

Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación

Marilín Sandra Choque Callisaya
marilin_chf@hotmail.com

RESUMEN

Este artículo explica algunos usos de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles, además de proyectos de investigación propuestos y la utilización de sistemas propuestos para el proceso de aprendizaje

Palabras Clave

Inteligencia artificial, educación, aplicaciones, sistemas tutores inteligentes, técnicas de la IA en la educación, sistemas de evaluación, aprendizaje colaborativo.

1. INTRODUCCION

En las universidades y centros de enseñanza de todo el mundo es palpable el incremento de la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza/aprendizaje. En este contexto, las más demandadas son, precisamente, las tecnologías basadas en inteligencia artificial, como los tutores inteligentes, los sistemas de gestión del aprendizaje o los videojuegos. La investigación en este campo es muy activa y plantea objetivos ambiciosos, como por ejemplo la construcción de sistemas de monitorización inteligente para analizar el grado de atención y nivel de productividad de los estudiantes. En unas décadas se podrían plantear escenarios de ciencia ficción donde los alumnos dispondrían de interfaces cerebrales para interactuar directamente con una máquina y un software, que podría realizar las tareas de un tutor virtual con conexión directa a las áreas de aprendizaje cerebrales. Especulaciones futurísticas al margen, es evidente que el nuevo contexto social en el que vivimos plantea también nuevas demandas educativas:

- Incremento del número de estudiantes. Motivado por una mayor demanda de formación continua y las necesidades de jóvenes adultos de redefinir sus carreras o completar estudios que en su momento no terminaron.
- Coste económico y temporal. Un buen número de estudiantes o bien no tienen capacidad económica para pagar los estudios convencionales, o no tienen tiempo para desplazarse y asistir a las clases tradicionales.

Hay que considerar aquí el impacto cada vez mayor de los inmigrantes. Para satisfacer estas nuevas necesidades se requiere: oferta de formación online, que reduce costes de los alumnos y permite cubrir las necesidades educativas de un mayor número de estudiantes, automatización de los procesos educativos, para reducir los costes de profesorado y mantener un nivel de atención educativa personalizado en cualquier momento y en cualquier lugar. En este artículo nos centramos en analizar las soluciones que aporta el campo de la IA para resolver estas necesidades y especialmente las relacionadas con la automatización de los procesos educativos

2. EJEMPLOS DE APLICACIONES EDUCATIVAS BASADAS EN I.A.

El campo de la inteligencia artificial puede aportar muchas soluciones a las necesidades que el ámbito educativo plantea. A continuación repasamos el tipo de sistemas que se pueden construir y que están en vías de producción desde la IA.

2.1. Sistemas Tutores Inteligentes

En los últimos años, Internet se transformó no sólo en una fuente de intercambio de información, sino también en un medio propicio para realizar un sinnúmero de acciones. La educación a distancia se integró a Internet como un medio para proporcionar nuevas opciones educativas a través del perfeccionamiento a distancia, donde pueden interactuar un gran número de estudiantes de todas las edades y de todos los perfiles socio-culturales. Por este motivo, la arquitectura de los Sistemas Tutores Inteligentes (STI) debe soportar lo que se denomina procesamiento distribuido, para poder utilizar la red de una manera eficiente, ya sea la Internet o cualquier otra red.

La provisión de información útil y el mejoramiento de la experiencia educativa a través de nuevos recursos pedagógicos facilita el proceso cognitivo del estudiante. A esto, se le puede sumar un entorno flexible con acceso a la Internet desde cualquier punto en que el STI se encuentre almacenado. Esto significa no solo una reducción de costos importantes (materiales y tiempo principalmente) sino una mejora sustancial en el uso de las plataformas para educación a distancia.

Por ese motivo, se analizan las distintas posibilidades de distribución de los submódulos y se presenta un modelo de una opción para la distribución del STI donde algunos submódulos se encuentran en el servidor y otros en el cliente, minimizando la transferencia de datos y utilizando el poder computacional que brinda el servidor del usuario.

El propósito del STI es presentar un comportamiento similar al de un tutor humano, que se adapte a las necesidades del estudiante, identificando la forma en que el mismo resuelve un problema para poder brindarle ayuda cuando cometa errores. Las interacciones entre el alumno y el docente, están enmarcadas en las teorías de aprendizaje y de enseñanza aplicables a dicha interacción, lo que brinda un marco teórico al problema citado, donde no solo es importante el conocimiento que debe ser facilitado por el docente hacia el alumno, sino que cobra importancia la forma en la que este conocimiento es presentado, ya que se pretende mejorar el proceso de adquisición y construcción de conocimiento. De este modo, se busca la incorporación de los métodos y técnicas de enseñanza más eficaces que permitan adaptar el modo de enseñanza a las necesidades del alumno a fin de mejorar su rendimiento a través de cada clase o "sesión pedagógica". Cada alumno podrá elegir entonces la técnica de enseñanza que mejor se adapte a su estilo de aprendizaje.

Un tutor inteligente, por lo tanto: "es un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (IA) para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo" (Wenger, 1987). Wolf (1984) define los STI como: "sistemas que modelan la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y el

dominio del conocimiento del especialista y el entendimiento del estudiante sobre ese dominio”. Giraffa (1997) los delimita como: “un sistema que incorpora técnicas de IA (Inteligencia Artificial) a fin de crear un ambiente que considere los diversos estilos cognitivos de los alumnos que utilizan el programa”.

2.2. Sistemas de Evaluación Automática

Sistema de evaluación automática por medio de controles remotos, el sistema cuenta con un receptor que se conecta a la computadora y recibe las respuestas de los controles remotos de los alumnos.

Contendrá un software que consta de 3 partes:

1.- Para la creación de las preguntas:

El software permite crear los exámenes rápidos incluyendo texto, imágenes, sonidos y videos, dar de alta varias asignaturas y profesores, establecer las respuestas que deberán ser las correctas, asignando grado de dificultad, puntaje y tiempo en segundos, permite hasta 6 posibles respuestas, además permite una vista previa de la pregunta.

2.- Para la aplicación del examen:

El software permitirá diferentes maneras de realizar exámenes rápidos:

Un ejemplo de evaluación: Al momento de la evaluación el sistema presentará la pregunta y los alumnos podrán elegir la respuesta que consideren correcta presionando sobre el botón de su control (hasta 6 opciones de respuesta podrán ser presentadas). El software registrará la opción que hayan elegido y, a petición del profesor presentará inmediatamente los resultados de la clase con respecto a esa pregunta.

3.- Para el análisis de los resultados:

Al finalizar la evaluación, el sistema guardará el registro de los controles remotos y sus respuestas para dar una calificación al alumno y dejarla registrada en el sistema para su posterior evaluación e impresión de los resultados.

A través del control del profesor se podrá acceder a las siguientes funciones: ayuda, interruptor de aplicación, reporte de recolección de las respuestas, reproducción multimedia, pregunta siguiente, salir, muestra de respuestas, estadísticas, pregunta anterior, reducir fuente, aceptar, agrandar fuente y pausa.

2.3. Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computador

Los entornos de aprendizaje colaborativo basado en computador están pensados para facilitar el proceso del aprendizaje dando a los estudiantes la oportunidad y las herramientas para interactuar y trabajar en grupo . En sistemas basados en inteligencia artificial, la colaboración se realiza con la ayuda de un agente software encargado de mediar y facilitar la interacción para alcanzar los objetivos planteados.

Los prototipos de investigación aportan precisamente nuevas ideas para mediar la colaboración entre los estudiantes. El sistema DEGREE por ejemplo permite caracterizar el comportamiento de un grupo y el de los individuos que lo componen a través de un conjunto de atributos o etiquetas. El agente facilitador utiliza estos atributos que introducen los estudiantes para ofrecer sugerencias y consejos con el objetivo de mejorar la interacción dentro de cada grupo . En el ámbito comercial existen muchos productos aunque aún no ofrecen mediadores inteligentes para facilitar la colaboración. El sistema DEBBIE (DePauw Electronic Blackboard for Interactive

Education) es uno de los más conocidos . Fue desarrollado a comienzos del 2000 en la Universidad de Depauw y luego gestionado por la empresa DyKnow creada específicamente para comercializar el sistema . La tecnología que ofrece DyKnow en la actualidad permite a los profesores y estudiantes compartir instantáneamente información e ideas. El objetivo final es evitar que los alumnos realicen simples tareas de copiado de las presentaciones del profesor, y se centren en comprender, analizar y discutir los conceptos presentados en la clase.

2.4. Aprendizaje Basado en Juegos

La llegada de los ordenadores ha propiciado numerosos intentos de desarrollar sistemas que sustituyan al profesor. Estos sistemas pueden categorizarse en animaciones simples, simulaciones, entrenamiento asistido, aprendizaje basado en Web, tutores inteligentes (del inglés *intelligent tutoring systems* o ITS) y agentes pedagógicos.

En dominios donde es necesario poner en práctica lo aprendido, la aproximación natural son los simuladores. Estos sistemas se apoyan en el constructivismo y las teorías psicológicas que afirman que el aprendizaje es la construcción de estructuras cognitivas. Sin embargo, una simulación perfecta sin algún tipo de guía no sirve para nada. Se necesita una realimentación que indique qué se está haciendo mal y cómo mejorar. Por esto, ciertos ITSs son en realidad simuladores con inteligencia añadida que supervisa al alumno mientras está interactuando con el sistema. La simulación es el entorno de aprendizaje, y la aplicación ofrece una guía al final de cada iteración. En estos sistemas, el estudiante trabaja en un ejercicio elegido utilizando algún criterio pedagógico. Para eso, propone al alumno problemas de complejidad creciente, dándole las explicaciones oportunas cuando se necesitan. Cuando el sistema advierte que el estudiante tiene el conocimiento suficiente para pasar al nivel siguiente, le presenta un ejercicio de mayor dificultad. Por último, éstos sistemas se pueden mejorar incorporando un agente pedagógico que habita en el propio entorno de aprendizaje y que proporciona ayuda contextualizada.

3. TÉCNICAS DE IA EN EDUCACIÓN

Los sistemas educativos inteligentes que acabamos de revisar están basados en diversas técnicas de inteligencia artificial . Las más utilizadas en el campo de la educación son: las técnicas de personalización basadas en modelos de estudiantes y de grupos, los sistemas basados en agentes inteligentes, y las ontologías y las técnicas de web semántica. Las técnicas de personalización, que son la base de los sistemas tutores inteligentes, están basadas en modelos del estudiante. En general, estos modelos consisten en la elaboración de una representación cualitativa que considere el comportamiento del alumno en función tanto del conocimiento existente sobre un determinado ámbito como del aprendizaje de otros estudiantes en este dominio . Estas representaciones pueden utilizarse posteriormente en sistemas tutores inteligentes, en entornos de aprendizaje inteligente o en generar agentes inteligentes que representen estudiantes que colaboren con los estudiantes humanos. La utilización de técnicas de aprendizaje automático permite actualizar y extender los modelos de estudiantes iniciales para adaptarlos tanto a la evolución de los mismos como a una posible actualización e contenidos y actividades educativas .

Las dos técnicas más populares para modelar estudiantes son : los modelos basados en superposición o overlay y las redes

bayesianas. El primer método consiste en considerar el modelo del estudiante como un subconjunto del conocimiento del experto en el ámbito donde se realiza el aprendizaje. De este modo, el aprendizaje se mide en función de la comparación con los conocimientos del modelo del experto. El segundo método consiste en representar el proceso de aprendizaje como una red de estados de conocimiento, y posteriormente, inferir de forma probabilística el estado del estudiante a partir de la interacción de éste con el tutor.

Los agentes software son considerados entidades software, como por ejemplo programas software o robots, que presentan en grado diferente, tres características principales: autonomía, cooperación

y aprendizaje. La autonomía se refiere a la capacidad del agente de actuar y decidir por sí mismo gracias a su representación y comprensión el mundo que le rodea.

La cooperación significa a la habilidad para interactuar con otros agentes a través de algún tipo de lenguaje de comunicación. Finalmente, el aprendizaje es esencial para adaptar el comportamiento al entorno exterior y optimizar el desarrollo de las tareas. La capacidad de aprender, junto con otras capacidades como el razonamiento o la planificación, dotan a los agentes software de cierta inteligencia lo que permite la realización de

tareas más complejas. Los equipos de agentes inteligentes componen Sistemas MultiAgente orientados a desarrollar tareas que un único agente no puede realizar. En estos sistemas el control y el conocimiento está distribuido y la computación que se realiza es asíncrona. Existen múltiples tareas en el ámbito de la educación y del aprendizaje, como por ejemplo la monitorización de las entradas, las salidas y las actividades de los estudiantes, la consulta en el buzón de ejercicios para comprobar que los trabajos se envían en fecha, la respuesta de los mensajes con las preguntas de los alumnos, la corrección de test y exámenes, que un sistema dotado con agentes inteligentes puede realizar.

Las ontologías buscan capturar y representar el conocimiento de forma consensuada, para que puede ser reutilizado y compartido tanto por aplicaciones software como por grupos de personas. Una ontología consiste en clases y sus

atributos, las relaciones entre las clases, las propiedades de las relaciones y los axiomas que permiten restringir las interpretaciones de definiciones de acuerdo al significado pretendido de los conceptos. En el ámbito educativo se han propuesto varias ontologías para describir: el contenido de documentos utilizados como recursos educativos, la interacción entre alumnos durante tareas de aprendizaje colaborativo, la semántica relacionada con los objetos del aprendizaje, y finalmente, la semántica implícita en lenguajes orientados al diseño del aprendizaje.

4. CONCLUSION

Hacia dónde van las aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación

Seguramente veremos mas integración de sensores y efectores inteligentes en las herramientas pedagógicas y otros utensilios de uso cotidiano en los laboratorios y salones de clase, además del uso de agentes inteligentes en las redes de cómputo y en asistentes personales digitales que sirven a la educación.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Técnicas de la Inteligencia Artificial aplicadas a la educación
<http://cabrillo.lsi.uned.es/aepia/Uploads/33/362.pdf>
- [2] M. Lama y E. Sánchez (eds.): Actas del Taller de la CAEPAI'05 "Técnicas de la IA a la Educación", 2005.
- [3] J. Santos y A. Bugarín (eds.): Actas de la XI Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (CAEPIA), 2005.