

INTELIGENCIA ARTIFICIAL
SISTEMAS EXPERTOS Y MODELOS DE
REDES PROBABILÍSTICOS

Ulises C. Ramirez

01 de Octubre, 2018

Versionado

Para el corriente documento se está llevando un versionado a fin de mantener un respaldo del trabajo y además proveer a la cátedra o a cualquier interesado la posibilidad de leer el material en la última versión disponible.

REPOSITORIO: <https://github.com/ulisescolina/UC-IA>

–ULISES

Índice de Contenido

1	¿Qué es un sistema experto?	1
2	¿Qué tipos de sistemas expertos existen	1
3	Componentes y tareas	2
3.1	La Componente Humana	2
3.2	La Base del Conocimiento	2
3.3	Subsistema de Adquisición de Conocimiento	2
3.4	Control de la Coherencia	2
3.5	El Motor de Inferencia	2
3.6	El Subsistema de Adquisición de Conocimiento	3
3.7	Interfase de Usuario	3
3.8	El Subsistema de Ejecución de Órdenes	3
3.9	El Subsistema de Explicación	3
3.10	El subsistema de Aprendizaje	3

1 ¿Qué es un sistema experto?

Según [Castillo, et al] y además la presentación de la cátedra [Clase 5, IA - Sistemas Expertos , 2018], los cuales citan un estudio publicado por [Stevens, 1984] un Sistema Experto, *es una entidad que tiene la facultad de pensar y razonar como lo haría alguien con conocimiento en un área en concreto*, además se puede agregar que este debe, continuamente estar relacionándose con los datos que conoce y realizando modificaciones en los mismos a fin de producir resultados con mas significado para los que reciban la información. Las mismas fuente provee un ejemplo que es el de un Sistema Experto para diagnóstico medico, este podría tomar datos relevantes del caso, realizar una comparacion con el conocimiento que tiene alojado en la base de datos y dar un diagnóstico.

[Castillo, et al] además ofrece su propia definición de qué es un sistema experto: *Un Sistem Experto puede definirse como un sistema informático (hardware y software) que simula a los expertos humanos en un área de especialización dada*

Se pueden hablar de características generales de los Sistemas Expertos, estas se mencionan a continuación:

- Procesar y memorizar información.
- Razonar ante situaciones, ya sea en las cuales este tenga experiencia o que aún no se le hayan presentado.
- Comunicación con el ser humano y/u otros sistemas expertos.

2 ¿Qué tipos de sistemas expertos existen

En la misma fuente que habla acerca de las cuestiones tratadas en la Sección 1, se presenta una clasificación de sistemas expertos, se asume que esta clasificación es a lo que se hace referencia cuando se habla de “tipos de sistemas expertos”.

Clasificación de Sistemas Expertos:

- Sistemas Expertos basados en Reglas.
- Sistemas Expertos basados en Probabilidades o Estocásticos.
- Sistemas Expertos Difusos.

Aunque, como menciona [Castillo, et al], un sistema experto se puede clasificar en dos tipos principales según la naturaleza de problemas para los que están diseñados: deterministas y estocásticos.

Se decide, optar por lo segundo, e ir con lo que menciona Castillo, y decir que los tipos de sistemas expertos existentes son *deterministas* y *estocásticos*.

3 Componentes y tareas

CONSIGNA: ¿Cuáles son los componentes de un sistema experto y que tareas realiza cada uno de ellos?

Los componentes de un sistema experto según se detalla en [Castillo, et al] se explican a continuación.

3.1 La Componente Humana

Hace referencia a la relacion existente entre *expertos humanos especialistas en el tema de estudio* y los *ingenieros del conocimiento*. La tarea que realiza esta componente es el suministrar el conocimiento básico en el tema de interes y trasladarlo a un lenguaje que pueda ser entendido por el sistema experto.

3.2 La Base del Conocimiento

Ésta es presentada a los ingenieros del conocimiento como una base ordenada y estructurada, y un conjunto de relaciones bien definidas y explicadas. Esta base busca la permanencia dentro de la memoria de un sistema experto, no ser efimero como lo son los datos. Este conocimiento entonces se basa en afirmaciones de validez general, tales como reglas, distribuciones de probabilidad, etc.

3.3 Subsistema de Adquisición de Conocimiento

Este controla el flujo del nuevo conocimiento que va desde el experto humano a la base de datos. El sistema experto se encarga de determinar que nuevo conocimiento se necesita, si lo que se recibe es nuevo, y se encarga de incorporarlo.

3.4 Control de la Coherencia

Este controla la consistencia de la base de datos y evita que unidades de conocimiento inconsistentes entren en la misma. Estas existen debido a que existe la posibilidad de que incluso un experto humano pueda formular afirmaciones inconsistentes con lo que ya existe, en caso de que no se cuente con un control de coherencia esta unidad contradictoria formulada por el humano puede llegar a formar parte de la base de datos. Además el sistema informa a expertos humanos las restricciones que debe cumplir la información que éstos provean para ser coherente on la base de conocimientos y asi asiste al ser humano a dar información fiable.

3.5 El Motor de Inferencia

La función principal de esta componente es el de obtener conclusiones aplicando el conocimiento a los datos. Estas conclusiones se pueden basar en *conocimiento*

determinista o conocimiento probabilístico. Es responsable también de la propagación de conocimiento incierto, esta propagación de incertidumbre es uno de los eslabones más débiles de un sistema experto.

3.6 El Subsistema de Adquisición de Conocimiento

****Esto parece ser un error de tipeo dentro del libro****

**** Repetido con la Sección 3.3 ****

Este es utilizado por el motor de inferencia discutido en **Sección 3.5** cuando el conocimiento inicial es muy limitado y no se pueden sacar conclusiones, el objetivo de esta relación es obtener conocimiento necesario y continuar con el proceso de inferencia hasta llegar a las conclusiones.

3.7 Interfase de Usuario

Este es el enlace entre el sistema experto y el usuario. Su propósito es dotar al sistema experto de mecanismos que permitan obtener y presentar información de manera fácil y agradable, haciendo que el sistema experto en cuestión sea una herramienta efectiva. Trabaja en relación cercana con lo presentado en la **Sección 3.6** ya que al no poder llegar a una inferencia por medio del Motor de Inferencia, este motor solicita la ayuda al Subsistema de adquisición de conocimiento, que luego podría solicitar al usuario la información necesaria, para realizar esta acción es necesario contar con una interfaz que comunique al usuario con el sistema experto.

3.8 El Subsistema de Ejecución de Órdenes

Esta es la componente que permite al sistema experto iniciar acciones, las cuales se basan en las conclusiones a las que llega el Motor de Inferencia.

3.9 El Subsistema de Explicación

Este se encarga de presentar el proceso seguido por el motor de inferencia para llegar a la conclusión, en muchos dominios de aplicaciones esto es totalmente necesario debido a los riesgos asociados con las acciones a ejecutar.

3.10 El subsistema de Aprendizaje

Dos características que resaltan de un sistema experto son:

- La capacidad de aprendizaje, y
- La capacidad de obtener experiencia a partir de datos disponibles

En cuanto al aprendizaje, se puede diferenciar dos tipos: *aprendizaje estructural* y *aprendizaje paramétrico*.

Aprendizaje Estructural: esto hace referencia a aspectos relacionados con la estructura del conocimiento (reglas, distribuciones de probabilidad, etc), la inclusión de una nueva regla a la base del conocimiento es un ejemplo de aprendizaje estructural.

Aprendizaje Paramétrico: se refiere a la estimación de parametros necesarios para construir una base de conocimiento. Una estimación de probabilidad asociada a un síntoma o enfermedad es ejemplo de aprendizaje paramétrico.

En cuanto a la obtención de experiencia, los datos pueden ser obtenidos por expertos y no expertos y puede utilizarse por el subsistema de adquisición de conocimiento y por el subsistema de aprendizaje.

Recapitulación

De las componentes mencionadas, puede verse que los sistemas expertos pueden realizar varias tareas. Estas incluyen, pero no se limitan a, las siguientes:

- Adquisición del conocimiento y la verificación de su coherencia; por lo que el sistema experto puede ayudar a los expertos humanos a dar conocimiento coherente.
- Memorizar conocimiento.
- Aprender de la base del conocimiento y de los datos disponibles.
- Realizar inferencia y razonamiento en situaciones deterministas y de incertidumbre.
- Explicar conclusiones o acciones tomadas.
- Comunicar con los expertos y no expertos y con otros sistemas expertos.

Referencias

- [Clase 5, IA - Sistemas Expertos , 2018] CÁTEDRA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS EXPERTOS. *Presentacion: Clase5 - Sistemas Expertos.*
- [Castillo, et al] CASTILLO, ENRIQUE; GUTIÉRREZ, JOSÉ MANUEL; HADI, ALI S.. *Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas.*