

Representación del conocimiento, contraposición entre PRAXIS y los sistemas expertos.

Autor: Joaquín Quagliotti

"Monografía vinculada a la conferencia del Dr. Ricardo Low sobre "Sistemas de ayuda inteligente a la práctica clínica" realizado el 17 de Junio de 2014.

joaquin.quagliotti@gmail.com

Resumen. En la actualidad, existen varios sistemas que se apoyan en la representación del conocimiento para asistir al médico durante el diagnóstico y tratamiento. Esta monografía destaca principalmente a PRAXIS, un sistema de historia clínica electrónica que se apoya en una tecnología llamada procesamiento de conocimientos. Esta aplica algoritmos de redes neuronales para facilitar el ingreso de información a la HCE y el proceso de diagnóstico. Se contraponen a PRAXIS con los sistemas expertos que intentan emular la forma en que razona un experto humano, marcando las fuertes diferencias que existen entre ellos. Finalmente se realizan algunas conclusiones sobre la aplicabilidad de ambas filosofías.

1. Introducción

Usualmente representamos el conocimiento de forma sistemática y ordenada, facilitando la búsqueda y el acceso a la información cuando ésta tiene un gran volumen y es difícil de manejar. Sin embargo, este orden también aumenta el tiempo que insume acceder a la información deseada, el proceso de búsqueda es más lento cuanto mas información se maneja. Concretamente, en la medicina, tener la información necesaria, en el momento adecuado con rapidez y representada de una forma práctica y ergonómica puede ser crucial a la hora de tomar decisiones clínicas en todas las escalas.

"La representación del conocimiento y el razonamiento es un área de la inteligencia artificial cuyo objetivo fundamental es representar el conocimiento de una manera que facilite la inferencia a partir de dicho conocimiento" [1]. Esta área estudia las formas en las que un sistema informático puede representar el conocimiento de modo que pueda sacar conclusiones y "razonar" a partir de esta información.

Existen en la actualidad varios sistemas que se apoyan en la representación del conocimiento para resolver problemas en el área de la medicina, principalmente aplicados al diagnóstico médico. Durante la conferencia del Dr. Ricardo Low se presentó un producto de estas características llamado PRAXIS que despliega al usuario información oportuna, sugerencias en diagnóstico y tratamiento desarrolladas por el propio usuario para casos anteriores "similares" utilizando algoritmos de redes neuronales artificiales para procesar la información del paciente que es previamente volcada al sistema.

En esta monografía se explicará brevemente las diferencias entre PRAXIS y los sistemas expertos.

2. Trasfondo

2.1. HCE y procesamiento de conceptos

Los sistemas de historia clínica electrónica (HCE) son compendios informatizados de conocimiento clínico sistematizado y ordenado sobre los pacientes o sectores característicos de la población. Se utilizan para optimizar, mejorar y facilitar la práctica de la medicina en todas partes del mundo, utilizando la capacidad de los sistemas informáticos para proveer al usuario la información que necesita para tomar decisiones que afectarán la salud del paciente.

Hoy en día predominan cuatro formas diferentes de introducir información en los registros médicos. Estas son: plantillas, reconocimiento de voz, transcripción y procesamiento de conceptos.

Las plantillas son registros normalizados modificables que el médico selecciona como punto de partida para ingresar la información. Son muy dependientes del caso ya que la información relevante varía según el paciente, la disciplina, el diagnóstico, etc. Esto las hace muy específicas y por esto agrega complejidad a su uso ya que el usuario debe seleccionar la plantilla adecuada al caso de entre una infinidad de opciones antes de ingresar la información generando demoras adicionales al proceso y haciéndolo mas engorroso.

El reconocimiento de voz es un sistema por el cual el médico dicta a la computadora y ésta traduce las palabras a texto que se introduce directamente de forma libre en la HCE. Este método si bien es más amigable para el usuario, está condicionado por la capacidad del sistema de traducir correctamente el lenguaje hablado a texto. El resultado obtenido está además poco normalizado ya que cada persona tiene su propia forma de organizar, expresar y reflexionar los eventos que describe al sistema.

La transcripción es el método más simple de todos, el médico graba la información que luego es transcrita por el mismo u otro usuario manualmente, usualmente en áreas de texto libre en la HCE. Este sistema si bien es el menos complejo tiene grandes desventajas, por ejemplo, quien transcribe no necesariamente es quien realiza la grabación por lo que pueden introducirse errores en la transcripción. Otra desventaja es que es el más costoso en tiempo para los usuarios de los cuatro métodos propuestos.

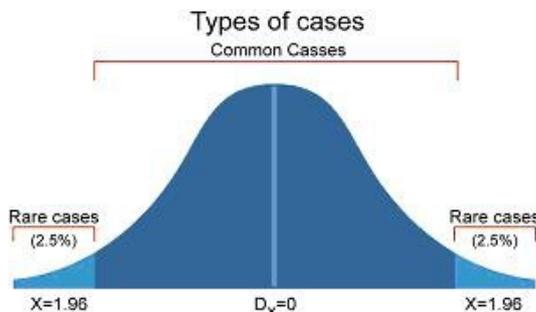


FIGURA 1 Distribución de probabilidad de ocurrencia de casos de estudio clínico. [2]

“El procesamiento de conceptos se basa en la inteligencia artificial y la lógica Booleana. Intenta reflejar la mente de cada médico trayendo elementos de casos anteriores que son similares o iguales al caso que se está analizando en el momento” [2]. Este último aplica la representación del conocimiento para resolver un problema en particular. Maneja la idea de que los casos estudiados pueden modelarse con una distribución gaussiana en la que la mayoría de

los casos son comunes y repetitivos por lo que su análisis puede realizarse más rápidamente si se cuenta con la información de casos similares. La Figura 1 muestra una gráfica representativa de ésta distribución. “Un procesador conceptual trae el caso previo más cercano en relación al que se está estudiando, poniéndolo frente al médico para ser ajustado” [2].

Utilizando este sistema, el médico reduce el tiempo de análisis ya que parte del formateo y análisis de la información ya fue realizado previamente. Si el caso es exactamente igual al que se trae el análisis se realiza instantáneamente y si tiene diferencias el médico las ajusta y luego procesador memoriza todos los cambios de modo que para el siguiente caso similar el tiempo de edición se reduzca aún más.

El procesamiento de conceptos propone un método alternativo y más eficiente (aparentemente) de introducir información en una HCE ya que se reduce la cantidad de texto que debe ser escrito y por ende esta tarea puede permanecer a cargo del médico tratante evitando errores en la transcripción de la información y mejorando su calidad.

2.2. Sistemas Expertos

“En inteligencia artificial, un sistema experto es un sistema informático que emula la habilidad de tomar decisiones de un experto humano”[3]. Estos sistemas se basan en dos subsistemas para realizar su razonamiento, la base de conocimiento y el motor de inferencia.

La base de conocimiento es el compendio de conocimientos con los que cuenta el sistema representados adecuadamente. En este punto es donde se vincula esta área con la representación del conocimiento, ya que es necesario contar con conceptos representados simbólicamente para que el motor de inferencia pueda realizar su tarea. La base se compone de hechos y reglas a aplicar sobre ellos.

El motor de inferencia es el que toma los hechos y reglas almacenados en la base de conocimientos y realiza razonamientos a partir de estos.

En el caso concreto de la medicina, estos sistemas son (o prometen ser) capaces de realizar diagnósticos a partir de información ingresada. Existen ejemplos de sistemas de este tipo desarrollados entre los años 60 y 70 como por ejemplo Mycin, que buscaba ser capaz de diagnosticar enfermedades infecciosas o Dendral que se ocupaba de identificar moléculas orgánicas desconocidas. Estos sistemas si bien parecen prometedores no mostraron muy buenos resultados, por ejemplo, “la investigación realizada en la Escuela de Medicina de Stanford mostró que Mycin proponía tratamientos aceptables el 69% de los casos, que es mejor que los resultados usuales de los expertos en enfermedades infecciosas que fueron juzgados con el mismo criterio”. [4] Sin embargo para funcionar era necesario introducir toda la información relevante del paciente contestando preguntas que el sistema planteaba generando un retraso importante en el proceso que invalidaba la aplicación práctica del mismo. La adquisición del conocimiento necesario para el motor de inferencia genera un cuello de botella en los sistemas de este tipo.

3. Análisis

PRAXIS es un sistema de HCE que se apoya en varios de los elementos mostrados anteriormente. Utiliza la representación de conocimiento y a través de su procesador de conceptos facilita información oportuna al usuario ahorrándole parte del proceso de documentación (todo el proceso en algunos casos) . También le facilita información adicional que en situaciones similares el propio usuario consideró oportuna y de alguna manera sugiere posibles diagnósticos o tratamientos según como se utilice. Sin embargo, este sistema difiere radicalmente de los sistemas expertos. Para sugerir información a partir de los datos de entrada, PRAXIS utiliza su procesador de conceptos, basado en un sistema de redes neuronales que le permite “aprender” del usuario cada vez que se utiliza. Este sistema no se sirve de una base de datos de conocimientos completada previamente como los sistemas expertos ni realiza deducciones o razonamientos lógicos a partir de ellos, simplemente intenta replicar la forma en la que el usuario piensa, vinculando las características (entradas) de un caso con las conclusiones (salidas) que el usuario realizó en casos anteriores similares.

PRAXIS es entonces, un software que busca generar una simbiosis con el usuario, facilitándole información a la vez que “aprende” de él para mejorar su funcionamiento. Contrapuesto a esto los sistemas expertos buscan sustituir la función del experto humano y realizar el razonamiento por el aplicando reglas lógicas a los hechos que conoce para extraer de estos conclusiones y últimamente un diagnóstico.

4. Conclusiones

Los sistemas expertos plantean perspectivas interesantes desde el punto de vista académico aunque no parece que su aplicabilidad aporte demasiado desde el punto de vista práctico a la medicina en el corto plazo. Sin embargo, PRAXIS plantea una solución que se amolda a las necesidades del médico buscando optimizar su trabajo y no sustituir su función. Se presenta como un producto comercial muy atractivo con perspectivas reales de mejorar la práctica médica, aunque el análisis realizado para ésta monografía no es (de ninguna manera) suficiente para concluir su efectividad.

5. Bibliografía

[1] Wikipedia, *Representación del conocimiento* [Online].
Available: http://es.wikipedia.org/wiki/Representación_del_conocimiento

[2] Wikipedia, *Concept processing* [Online].
Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Concept_Processing

[3] J. Peter, *Introduction To Expert Systems* (3 ed.),
Addison Wesley, 1998, p. 2

[4] Yu, V.L. et al. "Antimicrobial selection by a computer: a blinded evaluation by infectious disease experts", *Journal of the American Medical Association* 242