

Práctica Final

Ingeniería del Conocimiento

E.T.S Ingeniería Informática y Telecomunicaciones.



Nombre: José Arcos Aneas
D.N.I: 74740565-H

1. Descripción del problema.

La práctica del curso consiste en realizar un sistema experto con el objetivo de aconsejar a un alumno de segundo de grado en Ingeniería Informática, que rama y asignaturas elegir en tercero. Para ello se utiliza un compañero como “experto”, se le extrae el conocimiento mediante las técnicas vistas en la teoría, y se diseña un sistema basado en reglas utilizando como lenguaje de programación CLIPS.

El objetivo es dar una valoración de una rama para un determinado usuario. Para ello deberemos tener en cuenta diversos factores clave que serán determinados conforme vayamos profundizando en el problema.

Para la solución del problema se han de tener en cuenta diversos aspectos fundamentales para que el desarrollo de la práctica sea un éxito.

En primer lugar se ha de seguir una metodología para adquirir el conocimiento del experto o fuentes de información del problema.

Este conocimiento debe estar bien estructurado y sea posible modificar de forma fácil, de manera que pueda ser extensible o generalizable a otras carreras con distintas posibilidades de elección de rama.

El sistema ha de funcionar correctamente de acuerdo al conocimiento adquirido previamente y de igual forma en que lo haría el experto.

Un SE ha de incluir explicaciones de sus decisiones para intentar hacer que el usuario entienda en todo momento las decisiones que el sistema toma en relación al conocimiento adquirido.

La forma de interactuar con el sistema ha de ser lo mas natural posible de forma que el usuario no se sienta atosigado a preguntas, y que en su caso estas preguntas no sean lo mas cómoda posible para el usuario.

2. Proceso de adquisición del conocimiento.

De antemano conocemos el problema. Hemos estudiado e incluso vivido el problema en cuestión.

Pero pongámonos en el caso en que no.

Este problema consiste en aconsejar a alumnos de 2º de carrera que rama elegir el curso siguiente.

Antes del contacto directo con el experto el IC debe aprender sobre el dominio tanto como sea posible antes de comenzar las sesiones con el experto. Esto servirá para tener ideas mas claras y ahorrar tiempo con el experto.

Un análisis preliminar nos lleva a la escuela que nos encarga el sistema. Preguntando a alumnos de la ETSIT podemos observar que todos tienen una idea en mente, una rama que les llama la atención, y los que no la tienen están entre dos de ellas. Con esto ya tenemos claro que es una opinión a tener en cuenta porque la motivación es algo importante sobre todo a la hora de formarte y encontrar una profesión que es la finalidad de asistir a la universidad.

Tras un estudio de las ramas para observar parecidos y diferencias. ,, observamos que las asignaturas cursadas en los cursos de 1º y 2º pertenecen a los mismos departamentos que las de 3º y 4º. Además estas están muy relacionadas unas con otras llegándolas a poder colocar dentro de una rama. Por tanto podemos agrupar las asignaturas de 1º 2º 3º 4º, con lo que podríamos tener una valoración de lo bien que le ha ido en asignaturas relacionadas con las ramas en las que tiene posibilidad de estudiar.

Por ultimo algo que puede ser interesante tener en cuenta es que quieres ser el día que termines de estudiar que salidas laborales te ofrece tu elección.

Con este estudio hemos conseguido conocer el problema de forma que la entrevista con el experto podemos centrarla de forma que responda a nuestras dudas y aclare nuestras ideas.

Pasamos a la educación de conocimientos a partir de nuestro experto en mi caso fue mi compañero Francisco Vazquez Alvarez.

La entrevista se realiza de forma abierta ya que conocemos el problema y estamos familiarizados con el dominio. En nuestras primeras reuniones determinamos los requisitos del sistema (o sea las necesidades futuras para los usuarios). Extraemos las necesidades determinando si es tratable o no el problema mediante la ingeniería del conocimiento. Esta claro que lo es partiendo de los conocimientos previos adquiridos por el estudio de las ramas. En el caso en que el papel del IC no lo realizara un alumno del 3º serviría al IC para familiarizarse con la terminología del dominio.

Test con el Experto.

I.C: El usuario conoce de antemano las ramas y probablemente traiga una en mente. Es valoración es importante?

Experto: Si. Ha de tenerse en cuenta ya que es la mas ilusión le haga cursar y mas le atraiga lo que hará que muestre mas interés.

I.C:¿Cuanto? De 1 a 5 como de importante lo considerarías.

Experto: 3.

I.C:El alumno previamente a cursado algunas asignaturas que estén relacionadas a las ramas en cuestión?

Experto: Si. De hecho, incluso varias.

I.C: Otro factor a tener en cuenta entonces, sera la dificultad que le ha supuesto una asignatura cursada previamente que este relacionada con una rama en cuestión.

Experto:Si. Sera un factor de mucha importancia tanta incluso que le ilusione pues podría terminar dándole mas satisfacciones y eso fomentar a desarrollar un interés, ya que aunque las ramas si presentan algunos cambios, en general es ingeniería informática, y algunas presentan mas diferencias entre si que otras pero en general podríamos decir que todas tienen mucho en común.

I.C: Podríamos decir en este caso que las cosas pueden no ser lo que parecen. Es decir, las ramas en si pueden representar algunas cosas que podrían no representar las salidas laborales o los conocimientos que se impartirán .

Experto: Esto de hecho es un problema. Conozco de muchos chicos que después de cursar unas asignaturas de una rama han decidido cambiar de rama. Esto puede deberse a que las expectativas que tenían en cierta rama se han visto frustrados en ese caso se decanta hacia una que puede darse les bien o resaltarles mas fáciles y mas tratable.

I.C: Entonces esto es un factor a tener en cuenta?

Experto: Si.

I.C:¿Cuánto?

Experto: Tanto como lo bien que le han ido las asignaturas. O su gusto preliminar.

I.C: Seria una buena idea valorar las posibles salidas laborales de cada rama para ver en cuantas de ellas se sentiría a gusto trabajando.

Experto: Es una gran idea esto puede ayudar a tomar una decisión sobre que rama elegir.

I.C: Gracias por su tiempo, hay algo mas que cree que deba tener en cuenta.

Experto: Creo que es suficiente para valorar al usuario.

Ahora procedemos a una investigación profunda ya que debemos saber mas, para discutir ciertos factores importantes al resto del proceso, procedemos a identificar las estructuras y relaciones que formaran parte del nuestra base de conocimiento, así como construirán las reglas.

Podemos deducir que hay asignaturas las cuales están indiscutible mente asociadas a algunas ramas, ejemplo de esto son para la rama de Computación y Sistemas Inteligentes asignaturas relacionas con matemáticas, asignaturas como MP tienen mucha relación. Para la rama de Ingeniería de computadores se pueden destacar TOC, AC , EC...Esto parece poco para que un SBC funcione correctamente... pero ahora podemos tener en cuenta al experto sobre las salidas profesionales que ofrece cada rama para poder tener otra forma de evaluar al usuario para que su elección sea la mas apropiada en su caso.

3. Base de conocimiento

Este problema podría representarse como un árbol, ya que cada regla puede representar un hoja de un árbol, aunque para explicar la base del conocimiento se utiliza una descripción en lenguaje natural de la base de conocimientos y las reglas que actúan como motor de inferencias entre los hechos que se van observando. Se escoge la representación en reglas porque en un árbol las reglas son exhaustivas y excluyentes: suponen una partición del espacio de valores posibles de los atributos. Los modelos basados en reglas, tratan de buscar un conjunto genérico de reglas que no son necesariamente una partición.

Además al trabajar con CLIPS esta representación describe el funcionamiento del lenguaje en cuestión, haciendo fácil la modificación y la posibilidad de adaptarlo a diferentes carreras que dispongan de ramas distintas en algún año de carrera, teniendo en cuenta las asignaturas cursadas que tengan relación con las distintas ramas, el interés que muestre hacia una rama y las expectativas de futuro que puede deparar le el cursar una u otra rama.

Base del conocimiento.

- Nombres de rama
- Asignaturas por rama
- Profesiones por rama
- Información por rama

La base de conocimiento la forma las ramas con sus diversos nombres. Es posible modificar los nombres tan solo sustituyendo el nombre de las ramas tanto en la base del conocimiento como en las reglas de inferencia. Además del nombre de las asignaturas también disponemos de los nombres de las asignaturas que asociamos a las ramas en común y una de ellas que es particular de la rama. En general para cada rama dispones de 4 asignaturas mas una de ellas que pertenece a la rama en cuestión. A parte relacionadas con cada rama disponemos de distintas profesiones. Cambiando los nombres de las ramas, las asignaturas y profesiones asociadas a cada una de ellas podríamos modificar la base de conocimiento para que en lugar de centrarla en Ingeniería Informática pudiera generalizarse a otras carreras. Cada rama dispone de una información que se expondrá al alumno que podrá estar o no de acuerdo con ella, lo que proporciona un primer valor a tener en cuenta en la valoración final.

Reglas

Las reglas son el motor de inferencia que relaciona los hechos observados y los conocimientos adquiridos para orientar a cada alumno en particular hacia que elección tomar.

Se disponen de diferentes módulos, los cuales se explican a continuación, así como también como podrían ser modificados fácilmente.

Modulo para elegir rama preferida , comprobamos que no hay rama preferida elegimos rama , tenemos cuidado borrando el hecho

Los módulos rama-prefe se utilizan para seleccionar la rama dependiendo de la entrada. Podrían ser modificados cambiando el nombres de las ramas. Cambiándolas de la misma

forma que y orden que en el modulo anteriores.

Al elegir una rama, el sistema presentara una información independiente para cada rama. El usuario valorara esa información según se adapte a sus expectativas de la rama. Esta valoración sera una de las que tengamos en cuenta, y forma parte del primer objetivo que sera seleccionar una rama y valorar la información general de esa rama.

Con ya una rama seleccionada, sondeamos la asignatura 1 de esa rama, así hasta cinco asignaturas, podrían incluirse reglas iguales para añadir mas y quitar para restar el numero de asignaturas. Esto nos devolverá un valor entre uno y 5., para cada asignatura el cual luego sera agrupado como un valor final de asignaturas, este valor ira de entre 5 a 25. Este valor final de las asignaturas debe ser también tenido en cuenta en general y de forma independiente pues las asignaturas son seleccionadas de forma que se representen todas las ramas, incrementando en una asignatura mas especifica de la rama seleccionada, incrementado el valor de esas asignaturas.

Módulos de sondear el futuro. Estos módulos sondean las posibles salidas laborales después de haber seleccionado una rama y después de haber valorado ya cinco asignaturas. Esta pregunta para no acumular y saturar a preguntas al usuario pretende determinar en que numero de sus posibles salidas laborales estaría dispuesto a trabajar o son de su agrado. Podría ser modificado añadiendo mas asignaturas en la base del conocimiento y luego añadiendo mas valores en la reglas.

Regla que guarda una conclusión de las asignaturas. Guarda un valor entre 5 y 25.

Reglas para determinar si es afín o no dependiendo del valor de la valoración de la asignaturas y el numero de de profesiones que le gustan mas un plus si la información inicial sobre la rama de la que esta interesado de es de su agrado o interés.

Reglas finalize1-1 a finalize1-4 :

Si arquitectura es afín pero también podría darse le bien otra le decimos que es buena y le aconsejamos otra en consideración a las asignaturas.

Hacemos lo mismo con las demás. La forma de cambiarlo es simple. Consideramos que es afín y que es una rama en el caso de finalize1 corresponde a arquitectura. y la asignaturas que corresponde a la asignatura de CSI es buena que pruebe con esa a ver si le va mejor.

En caso de que no sea afín, se utilizarán las reglas finalize2-x-y, y el programa responderá con un mensaje negativo y la posibilidad de probar con otra rama que seguro le ira mejor.

Reglas para reiniciar el sistema. Si al dar la información nos responde que quiere sondear otra rama guardamos el valor final de la rama sondeada anterior y procedemos a sondearla.

En caso de que no terminamos le programa.

Se incluyen reglas para comparar el resultado de dos ramas. Para ello el valor de la primero se almacena en una variable que no se borra. Después de guardar el valor final de la primera rama sondeada se procede a un reinicio en el que se borra la información de la rama anterior, la ponderación de las anteriores asignaturas, etc... Después de haber sondeado la siguiente rama el valor de la rama anterior se compara con la de esta aconsejando al usuario en cual de ellas adquirió mas puntuación.

En general las reglas están construidas de forma que pueden ser modificadas, y adaptadas a otras carreras que sufran el mismo problema.

De forma sencilla además podemos añadir mas asignaturas, aumentar o reducir el nivel para poder decir que una rama es mas afín, reduciendo el valor que tiene que tener la valoración final de la rama para que sea o no afín.

4. Proceso de validación

Este proceso no se ha llevado a cabo completamente pudiendo quedar algunos aspectos del sistema sin comprobar su correcto funcionamiento. No intento justificar los errores de la practica que probablemente sean múltiples. Pretendo explicar que puede que en algún caso los resultados no sean los esperados, tales como errores de copy/paste al crear reglas que sean muy parecidas, dando lugar a que el programa proporcione una salida errónea. Esto es debido a que no todas las posibilidades han sido abordadas en casos de prueba por falta de tiempo. Aún así el sistema proporciona una salida valida en los casos en los que ha sido puesto a prueba.

Seguimos la metodología que siga el experto y los resultados son iguales que los que aporta el sistema.

Preguntamos a mas expertos en nuestro caso el profesor de la asignatura es un experto de mucha mayor calidad por tanto su opinión y sus valoraciones se han de tener en cuenta al igual que las del experto que se nos asigno durante las practicas.

Consideramos las distintas opiniones separando los factores en los que coinciden y estudiando detenidamente si alguno de los de mas se contraponen ya que eso podría llevarnos a un error grave por culpa del experto a la hora de exponernos su cocimiento, tendríamos errores en la base del conocimiento y el sistema no cumpliría su función primordial que es la de ayudar a un alumno en su elección de especialidad.

Con el primer experto tenia en común con el segundo que podríamos tener en cuenta las futuras profesiones que orientan cada una de las ramas, además de tener en cuenta la trayectoria en la carrera, como añadido el 2º experto nos recomienda una breve descripción previa al sondeo en la que se expongan la características principales de cada rama para que el alumno valore si le interesa el campo en el que se centra dicha rama, otro aspecto importante a tener en cuenta y que el primer experto no tubo en consideración es que en caso de no ser afín a la rama en que en principio el se sentía mas cómodo el sistema fuera capaz de orientar a otra mas acorde a sus habilidades teniendo en cuenta para ello que tal se le han dado las asignaturas que ya han sido cursadas para el alumno.

Tras tener en cuenta las consideraciones del 1º y 2º experto podemos llegar a la conclusión de que el sistema es completo, preciso y consistente, ya que cumple las especificaciones del modelo de diseño inicial incluyendo algunas mejoras consideradas por el 2º experto que no contraponen en ningún momento las del experto inicial sino que las refuerza y es capaz de proporcionar una salida valida en caso de que su valoración final no sea afín al alumno.

El interfaz es comprensible para el usuario, la explicación del razonamiento del sistema es suficiente, 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.

De manera informal también se llevaron a cabo reuniones para probar el producto. Ejecutamos el programa de forma paralela con un experto para probar si los resultados obtenidos son correctos.

5. Consideraciones sobre el desarrollo del sistema.

Durante el desarrollo de la practica empezaron a surgir dudas sobre como, que, y de que forma, podríamos extraer conocimiento suficiente del alumno para poder orientarlo hacia una rama específica para su formación.

Con el problema ya bien definido por nuestro experto, y después de extraer el conocimiento oportuno de el y de distintas fuentes de información.

La codificación de las reglas no supuso un gran esfuerzo en cambio el lenguaje de programación CLIPS, es un lenguaje algo diferente a lo que en general estamos acostumbrados ya que se basa en reglas, y su programación puede resultar algo tediosa. Para poder generalizar mas el programa decidimos independizar módulos orientándolos a objetivos concretos tal y como se dividieron en el apartado anterior de descripción de la base del conocimiento.

El principal objetivo principal del programa es extraer conocimiento suficiente del usuario para poder tomar una decisión sobre que selección le resultaría mas apropiada según sus cualidades o antecedentes en la carrera.

Una primera información general sobre la rama puede cambiar la opinión del usuario haciendo perder interés en esa rama en cuestión. El siguiente objetivo seria sondear unas asignaturas ya cursadas que serán 4 de ellas comunes entre las ramas y una mas relaciona con la rama que elija el alumno, para poder reforzar un poco su calidad en esa rama.

Tener en cuenta las distintas salidas laborales de los alumnos es algo a tener en cuenta, ya que en muchos casos una carrera puede no resultar lo que en un principio un alumno puede esperar de ella, ya sea porque las salidas laborales diferentes a la que tenían en mente cuando eligieron esta carrera como su profesión.

Estos módulos pueden generalizarse a otras carreras ya que en general si una carrera se divide en ramas cada una tendrá una información característica en la que el usuario puede estar de acuerdo o no, esto proporcionaría un a orientación para poder elegir la rama mas apropiadas para el, probablemente al ser de la misma carrera solo que orientadas a diferentes campos, tengan asignaturas en común y no tan en común por lo que se puede valorar su calidad en la rama y como de bueno podría ser en otra rama.

Por ultimo otra valoración generalizable serian las salidas laborales, ya que si alguien decide estudiar una carrera y orientarse mas hacia un campo es por que pretende dedicarse a esa área cuando pueda trabajar.

Tras definir los distintos objetivos generalizables y fáciles de comprender para el usuario y el encargado de mantener el sistema.

Podríamos decir que el aspecto que mas dificulta el desarrollo de la practica coger el manejo al lenguaje de programación CLIPS. Los objetivos con ayuda del experto, diversas fuentes de documentación son aspectos fáciles de extraer.

6. Breve manual de uso del sistema

Vamos a listar unos sencillos pasos para que el proceso de recomendación sea un éxito.

1. Selecciona una de las ramas. A continuación se mostrara algo de información relativa a la rama seleccionada. Responde a la pregunta.
2. En el siguiente paso se mostrar una serie de asignaturas. Valóralas de 1-5.
3. A continuación se mostrara en pantalla un conjunto de salidas laborales relacionadas con la rama que se selecciono previamente. Debe seleccionar el numero de salidas en las que le gustaría trabajar.
4. Ya por ultimo se mostrara por pantalla una valoración de los hechos observados y se dará la posibilidad de reiniciar el sistema y probar con otra rama.

7. Documentación consultada.

Manuales de CLIPS proporcionados en las Web de las asignatura.
Consejos del profesor de la asignatura.
En clase con mi compañero, que fue mi experto.

A parte incluyo una bibliografía que puede ser de interés.

Apuntes de CLIPS en español por Aitor San Juan Sánchez
Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas, E. Castillo, J.M. Gutiérrez, and A.S. Hadi. Ed. Academia Española de Ingeniería, 1998 (descarga gratuita PDF en español)
Tutorial de Clips (parte 1) / Tutorial de Clips (parte 2) Fernando Martínez Santiago (Universidad de Jaén)
Libro en español de Clips (Universidad de Malaga)
Página del departamento de Informática Aplicada Cuestiones teóricas y ejemplos (Universidad de Córdoba)