

Inteligencia Artificial en el Control de Manufacturas

Jheyminet Helen Callejas Mamani
SIMULACION DE SISTEMAS INF-391
jheyminet@hotmail.com

RESUMEN

Este documento está centrado en analizar más a fondo la inteligencia artificial en el control de manufacturas con sus diferentes aplicaciones en la vida cotidiana y específicamente aplicados a soluciones de la ingeniería industrial, a través de paradigmas, siendo los más relevantes las redes neuronales, algoritmos genéticos, sistemas de lógica difusa y autómatas programables.

Se considera 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 lógica difusa, producción.

1. INTRODUCCIÓN

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 diseño de Control de manufactura

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.

Para diseñar el control de manufacturas se debe tomar en cuenta a la supervisión, planificación, 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.

El control de procesos es incorporado por las industrias para mejorar la eficiencia y calidad de sus productos.



Vista de planta de procesos, que incluye procesos caudal, temperatura y presión (fig. 1)

Para realizar el control de las variables de un fluido que circula a través de las tuberías impulsados por una bomba, también se cuenta con válvulas manuales, automáticas y un mecanismo de control incorporado de acuerdo a la variable que se regula.

En la planta de control de procesos (fig. 1) está conformada por:

Caudal

Incluye: 01 estructura móvil de acero inoxidable; 01 tablero metálico para el sistema de control automático conformado por: 01 PLC con 14 entradas digitales, 01 registrador - interfaz de diálogo operador "Touch Screen", dispositivos eléctricos, 01 variador de velocidad; 01 válvula de control proporcional; 01 transmisor de caudal; 02 interruptores de caudal; 01 bomba para agua 0.5HP; sensores, actuadores y controladores de uso industrial.

Presión

Incluye: 01 estructura móvil de acero inoxidable; 01 tablero metálico para el sistema de control automático conformado por: 01 PLC con 14 entradas digitales, 01 registrador - Interfaz de diálogo operador "Touch Screen", dispositivos eléctricos, 01 variador de velocidad; 01 válvula de control proporcional; 01 transmisor de presión; 01 presostato diferencial; 01 manómetro analógico; 01 bomba de agua 0.5HP; sensores, actuadores y controladores de uso industrial.

Temperatura

Incluye: 01 estructura móvil de acero inoxidable; 01 tablero metálico para el sistema de control automático conformado por: 01 PLC con 14 entradas digitales, 01 registrador - interfaz de diálogo operador "Touch Screen", dispositivos eléctricos, 01 variador de velocidad; 01 transmisor de temperatura; 01 resistencia eléctrica; sensores, actuadores y controladores de uso industrial.

Los procesos anteriormente descritos cuentan con software de supervisión y control.

2. CONTROL DE CALIDAD BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL

El control de calidad esta sujeto a un procesamiento de imágenes que utiliza sensores fotoeléctricos, cámaras analógicas CCD, un sistema de faja transportadora y software SCADA con el que se realiza la supervisión y el control de calidad del producto.

Incluye: 01 estructura móvil en me lamine; 01 cámara de video a color; 01 superficie giratoria; 01 interface de adquisición de imágenes; 01 variador de velocidad; 01 aplicación industrial desarrollada en LabView; sensores, actuadores y controladores de uso industrial. Además deberá estar equipado con un software de supervisión y control.

3. SENSORICA INDUSTRIAL

El CEMA cuenta con un mezclador multiuso (marmita) a la cual se le ha incorporado un juego de instrumentos industriales (sensores, controlador, y actuadores) para la automatización de su proceso de mezclado de pastas y líquidos. Incluye: 01 transmisor de temperatura; 01 transmisor de presión; 01 transmisor de caudal; 01 transmisor de nivel; 01 sistema FieldPoint-FieldBus; 04 PLC - conexión Ethernet con software.



Mezclador multiuso con dispositivo de control automático

4. FESTO DE ELECTRONEUMÁTICA Y CONTROL PLC

La electro neumática como herramienta para el control secuencial de procesos automatizados es muy empleada en la industria moderna que optimiza sus métodos de control y supervisión de calidad, tiempos y recursos humanos. Está implementado con un tablero para la instrumentación con pistones neumáticos, sensores, PLC así como también con una fuente de poder para el suministro de la energía eléctrica que será necesario para activar los mandos

neumáticos. Es muy importante el apoyo de una PC con el software como FluidSim y el programa del PLC. Equipamiento para electro neumática; 1 PLC; 2 bastidores de montaje inclinado para placas perfiladas de aluminio; 1 bastidor de montaje para paneles; 1 compresor con accesorios, 50 l/min; 1 interface box (SysLink); I/O cable (SysLink); I/O data cable crossed; software de enseñanza.



5. APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Para que un sistema inteligente pueda ser considerado completo, debe incluir diversas funcionalidades que incluyan:

Inteligencia: Hay muchas definiciones de "inteligencia". Para usos prácticos usamos esta: La inteligencia es el nivel del sistema en lograr sus objetivos.

Sistematización: Un sistema es parte del universo, con una extensión limitada en espacio y tiempo. Las partes del sistema tienen más, o más fuertes, correlaciones con otras partes del mismo sistema; que con partes fuera del sistema.

Objetivo: Un objetivo es una cierta situación que el sistema inteligente quiere lograr. Normalmente hay muchos niveles de objetivos, puede haber un objetivo principal y muchos subobjetivos.

Capacidad Sensorial: Un sentido es la parte del sistema que puede recibir comunicaciones del entorno. Se necesitan los sentidos para que el sistema inteligente puede conocer su entorno y actuar interactivamente.

Conceptualización: Un concepto es el elemento básico del pensamiento. Es el almacenamiento físico, material de información (en neuronas o electrones). Todos los conceptos de la memoria están interrelacionados en red. La capacidad de conceptualizar implica el desarrollo de niveles de abstracción.

Situación: La situación se integra con una serie de conceptos que el sistema inteligente usa para representar la información que sus sentidos recibieron del entorno.

Reglas de actuación: Una regla de actuación es el resultado de una experiencia o el resultado de interpretar la propia memoria. Relaciona situación y consecuencias de la acción.

Memoria: La memoria es un almacenaje físico de conceptos y reglas de actuación. Esto incluye la experiencia del sistema.

Aprendizaje: El aprendizaje es probablemente la capacidad más importante de un sistema inteligente. El sistema aprende conceptos a partir de la información recibida de los sentidos. Aprende reglas de actuación a base de su experiencia. La actuación, a veces hecha al azar, se almacena con su valor. Una regla de actuación aumenta en valor si permitió el logro de un objetivo. El aprendizaje incluye la fijación de conceptos abstractos, a base de ejemplos concretos y la creación de conceptos compuestos que contienen los conceptos de partes de un objeto. El aprendizaje también es la capacidad de detectar relaciones (patrones) entre la parte "situación" y la parte "situación futura" de una regla de actuación.

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.

Una de las áreas que puede tener mayor incidencia directa en los procesos productivos de la industria a nivel mundial, es el diseño de sistemas de soporte para la toma de decisiones basados en la optimización de los parámetros de operación del sistema. Para tal efecto, el uso de técnicas inteligentes paramétricas y no paramétricas para el análisis de datos es de gran interés. 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 a excepciones de empresas como ABB con su software Baan, etc.

6. APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS DE PRODUCCIÓN

Operación automática de control de calidad usando un sistema de visión por computadora.

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.

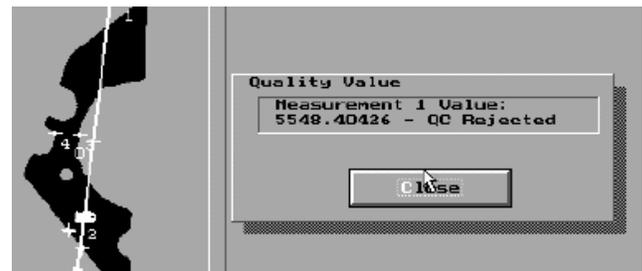
El sistema Robot Visión PRO es un paquete de software de visión que permite la adquisición de imágenes, reprocesamiento y segmentación. Además realiza procesamiento de datos de alto nivel que brinda filtrado de imágenes, elaboración de clusters y patrones, e identificación de objetos. Este sistema cuenta 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% de 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.



Empaque bueno con 100% de calidad

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



Empaque rechazado por mala calidad



Empaque rechazado por mala calidad

El sistema de visión por computador Robot Visión PRO después de ser evaluado 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.

Los autores opinan que es muy adecuado el uso de esta tecnología en empresas donde el acabado superficial de una pieza sea muy exigente ó estrechas tolerancias como por ejemplo repuestos de carros, instrumentación industrial, etc.

7. CONCLUSIONES

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, logre sus objetivos con más rapidez y calidad; sin embargo, esto en muchos de los casos desplaza gran cantidad de mano de obra, lo que lleva consigo un deterioro social que se ve reflejado en los indicadores globales de desempleo y niveles de pobreza.

Con el desarrollo de este trabajo se han obtenido resultados satisfactorios a nivel de investigación teórica, ya que con la documentación obtenida se conocieron avances en las ciencias informáticas que en algunos casos eran desconocidos para los autores.

8. REFERENCIAS

- [1] <http://www.aepia.org/>
- [2] www.monografias.com
- [3] Inteligencia Artificial “Elaine Rich y Knight Kevin.”
Segunda Edición.
- [4] Inteligencia Artificial “Stuart Rusell y Norving Meter” Un
Enfoque Moderno
- [5] Revista La Ventana Informática. Edición N^o 9.
- [6] www.wikipedia.com