

Introducción

En el presente resumen se resaltan algunos puntos relevantes de la investigación sobre usos de la inteligencia artificial (IA) en la industria de la construcción, que se está llevando adelante por pedido de la Cámara Argentina de la Construcción. El presente trabajo se enfoca en las aplicaciones de IA en el rubro, pero no se limita a esta tecnología ya que la misma está presente en el uso de varias otras tecnologías que se benefician, de esta forma, de los avances que permite la IA.

Concepto de Inteligencia Artificial

La IA es una tecnología que va a proporcionar una profunda y generalizada automatización de los medios de producción. Su potencial de aplicaciones es enorme, aparentemente ilimitado, justamente porque permite a las máquinas en las que se aplica esta tecnología tener la capacidad de reconocer situaciones y actuar o reaccionar de manera similar a una persona humana.

Una mejor definición para la IA es que se trata de una tecnología de software, es decir, es una técnica de programación. La IA se diferencia de la programación tradicional porque sus códigos contienen algoritmos de aprendizaje. En lugar de las reglas específicas, el programa de IA aprende de los datos para generar respuestas acordes a cada situación distinta. Para eso se requiere un proceso de desarrollo muy diferente del que se utiliza para crear un programa de manera tradicional.

IA en la elaboración de proyectos de construcción

Sistemas avanzados de proyectos de ingeniería, tales como el Autodesk y Creo 10 de PTC utilizan IA de manera adicional a las funciones de CAD (Computer Aided Design). A través del uso de la Inteligencia Artificial, se puede:

- ❖ **Facilitar el diseño de edificaciones:** la IA facilita el trabajo de diseño de los ingenieros al reconocer comandos que indican al sistema qué es lo que se quiere añadir. Por ejemplo, con movimientos del mouse o con clics, la IA diseña paredes, escaleras y otros elementos de manera rápida.
- ❖ **Optimizar el diseño de edificaciones:** la IA revisa los diseños a la medida en que van avanzando para tener en cuenta factores tales como la eficiencia energética, la simplificación de construcción, la seguridad y la sostenibilidad.

- ❖ **Crear modelos en 3D:** con el avance del proyecto, la IA puede crear modelos detallados en tres dimensiones para que los ingenieros y arquitectos puedan visualizar con mayor precisión y así identificar eventuales problemas antes del inicio de las obras.
- ❖ **Personalizar diseños:** La IA se puede generar diseños personalizados que se adapten a las necesidades específicas de los clientes. Por ejemplo, la IA se puede diseñar edificios que sean más accesibles para las personas con discapacidades o que utilicen energía renovable.

Uso de IA en la elaboración de planes de construcción

Sistemas de IA ayudan los ingenieros a preparar cronogramas de construcción de obras complejas, además de generar de forma detallada los listados de materiales necesarios para las mismas. A partir de los diseños con medidas finales, los algoritmos de IA preparan planes de construcción y calculan de manera automática las cantidades de ladrillos, aceros y hormigón, entre otros materiales. Además de la rapidez de la elaboración, los algoritmos de IA reducen mucho el riesgo de errores humanos.

Estos sistemas de IA también se utilizan a la medida en que avanza la obra en el control de inventarios, permitiendo así llevar, en tiempo real, un mejor seguimiento de los materiales utilizados y la pronta reposición de manera a reducir la posibilidad de retrasos en el proyecto.

IA en trabajos de demolición y movimiento de tierra

En la parte de demoliciones y de preparación del terreno para construcciones, la principal utilización de IA está en el desarrollo de máquinas autónomas. Además de realizar de manera mucho más rápida y segura las tareas, las unidades autónomas, como usan sistemas de geolocalización, no necesitan luz para realizar los trabajos, así que pueden seguir trabajando durante la noche, reduciendo así los plazos de las obras.

- ❖ Caterpillar, Volvo y Komatsu ya cuentan con camiones, excavadoras y topadoras que pueden funcionar de manera autónoma, cumpliendo tareas que se pueden programar en un panel o de manera remota en una computadora.
- ❖ Built y SafeAI son empresas que desarrollaron sistemas que se instalan en unidades de los tradicionales fabricantes de máquinas de construcción y las transforma en autónomas.

IA en la administración y control de las obras

Durante una obra, los algoritmos de IA ya están brindando avances de distintas formas:

- ❖ **Control de materiales:** como ya mencionado, se utiliza IA en la administración y control de inventarios de materiales. Pero también hay sistemas con esta tecnología de software que realizan predicciones de necesidades de materiales y las actualizan en tiempo real.
- ❖ **Reducción de riesgos en el trabajo:** hay sistemas que utilizan drones con cámaras para inspeccionar las obras y los algoritmos de IA analizan en tiempo real las imágenes para identificar posibles riesgos en las tareas que se están realizando.
- ❖ **Robots que realizan tareas de construcción:** Hay robots que son completos sistemas automatizados como el Hadrian X que tiene la capacidad de colocar mil ladrillos de hormigón por hora y puede trabajar durante el día o la noche. Este robot utiliza un sistema de visión artificial para escanear el sitio de construcción, crear un modelo 3D del edificio, generar un plan de colocación de ladrillos y ejecutar el plan colocando los ladrillos con precisión. Hay también robots que realizan servicios de pintura y otros menos nobles tales como transportar materiales de manera autónoma dentro del sitio de construcción. En el caso de tareas de riesgo, se utilizan robots que realizan tareas autónomas o comandadas a distancia.
- ❖ **Los algoritmos de IA también están presentes en el seguimiento de los equipos más críticos de una obra** haciendo un trabajo de predicción de fallas de motores y de otros componentes importantes. De esta forma se reducen los tiempos de parada por fallas, se puede anticipar la compra y suministro de componentes de desgaste y programar las paradas de mantenimiento.
- ❖ **En combinación con la tecnología de Realidad Aumentada,** que aplica elementos digitales sobre imágenes reales, la IA permite a supervisores un mejor acompañamiento del desarrollo de la obra, ayudándolos a visualizar eventuales dificultades.
- ❖ **Los sistemas avanzados de gestión de construcciones** incorporan algoritmos de IA para programar trabajos, compartir información entre los profesionales, identificar potenciales riesgos de atrasos y reducir costos. Con eso se tiene mejor control de calidad de la construcción y más productividad en el ambiente de trabajo.

Usos adicionales de IA en la construcción

Sistemas de IA también facilitan la capacitación de profesionales de construcción, con cursos rápidos e interactivos. Se espera que la introducción de IA en la construcción, que es disparadora también de otras tecnologías, va a atraer más jóvenes profesionales al rubro, que ha sido menos atractivo que otras industrias en los últimos tiempos.

Las impresoras 3D que depositan capas sucesivas de hormigón para crear paredes y columnas también representan un avance de la tecnología en el rubro de la construcción. Su gran atractivo es la productividad ya que hay impresoras que pueden construir las paredes de una casa de doscientos metros cuadrados en un día. Aunque muchas impresoras 3D se desarrollaron sin incorporar IA, se está dando un avance en uso combinado de las dos tecnologías porque, en este caso, la IA puede:

- ❖ Controlar la calidad de la impresión de hormigón a través de cámaras gestionadas por visión artificial.
- ❖ Optimizar el recorrido de la impresora, o la ruta de impresión, en cada trabajo para incrementar la productividad.
- ❖ Optimizar el diseño de las estructuras a imprimir de forma a mejorar el uso de materiales, aumentar la resistencia estructural y ganar productividad.
- ❖ Controlar la calidad de la mezcla de hormigón que es esencial para el buen funcionamiento de la impresora.

Conclusión

Es notable el avance de IA en la construcción, promoviendo incremento de productividad, mejoras de calidad, mayor sostenibilidad y diseños innovadores. Comparada con otras industrias como la automotriz o la de productos eléctricos durables, la construcción no incorporó nuevas tecnologías en sus procesos a la misma velocidad en los últimos tiempos. Ha llegado el momento de promover esta renovación de la mano de la Inteligencia Artificial.