

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA EDUCACION: LO APRENDIDO Y LAS FUTURAS ACCIONES

Martha V. CORREDOR M.

RESUMEN

Este artículo ubica al lector en las áreas de estudio de la dentro de la Inteligencia Artificial (IA) y discute los aportes de ésta en el desarrollo de Sistemas de Tutoría Inteligente (STI). De igual forma, comparte lo aprendido con desarrollos de este tipo y sugiere algunas acciones para quienes están trabajando en la creación y evaluación de este tipo de software.

INTRODUCCIÓN

Desde los años 50, cuando se habló de la introducción del computador como medio para facilitar el aprendizaje y la enseñanza, se plantearon preguntas como:

- ¿Cuál(es) es(son) la(s) forma(s) adecuada(s) de uso del computador en actividades educativas?
- ¿Qué aporta, a nivel de alumnos y maestros, el participar en proyectos en los cuales se contempla el uso y evaluación de utilización del computador en actividades educativas?

Hoy en día, después de cuatro décadas aún son muchas las respuestas que se dan a estas dos preguntas y este artículo pretende compartir un punto de vista derivado de las experiencias obtenidas con un trabajo de ocho años en el área de Informática Educativa, con el grupo de investigación de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y, específicamente, en la reflexión sobre el aporte que las técnicas de la IA pueden dar en actividades educativas.

¿CON QUÉ TRABAJA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

Como lo señala Rich [1] la IA pretende desarrollar técnicas para lograr realizar con las máquinas lo que hasta el momento son actividades propias de los seres humanos, como la visión, procesamiento de voz, toma de decisiones, monitoreo y control de los procesos, planeación, diseño, configuración y ensamble de máquinas.

La inteligencia artificial y la educación: Lo aprendido y las futuras acciones

- Determinación de las estrategias de tutoría que se considerarán para facilitar el aprendizaje del estudiante. Esta actividad debe darse para cada área en particular, puesto que en cada caso son diferentes las estrategias que facilitan el aprendizaje.
 - Definición del modelo que se usará para determinar la experiencia en el dominio, las dificultades y errores del estudiante.
 - Caracterización de la forma de comunicación estudiante-sistema.
 - División de tareas entre lo que hará el STI y lo que hará el estudiante.
 - Selección de hardware y software necesarios para desarrollar.
 - Uso y evaluación del software y del aporte que da a la solución del problema educativo.
- e) Existe un módulo crítico en los STIs y es el que modela al estudiante. Es básico para el éxito de este tipo de software que pueda comprender cómo razonan los estudiantes cuando construyen conceptos y resuelven problemas, ya que la esencia de un verdadero maestro es entender a dónde está llegando su estudiante. Es por tanto necesario implementar un modelo en el que el tutor modele la solución de problemas del estudiante, identifique en éste los errores de concepto que tenga y examine las causas de estos errores y use dicha información como base para ayudar al estudiante a superar las dificultades. Este es el módulo más difícil de implementar y el esencial, si se quiere conseguir la individualización de la enseñanza.

CONCLUSIONES

El desarrollo de STIs es posible con la aplicación de técnicas de IA. Este trabajo exige compromiso y reflexión serias, en las áreas de la pedagogía, psicología y la del saber que se enseña, lo que implica compromiso de trabajo de maestros expertos, porque solamente ellos tienen el conocimiento del área a enseñar y de las estrategias de instrucción para hacerlo.

De otro lado, puede verse que el diseño ideal debería incorporar distintos estilos de aprendizaje (memorización, aprendizaje por ejemplos, por instrucción, por ejercitación y práctica, haciendo, por analogía, por descubrimiento, la simulación y la tutoría) con el propósito de que sea utilizado y aprovechado por el mayor número de estudiantes.

POSIBILIDAD DE LA IA PROYECTADA EN STI Y/O SEA: LO APRENDIDO

Con la investigación y desarrollos realizados en el área de los STI y SEA se puede compartir lo siguiente:

SOBRE APLICACION

Es claro que quienes participamos en estos desarrollos nos hemos convencido de las posibilidades pedagógicas y didácticas del software con las características de los STI. Con los adelantos de la IA se pueden desarrollar programas que en realidad ayuden al estudiante a aprender, porque es posible adaptar la presentación del conocimiento, los problemas y las estrategias de instrucción al nivel del estudiante, teniendo en cuenta sus malos entendidos y errores en la aplicación de conceptos. Aunque se ven buenos resultados con su uso, no hay que olvidar que, para tomar la decisión de un desarrollo de este tipo, hace falta análisis profundo de la necesidad educativa a la cual se le quiere aportar solución con un STI o SEA.

El grupo participante, constituido idealmente por un psicólogo, un pedagogo, un experto en la materia, un informático y, si es posible, un lingüista, debe realizar un estudio profundo del área específica escogida, para determinar con claridad los objetivos instruccionales, formas posibles de conseguirlos y herramientas de apoyo para facilitar el aprendizaje, así como clarificar los problemas presentados en el logro de los objetivos, características de los alumnos a los que está dirigida la materia, estrategias generales de instrucción y formas de evaluación posible sobre su uso. Este trabajo inicial del grupo de diseño es importante, porque permitirá definir la factibilidad técnica y práctica, objetivos y alcances del STI o SEA, características de la arquitectura del sistema, así como las funciones de cada uno de los módulos.

PARA QUIENES PARTICIPAN

Todo investigador y/o docente que piense participar con seriedad en un desarrollo de este tipo puede tener la seguridad que, aunque no se construya el programa del STI o SEA, podrá enriquecerse en el área de la pedagogía, pues el diseño implica una reflexión seria y profunda sobre la forma como se representa en conocimiento en el área del dominio que se enseña, sobre las estrategias de comunicación en el aula, sobre las formas de enseñar y facilitar el aprendizaje, así como sobre los estilos de aprendizaje de los alumnos.

La reflexión sobre las *formas de representar el conocimiento*, nos ayuda a mirar el saber que enseñamos, a analizar formas óptimas de organización y manejo del conocimiento que nos permiten, a nosotros como expertos en una área, enfrentarnos a la realidad y resolver con eficiencia y efectividad los problemas que se plantean y requieran los principios que manejamos en el

La inteligencia artificial y la educación: Lo aprendido y las futuras acciones

solución de problemas propuestos. Los problemas desarrollados con estas características básicamente están en la categoría de lo que hoy conocemos como tutoriales tradicionales, los que simulan libros electrónicos con algo de ejercitación y práctica.

Así mismo, se construyeron Sistemas de Autor, para facilitar la creación de tutoriales y dentro de éstos, es famoso PLATO, el cual permite la implementación de cursos completos de instrucción con posibilidad de tener en cuenta los objetivos instruccionales, realimentación a medida que se avanza y se cometen errores, uso de gráficos y algo de animación, pero sin dejar la concepción del libro electrónico.

A finales de los 60 y principios de los 70, Self sostenía [4] que un programa tutorial por computador debería tener una representación de aquello que enseñaba, un modelo de quien recibía la enseñanza y estrategias para orientar adecuadamente a cada persona. Carbonell [5] exponía que esto sólo se podía conseguir con técnicas de IA, y así se introdujo la IA en la IAC, iniciándose la era de los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI), que pretenden superar las deficiencias de los programas tradicionales usados en la enseñanza.

Los STI se caracterizan por poseer cuatro componentes básicos: la base de conocimiento que contiene la experiencia y principios para representar conceptos y generar problemas y soluciones; la interfaz del usuario, que permite al estudiante controlar y consultar el sistema y proporciona el medio para que el sistema ayude y oriente al estudiante; el modelo del estudiante, que determina si el aprendiz domina la materia y diagnostica sus dificultades y malos entendidos; el módulo de tutoría, el cual activa la estrategia didáctica adecuada para cada estudiante, para ayudarlo a superar dificultades. Como se ve, en este tipo de sistemas se debe manejar el conocimiento y la experiencia que los maestros poseen en el área del saber que enseñan, en psicología del aprendizaje, en identificación de características individuales del estudiante, así como en didáctica, para escoger la estrategia adecuada de tutoría y las formas de comunicación con el alumno.

Cada trabajo de investigación que pretende desarrollar un STI deja una rica experiencia y sugerencias para los avances futuros. Los proyectos que se han desarrollado en nuestro grupo de investigación, que abarcan método para el diseño y desarrollo de STI y de Sistemas Expertos orientados a facilitar el Aprendizaje (SEA), han permitido hacer reflexiones y poder proponer acciones para los futuros desarrolladores [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Para el logro de lo anterior, se ha trabajado desde finales de los 50 en temas que aún son objeto de investigación, como son:

- Formas de representación del conocimiento, que permitan describir todo el conjunto de leyes, teorías, principios y procedimientos que sustentan la realización de actividades humanas, así como la solución de problemas en que se supone interviene la inteligencia.
- Formas de representación para las reglas heurísticas, o reglas construidas por los humanos para la solución de problemas, derivadas de la experiencia en una determinada área del saber.
- Manejo adecuado del conocimiento y los heurísticos, con el propósito de lograr el desarrollo de las distintas tareas de manera efectiva y eficiente. Esto es lo que Nilsson [2] señala como métodos de inferencia y control.
- Algoritmos de aprendizaje, con el propósito de conseguir que los sistemas inteligentes desarrollados, puedan por sí mismos y dadas las fallas en sus decisiones y tareas, mejorar su conocimiento y los procedimientos de solución de problemas. Con el trabajo de investigación de Holland y otros autores se han obtenido grandes avances en este campo [3].
- Modelos de arquitectura para los distintos tipos de programas inteligentes que se puedan desarrollar, en los cuales se caracterizan los módulos a implementar y sus funciones, así como el conocimiento del dominio o dominios que dé soporte a los resultados generados por el programa.
- Métodos adecuados para la recopilación y adquisición del conocimiento, así como de las estrategias de solución de problemas, de forma que se pueda contar con una base teórica firme que permita desarrollar un programa con el calificativo de inteligente.

Todos estos temas del área de IA son los que se estudian, reflexionan y analizan, cuando se está en grupos de investigación que buscan evaluar el apoyo de la IA en la solución de problemas en distintos dominios.

¿Y LA IA EN LA EDUCACION?

Antes de realizar una reflexión crítica y compartir lo aprendido en proyectos de desarrollo de software educativo aplicando técnicas de IA, es necesario aclarar algunos puntos.

Los primeros programas de instrucción asistida por computador (IAC) se caracterizaron por realizar una presentación uniforme del contenido de un dominio específico, poco uso de gráficos y animación, manejo de preguntas y respuestas predeterminadas, no individualización de la estrategia de instrucción, planteamiento de objetivos instruccionales y poca varianza de parámetros en la

REFERENCIAS

- 1 RICH, E. (1983). *Artificial Intelligence*. New York: McGraw Hill.
- 2 NILSSON, J.J. (1987). *Principios de la Inteligencia Artificial*. Traducción de FERNANDEZ, G. Madrid: Díaz de Santos.
- 3 HOLLAND, J.H. et al (1989). *Induction: Processes of Inference, Learning and Discovery*. London: The MIT Press.
- 4 SELF, J.A. (1974). Student Models in Computer-aided Instruction. *International Journal of Man-Machine Studies*, 6, pp.261-276.
- 5 CARBONELL, J.R. (1970). AI in CAI: an Artificial Intelligence Approach to Computer-assisted Instruction. *IEEE Transactions on Man Machine Systems*, 11, pp.190-202.
- 6 CASTRO, J.L. (1990). Módulo Interfaz con el usuario para un Sistema Inteligente de Enseñanza Asistida por Computador. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 7 BROKATE, A. (1990). Módulo Pedagógico para una Sistema Inteligente de Enseñanza Asistida por Computador. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 8 CABRERA, J.E. (1990). Base de conocimientos para un Sistema Inteligente de Enseñanza Asistida por Computador. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 9 VEGA, A. (1991). Módulo de Modelo del Estudiante para un STI. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 10 MUSTAFA, N. y VELANDIA, C. (1990). Sistema Basado en el Conocimiento para el Diagnóstico y Tratamiento de Intoxicaciones debidas a plaguicidas. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 11 MONROY, O. y VEGA, L.E. (1991). Sistema Basado en el Conocimiento para el estudio de suelos, recomendación de cultivos y su mejoramiento. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 12 FERREZ, N. y MACIAS, Y. (1993). Sistema Basado en el Conocimiento para el Diagnóstico Clínico Psiquiátrico. Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería de Sistemas (*Proyecto de grado*).
- 13 AEBLI, H. (1985). *Doce formas de enseñar*. Madrid: Narcea.
- 14 POZO, J.I. (1980). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morasa, S.A.