta de 4 cursos: los 2 primeros tienen 10 asignaturas, el tercero tiene 30 y el cuarto tiene 43.

Además se plantea el desarrollo de un subsistema que asesore al usuario en la selección de la rama de la carrera en la que especializarse. Para dicho subsistema se ha generado un árbol de clasificación a partir de las recomendaciones para la selección de rama por parte del experto:



Una vez habiendo obtenido el conocimiento del experto podemos empezar a estructurar el conocimiento, teniendo en cuenta las variables de entrada, los datos que manejará el sistema y las variables de salida. Sabemos entonces que contaremos con un cierto número de asignaturas de cada curso, que pueden ser troncales, obligatorias o de rama, con un nombre, el cuatrimestre en que se cursa y su dificultad. Para formar el consejo pediremos al usuario que nos de las dos asignaturas entre las que está dudando y, si son de distinta rama, qué rama le interesa más.

## b. Validación y verificación del sistema

Verificación del sistema:

- i. Consistencia: El sistema no llega a conclusiones incoherentes. Para lograr esto se han incluido reglas de control que tratan las inconsistencias y controlan el orden de la ejecución.
- ii. Precisión: Es sintácticamente correcto. Ambos subsistemas pueden ser ejecutados en el IDE correspondiente sin que presenten ningún error al cargarse.
- iii. Completitud: El sistema sabe actuar en todos los casos.
- iv. El sistema cumple las especificaciones del modelo de diseño
- v. Comunicación entre subsistemas
- vi. Interfaz comprensible para el usuario
- vii. Tiempos de ejecución despreciables

## 3. Descripción del sistema

### a. Variables de entrada del problema, cómo se representan

Las variables de entrada para la recomendación de rama se recogen a través de una entrevista inicial que consta de 5 preguntas. Se obtendrá una variable por pregunta:

- Trabajador: variable que puede tomar los valores “mucho”, “poco” o “normal”  
dependiendo de lo trabajador que se considere el usuario.
- Nota media: variable que puede tomar los valores “alta”, “media” o “baja.”
- Preferencia de trabajo: variable que representa el sector en el que desea trabajar el usuario, puede tomar los valores “docencia”, “empresa\_privada” o “empresa\_publica.”
- Gusto hardware: variable que indica si al usuario le gusta el hardware o no.
- Gusto matemáticas: variable que indica si al usuario le gustan las matemáticas o no.
- Gusto programar: variable que indica si al usuario le gusta programar o no.

Todas estas variables son opcionales, no será necesario responder a todas las preguntas, aunque es recomendado realizarlo para obtener un consejo más acertado.

Para la recomendación de asignaturas se piden las siguientes variables:

- Base de datos de asignaturas: Consiste en 4 deffacts para cada curso del Grado con el siguiente formato:

(Asignaturas (nombre ?n, rama ?r, curso ?a, cuatrimestre ?c, dificultad ?d))

- Asignaturas entre las que el usuario duda: dos asignaturas del Grado por las que el usuario quiere consultar.
- Rama de preferencia: rama que prefiere el usuario, ya sea porque la está cursando o porque le interesa más.

Estas variables también son opcionales, aunque, evidentemente, si no se introducen dos asignaturas al principio no se podrá recomendar ninguna de ellas.

b. Variables de salida del problema, cómo se representan

Las variables de salida, tanto en la recomendación de rama como en la de asignaturas, consiste en un hecho Explicación, que almacena el nombre de la rama o asignatura a recomendar y el motivo para ello. Para la recomendación de ramas se recomendará 1 rama como máximo; para la recomendación de asignaturas se recomendará una de ellas o las dos si son de distinto cuatrimestre.

c. Conocimiento global del sistema

El sistema de recomendación de ramas ha de conocer los siguientes hechos y relaciones:

- Inicialización de las ramas con su nombre completo.
- Equivalencia entre el número de pregunta y la variable de entrada que se obtiene.

Respecto a la recomendación de asignaturas únicamente se tendrán en cuenta los siguientes hechos y relaciones:

- Inicializamos el deffacts de asignaturas con el deffacts.

d. Especificación de los módulos que se han desarrollado

i. Estructura en módulos

Como ya se ha indicado anteriormente, el sistema consiste en dos subsistemas de recomendación almacenados en ficheros independientes: uno para recomendar rama y otro para recomendar asignaturas. Ambos se dividen en 3 secciones, correspondientes a la obtención de datos, el razonamiento y el fin del razonamiento. Se ha implementado un tercer módulo usado para la conexión de ambos subsistemas llamado control.

ii. Descripción de cada módulo

Descripción del sistema de recomendación de ramas:

- Obtención de datos: Consiste en una entrevista de 6 preguntas. El usuario podrá elegir no responder a una pregunta o incluso dar por finalizada la entrevista antes de llegar a la última. Las respuestas se almacenarán en variables pues influirán en el proceso de razonamiento. Si el usuario responde “No se” a una pregunta, una vez se finalice la entrevista, ésta respuesta será eliminada al no tratarse de una respuesta útil.
- Razonamiento: Se ha empleado un sistema de razonamiento basado en las respuestas del usuario estableciendo un rango que engloba las ramas, por ejemplo, si la respuesta a la pregunta sobre las matemáticas es SI, el rango de ramas será CSI, IS e IC.
- Fin del razonamiento: Se recomendará aquella rama con la que el usuario tenga mayor grado de afinidad. En caso de empate se recomienda no hacer ninguna.

Descripción del sistema de recomendación de asignaturas:

- Obtención de datos: Consiste en una entrevista de como mínimo una pregunta (las dos asignaturas) y como máximo 2 preguntas (añadiendo a la anterior la rama preferida). El usuario podrá elegir no responder, pero la primera pregunta, correspondiente al deffacts de asignaturas, ha de ser respondida para poder obtener una recomendación.
- Razonamiento: Se lleva a cabo un razonamiento por defecto.
- Fin del razonamiento: Se selecciona una de las dos asignaturas o las dos si son de distinto cuatrimestre.

Descripción del sistema de control: obtiene la única función de ofertar los subsistemas anteriormente mencionados y controlar la ejecución de los mismos. Cada módulo podrá ejecutarse varias veces, para salir del sistema se ejecutará el módulo null.

#### e. Hechos y reglas de cada módulo

Sistema de recomendación de ramas:

- Hechos para representar los consejos y las ramas:
  - (Rama <nombre de la rama>) representa las posibles ramas a recomendar.

- (Consejo\_Rama <nombre de la rama> <texto del motivo>) representa que la rama <nombre de la rama> ha sido recomendada bajo el razonamiento <texto del motivo>.

- Hechos para representar los consejos y las ramas:

- (Matemáticas <respuesta>) representa si al usuario le gustan las matemáticas o no.
- (Es\_trabajador <respuesta>) representa si el usuario es muy trabajador, normal y poco trabajador.
- (Trabajar <respuesta>) representa si el usuario quiere trabajar en la pública, en la privada, en docencia o no lo sabe.
- (Programacion <respuesta>) representa si al usuario le gusta la programación o no.
- (Hardware <respuesta>) representa si al usuario le gusta el hardware o no.
- (Calificacion\_media <respuesta>) representa si la nota media del usuario es alta, media o baja.

- Reglas para la obtención de datos:

- (Matemáticas) regla para saber si al usuario le gustan o no las matemáticas.
- (Es\_trabajador) regla para saber cómo de trabajador es el usuario.
- (Programacion) regla para saber si al usuario le gusta o no programar.
- (Hardware) regla para saber si al usuario le gusta o no el hardware.
- (Trabajar) regla para saber dónde le gustaría al usuario trabajar.
- (Nota) regla para saber la nota media del usuario.

\* Todas estas reglas tienen sus respectivas comprobaciones para asegurar que el usuario introduzca respuestas válidas.

- Reglas para el razonamiento:

Cada rama tendrá sus respectivas reglas (como mínimo una) con sus respectivos filtros dentro del rango explicado anteriormente para poder elegirlos. También disponemos de una regla para aconsejar no hacer ninguna rama.



- (imprime\_consejo) regla para imprimir el consejo que contiene la rama y la explicación razonada.

- Reglas para el fin del razonamiento:

Disponemos de varias reglas Fin para asertar los consejos dependiendo del razonamiento llevado a cabo. En cada regla Fin se aserta un consejo en particular que posteriormente será imprimido con la regla imprime\_consejo.

#### Sistema de recomendación de asignaturas:

- Hechos para representar los consejos y las asignaturas:

- (Asignaturas (nombre ?n, rama ?r, curso ?a, cuatrimestre ?c, dificultad ?d)) representa las asignaturas del Grado.
- (explicación ?exp) representa la explicación elegida que, junto con la asignatura o asignaturas, se sacará por pantalla.
- (c\_defecto si/no) representa si devolveremos una asignatura por defecto o no.

- Hechos para representar las preguntas:

- (primera ?p) representa la primera asignatura introducida por teclado.
- (segunda ?s) representa la segunda asignatura introducida por teclado.
- (tercera ?t) representa la rama preferida en caso de que sea necesaria para el razonamiento.

- Reglas para la obtención de datos:

- (pregunta1) regla para obtener la primera asignatura.
- (pregunta2) regla para obtener la segunda asignatura.
- (pregunta3) regla para obtener la rama.

- Reglas para el razonamiento:

- (distinto\_cuatrimestre) regla para elegir entre dos asignaturas de distinto cuatrimestre.
- (rama\_x) regla para elegir entre dos asignaturas dependiendo de la rama preferida del usuario.

- (curso\_x) regla para elegir entre dos asignaturas cuando son de distinto curso.
- (dificultad\_x) regla para elegir entre dos asignaturas cuando son de distinta dificultad pero de mismo curso.

- Reglas para el fin del razonamiento:

Para esto disponemos de la regla (imprime) que imprimirá la asignatura escogida junto con la explicación.

Sistema de control:

- (Modulo <nombre>) controla los módulos anteriores, pudiendo tomar <nombre> los valores ramas, asignaturas o null.
- (seleccion) regla para seleccionar el módulo a ejecutar.
- (terminar\_modulo) regla para terminar la ejecución de un módulo.

#### 4. Breve manual de uso del sistema

1. Se han declarado 4 defacts de asignaturas para cada curso; si se desea añadir una nueva, ésta ha de estar en formato defacts y seguir la nomenclatura (nombre rama curso cuatrimestre dificultad) donde
  - a. Nombre ha de ser un símbolo sin espacios.
  - b. Rama ha de tomar uno de los siguientes valores: troncal CSI IS IC SI TI.
  - c. Curso ha de tomar los valores 1, 2, 3 o 4.
  - d. Cuatrimestre ha de tomar uno de los siguientes valores: 1 2.
  - e. Dificultad ha de tomar uno de los siguientes valores: dificil facil normal.
2. Cargar los ficheros "sbc.clp," "ramas.clp" y "asignaturas.clp" en dicho orden. Ejecutarlos.
3. Se pedirá seleccionar un módulo
  - a. Para el módulo ramas, se pedirá lo siguiente:
    - i. Responder a una pregunta con alguna de las opciones indicadas. Existirá una opción "ns" para introducir en caso de que no se conozca la respuesta o se decida no responder.
    - ii. Confirmar si se desea seguir realizando la entrevista. En caso negativo se finaliza la entrevista; de lo contrario, se repite el proceso hasta que se hayan respondido todas las preguntas restantes.
  - b. Se mostrará la(s) rama(s) recomendada(s).

c. Para el módulo asignaturas, se pedirá lo siguiente:

- i. Seleccionar las dos asignaturas. Este proceso se repetirá hasta que se introduzcan asignaturas válidas. La segunda asignatura se pedirá hasta que sea distinta de la primera.
- ii. Seleccionar la rama preferida en caso de necesitarla cuando haya un empate entre dos asignaturas de distinta rama.

4. Para salir del sistema, introducir Fin.