



USO DEL RAZONAMIENTO BASADO EN CASOS PARA LA ENSEÑANZA DE TEMAS MÉDICOS

Resumen / Abstract

Dentro de las técnicas de inteligencia artificial, el Razonamiento Basado en Casos (RBC) ocupa un importante lugar ya que facilita el uso de la **experiencia** acumulada para la toma de decisiones sobre las nuevas situaciones que se presenten. Los autores afirman que el RBC es una importante herramienta de apoyo a la enseñanza de temas médicos, basándose en los resultados de las investigaciones realizadas, y exponen una de las bases de casos utilizadas con estos fines, por su eficiencia para el diagnóstico, el pronóstico y la conducta médica.

In particular, the introduction of artificial intelligence methods and its application in medicine constitute an interesting and perspective scientific field. Specially, Case Based Reasoning (CBR) plays an important role in medical science. CBR methods and techniques have been used with success in complex medical decision making. Paper's authors argued CBR represents a very important tool in medical learning and teaching.

Palabras clave / Key words

Inteligencia artificial, Razonamiento Basado en Casos

Artificial intelligence, Case Based Reasoning

INTRODUCCIÓN

El proceso de diagnóstico médico es casi siempre complejo ya que exige la valoración de múltiples factores que interactúan en el caso que se examina. Los signos y síntomas del paciente son sometidos al juicio experimentado de uno o más médicos quienes están siempre en la obligación de hacer una propuesta, fundamentarla y aplicar el tratamiento correspondiente. La introducción de la informática en todos los campos del saber humano no ha hecho excepción con la medicina donde cada día adquiere una mayor relevancia. Un área particularmente prometedora de la computación lo constituye la Inteligencia Artificial (IA) que ha desarrollado técnicas de aplicación en ramas específicas que la han transformado de ciencia puramente académica en ciencia experimental.

DESARROLLO

El Razonamiento Basado en Casos (RBC) es un paradigma en la solución de problemas que difiere de otros enfoques y técnicas en que es capaz de emplear el conocimiento específico adquirido en situaciones previas y utilizarlo en el presente. El problema nuevo se resuelve buscando en la memoria un caso similar resuelto en el pasado. Además, incrementa el conocimiento almacenando el nuevo caso para ser aplicado en situaciones futuras. Esto permite que el conocimiento se mantenga actualizado en todo momento. Hay dos tipos de modelos de Razonamiento Basado en Casos, el razonamiento clasificativo, que tiene por objetivo inferir la clasificación de un caso sobre la base de

Juan Pedro Febles Rodríguez,
Licenciado en Matemática, Doctor en
Ciencias Técnicas, Profesor Titular,
Ministerio de Ciencias, Tecnología y
Medio Ambiente, Ciudad de La
Habana

Vivian Estrada Sentí, Licenciada en
Matemática, Doctora en Ciencias
Técnicas, Profesora Titular, Minis-
terio de Educación Superior, Ciudad
de La Habana
e-mail: vestrada@reduniv.edu.cu

a clasificación asignada a otros, en donde el modelo usual se fundamenta en una modelación de los criterios que permiten asociar un caso a una clase. Sin embargo, puede haber dominios en donde no existe un modelo explícito de criterios de clasificación por ser este muy complejo. El otro modelo sería el de razonamiento constructivo, que es un tipo de aplicación en donde el uso de Razonamiento Basado en Caso aporta una mejora de eficiencia ya que permite usar un enfoque de tipo mayormente clasificativo y la búsqueda de soluciones de problemas que requieren, vía procesos de búsqueda, la construcción de soluciones.

El proceso de solución de problemas se inicia con el reconocimiento de la existencia de un problema, lo que puede manifestarse como: una discrepancia entre el estado actual y el estado deseado, una contradicción entre lo que cabría esperar y lo que se observa o una carencia de conocimientos para explicar un fenómeno dado. Esta clarificación tiene lugar en un momento posterior en el que alcanza una representación más adecuada de los aspectos críticos del problema, evidenciándose un grado superior de comprensión de su naturaleza y estructura. Los investigadores han empleado dos métodos muy diferentes para identificar aquellas estrategias solucionadoras de problemas.¹⁻⁶ Uno se ha centrado en estudiar la actuación de los expertos y el otro ha intentado dar a los ordenadores la capacidad de resolver problemas. El estudio de la actuación de los expertos en la solución de problemas muestra que no solo saben ser más eficaces que los novatos, sino que su actuación es cualitativamente diferente. No es solamente su pericia en la vastedad del conocimiento en un área particular, sino en el manejo de sus recursos. Los expertos tienden más que los novatos a proceder a una **revisión ejecutiva** de un proceso en el que están implicados, especialmente cuando el mismo parece no progresar, o sea, trabajan en la solución de problemas y se vigilan críticamente mientras lo hacen, fijándose objetivos, evaluando continuamente su desempeño y cambiando de rumbo si es necesario.

Probablemente, pocas personas cuestionarían el valor que tiene el estudio de la conducta de los expertos a fin de aprender cómo estos actúan en un área de conocimiento determinada. Lo que no está tan claro es que su estudio sea un buen método para aprender algo sobre la estrategia a emplear con carácter general en diferentes terrenos. Se ha visto, que los expertos en un área determinada parecen seguir el patrón de que cuando encuentran un nuevo problema, normalmente tratan de recordar casos similares que se hayan visto en el pasado, recordando los resultados de dichos casos y quizás el razonamiento que llevó a dichos resultados. Algunos argumentan que es la base de los procesos cognitivos y el mecanismo por el cual los seres humanos solucionan problemas y aprenden del mundo circundante.

Precisamente, la solución de problemas utilizando el RBC consiste en desarrollar los sistemas basados en conocimiento, imitando la conducta de expertos humanos. Los últimos años del presente siglo y las primeras décadas del próximo, indican

una tendencia en la evolución de las investigaciones en el campo de la salud, que jerarquiza el papel de los recursos humanos y la información en el análisis y evaluación de las estrategias científicas y sus resultados. La Educación Médica Superior, en su constante perfeccionamiento, requiere la introducción de técnicas avanzadas para preparar a un individuo capaz de mantenerse actualizado en su especialidad durante toda su vida. El sistema inteligente de selección de la información (SiSi), utilizado en el trabajo, es un programa desarrollado por un grupo de investigadores de la Universidad Central de Las Villas y se ejecuta sobre el sistema operativo Windows 95. Su estilo de trabajo es de tipo interpretativo y emplea ficheros de extensión cbe que constituyen la base de casos. En la creación del experto, "Piq.Epilepsia.exp", se utilizó la opción de correlaciones internas del programa y estimación de los pesos a los rasgos predictores, definiéndose 25 rasgos predictores y 3 objetivos del sistema que son: el diagnóstico en los 9 grupos propuestos, orientaciones en la conducta médica a seguir y valoraciones pronósticas con un total de 355 casos en su base. El sistema justifica la solución a partir de los casos similares y muestra la influencia de cada valor dado a los rasgos predictores para inferirla, con la capacidad de producir un autoaprendizaje en la medida que incorpora los nuevos problemas que va resolviendo (para este autoaprendizaje).

Formular una conclusión diagnóstica en psiquiatría es un problema clínico complejo y lograr que la eficiencia del experto sea del 87 % para el diagnóstico teniendo como referencia el emitido por los especialistas, con muchos más elementos de observación, es un aspecto importante a tener en cuenta y plantea la posibilidad de continuar perfeccionando el sistema y la estructura de la información en investigaciones futuras.

Con relación a la especificidad y sensibilidad del sistema, para poder establecerla, se dividió artificialmente el grupo en trastornos de personalidad o no, con relación a la categoría diagnóstica, tratamiento ambulatorio o no, con relación a la conducta médica y los de pronóstico reservado o no, resultando con relación al diagnóstico una sensibilidad del instrumento del 88,88 %, una especificidad del 85,45 %, con un valor predictivo para los verdaderos positivos del 83,33 % y de un valor predictivo para los verdaderamente negativos del 90,38 %.

Con relación al tratamiento, se obtuvo una sensibilidad del sistema del 93,5 %, una especificidad del 78,57 %, con un valor predictivo para los verdaderos positivos del 91,78 % y de un valor predictivo para los verdaderamente negativos del 81,48 %. Atendiendo el pronóstico se obtuvo una sensibilidad del 98,90 %, una especificidad del 22,22 %, con un valor predictivo para los verdaderos positivos del 92,78 % y un valor predictivo para los verdaderos negativos del 66,6 %.

El instrumento creado resultó más específico como herramienta de ayuda médica al diagnóstico, siguiendo en especificidad su

capacidad de orientar la conducta médica, resultando más sensible y poco específico a las variaciones del fenómeno que pretende estudiar con relación a las valoraciones pronósticas, lo cual es un resultado importante y justifica la recomendación de su uso. La propuesta de utilización de esta base para el abordaje de la enseñanza del paciente epiléptico con trastorno psiquiátrico se basa en el conjunto de aspectos que se enuncian a continuación y que constituyen resultados de investigaciones desarrolladas sobre el particular.

1. Los resultados coinciden con lo reportado por la literatura acerca del Razonamiento Basado en Casos como herramienta de ayuda médica, ya que con una eficacia aceptable, conserva la integridad del conocimiento, resultando confiable y de simplicidad relativa su aplicación.

2. La base de casos propuesta está integrada por 28 rasgos con 288 posibles valores o dominios y 176 casos, utilizándose los criterios de Moriyama para la validación del contenido.

3. Existe relación de asociación estadísticamente significativa con la prueba de Chi-cuadrado, entre el número de casos de la base y el índice de concordancia para los objetivos de salida del sistema [diagnóstico-conducta médica y valoraciones pronósticas] con el especialista humano, sin poder emitir en el momento actual, criterios más exactos acerca del número de casos óptimos para una mayor eficacia del sistema.

4. El experto creado tiene una eficacia del 87 % en sus consideraciones diagnósticas, 89 % en su capacidad de orientación en cuanto a conducta médica a seguir y del 92 % en su valoración pronóstica, considerando buenos estos resultados y similares a los obtenidos por otros autores.

5. El experto creado resultó más específico como herramienta de ayuda médica al diagnóstico, siguiendo en especificidad, su

capacidad de orientación sobre la conducta médica a seguir, siendo más sensible y poco específico en sus consideraciones pronósticas

6. Se valora de utilidad el experto creado como herramienta de ayuda médica para el abordaje del paciente epiléptico adulto con trastorno psiquiátrico asociado teniendo además amplias posibilidades de uso docente.

CONCLUSIONES

Se analizaron los problemas de diagnóstico médico, y se propone la utilización de los métodos del Razonamiento Basado en Casos en las ciencias médicas. □

REFERENCIAS

1. AMAR, M. L. *et al.*: "An Innovative Examination Ending the Medical Curriculum, *Med. Edu.*, 29 (6): 452-7, Nov., 1995.
2. FINUCANE, P. M. *et al.*: "Problem-Based Learning: its Rationale and Efficacy, *Med. Journal*, 168 (9): 445-8, May 4, Aust., 1998
3. HEINDL, B. *et al.*: "A Case-Based Consiliarius for Therapy Recommendation," In (ICONS): Computer Based Advice for Calculated Antibiotic Therapy in Intensive Care Medicine Comput, Methods, Programs, Biomed, Feb., 52(2):117-27, 1997
4. HERTKORN, P. AND S. RUDOLPH: *Proceeding International Workshop on Similarity Methods*, University of Stuttgart Germany, November, 26th and 27th, pp. 163-178, 1998.
5. KOLODNER, J. L.: "Educational Implication of Analogy. A View from Case-Based Reasoning," *Am. Psicol*, 52(1):57-66 Jan., 1997.
6. MACURA, R. T. *et al.*: "Computerized Case-Based Instructional System for Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging of Brain Tumors," *Invest. Radiology*, 29(4):497-506 April, 1994.



*Facultad de Ingeniería Industrial
Instituto Superior Politécnico
José Antonio Echeverría*