

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Problemas de Producción

Teófilo Condori Niura
tcn_z13@hotmail.com

RESUMEN

La inteligencia artificial es un tema actual que afecta positiva y negativamente a todos los integrantes de la sociedad, a partir de este tema se puede explicar la relación tecnología, ciencia y sociedad tomando varios puntos de vista. Para dar a conocer un tema tan complejo de manera sencilla lo más efectivo, que no se limite a criticarlo sino que también haga reflexionar sobre sus aportes y desventajas.

La inteligencia artificial con sus diferentes paradigmas, siendo los más relevantes las redes neuronales, algoritmos genéticos, sistemas de lógica difusa y autómatas programables, con sus diferentes aplicaciones en la vida cotidiana, que la producción en nuestros días puede estar muy apoyada en las nuevas tecnologías, como es la inteligencia artificial ya sea como soporte para una toma de decisiones más eficaz o en la ayuda de labores, tareas, que exijan gran demanda de tiempo o representen un alto grado de peligrosidad al ser humano.

Palabras Claves

Inteligencia artificial, redes neuronales, algoritmos genéticos, sistemas de producción.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, como se sabe, se han producido grandes cambios en el entorno de las empresas y las organizaciones, como consecuencia de los avances producidos por las nuevas tecnologías de la producción, de la información y de las comunicaciones. En este nuevo entorno, tan complejo y cambiante, para poder tomar decisiones de una manera eficaz, es necesario disponer, en todo momento y de una forma rápida de información suficiente, actualizada y oportuna. Esto sólo es posible, hoy en día, utilizando los ordenadores electrónicos y los medios que proporciona la tecnología de la información.

Además, gracias a las investigaciones realizadas en la inteligencia artificial, con el desarrollo de los sistemas basados en el conocimiento y los sistemas expertos, también se han producido grandes avances en el tratamiento del conocimiento, factor fundamental para la toma de decisiones. La inteligencia artificial es un área de la investigación donde se desarrollan algoritmos para controlar cosas, y es así que en 1956 se establecen las bases para funcionar como un campo independiente de la informática.

Son muchos los estudios y aplicaciones que se han logrado con el desarrollo de esta ciencia, entre las cuales tenemos redes neuronales aplicadas al control de la calidad donde la red evalúa si determinado producto cumple o no con las especificaciones demandadas, control del proceso químico en el grado de acidez, algoritmos genéticos aplicados al problema cuadrático de asignación de facilidades que trata

de la asignación de N trabajos en M máquinas, los autómatas programables que se usan para la optimización de sistemas de producción, en fin, todavía queda mucho por descubrir con respecto a las aplicaciones de esta ciencia.

2. MARCO TEORICO

Se podría situar los orígenes de la inteligencia artificial con la definición de la neurona formal dada por McCulloch & Pitts [1943], como un dispositivo binario con varias entradas y salidas. Ya en el año de 1956 se volvió a tocar el tema de inteligencia artificial (IA) en el instituto de tecnología de Massachussets por John McCarthy donde se celebró la conferencia de Dartmouth en Hanover (Estados Unidos). En este certamen McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude E. Shannon establecieron las bases de la inteligencia artificial como un campo independiente dentro de la informática.

La inteligencia artificial en los años sesenta, como tal no tuvo muchos éxitos ya que requería demasiada inversión para ese tiempo y la mayoría de tecnologías eran propias de grandes centros de investigación. En los años 70 a 80 se lograron algunos avances significativos en una de sus ramas llamada Sistemas Expertos, con la introducción de PROLOG LISP. Básicamente lo que pretende la inteligencia artificial es crear una maquina secuencial programada que repita indefinidamente un conjunto de instrucciones generadas por un ser humano.

En la actualidad mucho se sigue investigando en los grandes laboratorios tecnológicos educativos y privados; sin dejar de lado los notables avances en sistemas de visión por computadora (aplicados por ejemplo, para la clasificación de artículos revueltos -tornillería o piezas marcadas por códigos de colores, por citar un caso-), control robótico autónomo (Sony, con sus robots capaces de moverse en forma casi humana y reaccionar a presiones tal como lo hace una persona al caminar), aplicaciones de lógica difusa (aplicación del tracking automático en nuestras video caseteras, por citar una aplicación), etc.

Sin embargo, la Inteligencia Artificial sigue en su gran mayoría acotado por su dominio tecnológico, y poco ha podido salir al mercado del consumidor final o a la industria.

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

Todo proceso industrial es evaluado por la calidad de su producto final, esto hace de la etapa de control de calidad una fase crucial del proceso. Los mecanismos utilizados para establecer la calidad de un producto varían dependiendo de los parámetros que tengan relevancia en el mismo. Cuando el parámetro relevante es la geometría o forma del objeto fabricado se suele dejar a la vista del operario que lleve a cabo tal función tanto de inspección como de verificación para el control de calidad, sin embargo pueden existir errores en la geometría de

un objeto que escapen de la vista de un operario y que luego impidan el buen funcionamiento de dicho objeto.

En un caso como éste, surge como una buena alternativa el utilizar un sistema de visión artificial capaz de detectar aquellos errores que un operario pudiera pasar por alto. El sistema de visión artificial Robot Visión PRO, es capaz de ejecutar de manera totalmente automática las labores de identificación de objetos y de control de calidad de los mismos.

El sistema Robot Visión PRO es un paquete de software de visión que permite la adquisición de imágenes, pre procesamiento y segmentación. Además realiza procesamiento de datos de alto nivel que brinda filtrado de imágenes, elaboración de clusters y patrones, e identificación de objetos. Este sistema cuenta con una videocámara y un monitor encargado de identificar cada una de las piezas salientes del proceso y hacer una comparación con piezas de 100% calidad para luego determinar si el empaque puede salir al mercado o debe desecharse.

A continuación se presentan algunas imágenes suministradas por el sistema Robot Visión PRO, para la ejecución de la operación de control de calidad, fueron dispuestos los empaques de tal forma que las geometrías quedaran plenamente contenidas en el programa, y se procedió posteriormente a realizar de forma individual el control de calidad para cada uno de los empaques.

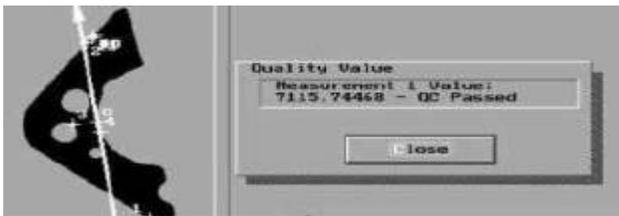


Figura 1. Empaque bueno con 100% de calidad.

En las dos figuras posteriores se muestra empaques defectuosos porque no cumple con las especificaciones necesarias y por ende el sistema de calidad rechaza el producto.

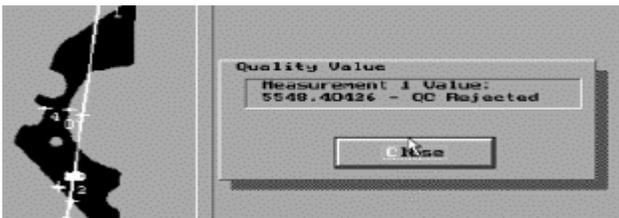


Figura 2. Empaque rechazado por mala calidad



Figura 3. Empaque rechazado por mala calidad

El sistema de visión por computador *Robot Visión PRO* después de ser evaluado en la empresa resultó eficiente para la detección de defectos geométricos en los empaques de compresores centrífugos, ya que la flexibilidad del software permitió ajustar las condiciones del proceso al sistema de calidad requerido para la apropiada medición de los empaques. Este sistema es lo bastante didáctico como para desarrollar expresiones que permitan realizar de manera totalmente automática mediciones del objeto, labores de reconocimiento y de control de calidad.

4. APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

La incorporación de agentes de decisión inteligente, redes neuronales, sistemas expertos, algoritmos genéticos y autómatas programables para optimización de sistemas de producción es una tendencia activa en el ambiente industrial de países con alto desarrollo tecnológico y con una gran inversión en investigación y desarrollo. Dichos componentes de la Inteligencia Artificial tienen como función principal controlar de manera independiente, y en coordinación con otros agentes, componentes industriales tales como celdas de manufactura o ensamblaje, y operaciones de mantenimiento, entre otras.

Existe una tendencia creciente a la implementación de sistemas de manufactura/ensamblaje más autónomos e inteligentes, debido a las exigencias del mercado por obtener productos con niveles muy altos de calidad; lo cual con operaciones manuales se hace complicada y hace que los países subdesarrollados como el nuestro no alcance niveles competitivos a nivel mundial. Al diseñar un sistema de producción integrado por computadora se debe dar importancia a la supervisión, planificación, secuenciación cooperación y ejecución de las tareas de operación en centros de trabajo, agregado al control de los niveles de inventario y características de calidad y confiabilidad del sistema. Los factores mencionados determinan la estructura del sistema y su coordinación representa una de las funciones más importantes en el manejo y control de la producción.

Muy frecuentemente, la razón para construir un modelo de simulación es para encontrar respuestas a interrogantes tales como ¿Cuáles son los parámetros óptimos para maximizar o minimizar cierta función objetivo? En los últimos años se han producido grandes avances en el campo de la optimización de sistemas de producción.

Sin embargo, el progreso en el desarrollo de herramientas de análisis para resultados de modelos de simulación ha sido muy lento. Existe una gran cantidad de técnicas tradicionales de optimización que sólo individuos con gran conocimiento estadístico y de conceptos de simulación han logrado aportes significativos en el área. Debido al auge de los algoritmos de búsqueda meta-heurísticos, se ha abierto un nuevo campo en el área de optimización con simulación. Nuevos paquetes de software, tales como OptQuest (Optimal Technologies), SIMRUNNER (Promo del Corporation) y Evolver (Palisa de Software), han salido al mercado brindando soluciones amigables de optimización de sistemas que no requieren control interno sobre el modelo construido, sino sobre los resultados que dicho modelo arroja bajo diferentes condiciones.

Además, nuevas técnicas de inteligencia artificial aplicadas a problemas de optimización estocástica, han demostrado su eficiencia y capacidad de cómputo y aproximación.

Sin embargo, a juicio de los autores en la mayoría de las arquitecturas propuestas hasta el momento para manufactura integrada por computadora, carecen de un factor de integración fundamental. La comunicación entre los diversos niveles jerárquicos de una planta de producción es muy poca, ya que cada departamento se limita a realizar su función sin buscar una integración de toda la planta productiva.

5. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de la inteligencia artificial se han obtenido resultados satisfactorios se conocieron avances en las ciencias informáticas que en algunos casos eran desconocidos para los autores.

- Los grandes avances de I.A aplicada a sistemas de producción han hecho que día a día la industria en su constante búsqueda por mejorar su competitividad logren dicho objetivo, pero en muchos de los casos desplazar gran cantidad de mano de obra que llevan consigo un deterioro social que se ve reflejado en los indicadores globales de desempleo y niveles de pobreza

- En las áreas de la industria se debería trabajar más en las ciencias informáticas, con el fin, de profundizar en áreas de la inteligencia artificial aplicadas ala ingeniería industrial.

- Es evidente que los sistemas expertos son ya una realidad en el campo de la industria, especialmente en aquellas tareas que se requiere para tomar decisiones. La utilización de estos sistemas expertos en la industria va a reportar importantes ventajas para la misma:

- Conservación del conocimiento de los expertos dentro de la empresa.
- Aumento de la capacidad de los expertos para manejar grandes volúmenes y realizar análisis complejos.
- Mejora de la calidad de los trabajos profesionales y disminución del tiempo de ejecución de los mismos.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Delgado Alberto. Inteligencia Artificial y Mini robots. Segunda Edición.
- [2] Enciclopedia Informática y Computación. Ingeniería del Software e Inteligencia artificial.
- [3] <http://ciberconta.unizar.es/docencia/intelig>
- [4] Inteligencia Artificial, Nill J. Nilsson
- [5] Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes, Marín Roque & Palma José
- [6] Rolston W. David. Principios de Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. Mc Graw Hill. México