

Docente encargado
Antonio Faustino Muñoz Moner
Estudiante
Pedro Miguel Caicedo Torres
Universidad Autónoma De Bucaramanga "Unab"

Descripción Del Proyecto

Titulo

Investigación De Nuevos Prototipos De Sensores De Viscosidad Y Sistema De Control Por Clonación Artificial, Basados En Técnicas De Inteligencia Artificial.

En la actualidad los procesos de automatización industrial utilizan diversos dispositivos de alta precisión, los cuales, debido a sus características, son de un alto costo; Valor que en la mayoría de veces se ve incrementado por la dificultad de adquirir dichos dispositivos en el mercado tecnológico nacional, esto sin duda alguna, inhibe el desarrollo de las empresas colombianas, marginándolas de producciones más rentables.

Algunos de estos dispositivos tecnológicos de gran demanda por parte de la industria nacional son los controladores y sensores para procesos industrializados, estos elementos son la columna vertebral para todos los procesos de automatización, por lo que una reducción en el costo final de los mismos, se ve reflejada en la viabilidad económica de dicha automatización.

Una de las vías para llegar a esta reducción de costos es la clonación artificial de los dispositivos mencionados, por métodos y procedimientos que logran replicar las funciones de los controladores y sensores, estos aplican operadores genéticos que involucran técnicas avanzadas de IA, lo que evita la violación de derechos intelectuales de los sensores y controladores.

La respuesta al problema planteado, es desarrollar mediante la aplicación de redes neuronales, lógica fuzzy, la introducción de sistemas de control distribuido e inteligente con variantes de control adaptativo y predictivo y algoritmos genéticos sistemas mixtos de hardware y software que permitirán reproducir la estructura inteligente de los sensores y controladores, con el fin de mostrar y emular el flujo de información interna del sistema, tomando como referencia las características del dispositivo real.

Como consecuencia de lo anterior se hace indispensable incursionar en el campo del control inteligente para encontrar soluciones óptimas a las necesidades de las empresas nacionales; definir los métodos, protocolos y técnicas que permitan la clonación tanto de sensores como de controladores.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar, modelar y evaluar sistema de control digital de la viscosidad en la planta de viscorreducción basados en algoritmos genéticos y clonación artificial

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar sistema de control de la viscosidad para la PLANTA DE VISCORREDUCCION DE LA REFINERIA DE PETROLEOS DE BARRANCA
- Realizar pruebas al sistema de control de la viscosidad, para la evaluación de la efectividad del sistema
- Generar informes de datos experimentales sobre la aplicación y validación del prototipo digital de clonación artificial para controladores.
- Desarrollar una aplicación de diseño de controladores aplicando FPGA a través de algoritmos evolutivos se puedan clonar controladores industriales.

METODOLOGIA

Etapa de Diseño

En esta etapa lo que se busca es encontrar y/o seleccionar un sistema de control adecuado para su utilización en los procesos industriales, teniendo en cuenta que, ya que es un sistema de clonación debe ser un dispositivo de alta precisión y fidelidad.

Por esta razón se han realizado varias etapas de diseño para tener una mayor efectividad en el sistema de clonación.

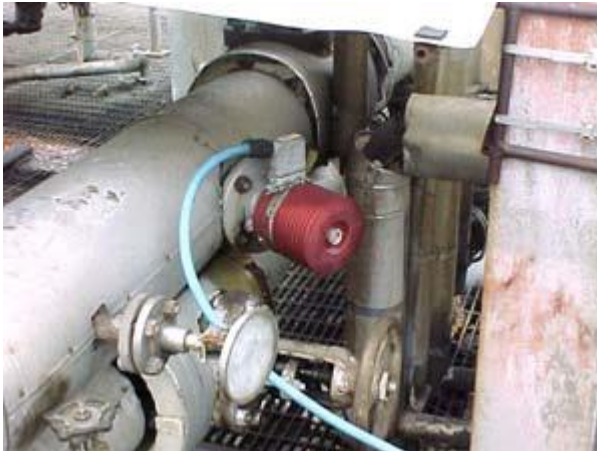
Etapa 1

Toma de muestras.

Las plantas petroquímicas requieren del análisis de los productos resultantes a fin de controlar su calidad para cumplir con las exigencias del mercado cumpliendo con los estándares establecidos.

Para ello se utiliza:

ANALISIS EN LINEA



Ventajas:

Dato Continuo

Desventajas:

Altos Costos por Adquisición, Instalación, Mantenimiento y Calibración del Equipo

ANALISIS EN EL LABORATORIO



Ventajas:

Precisión

Desventajas:

Costos de los Análisis

Baja Frecuencia de Muestreo

Tiempo de entrega de los Resultados

Carencia de equipos especializados para Laboratorio

Recolección de datos.

Gracias al trabajo de recolección de datos en la planta petroquímica se estableció un margen de trabajo con los cuales se lograra realizar un adecuado control al proceso.

Muestra de datos.

424,00000	21,73096	32,69043	126,53598
424,00000	21,73096	32,83691	126,57778
424,00000	21,74561	33,20313	126,59171
423,00000	21,77490	38,35449	126,64743
423,00000	21,77490	41,74805	126,82852
423,00000	21,78223	43,38379	126,88424
424,00000	21,78955	44,72656	126,88424
424,00000	21,78223	47,11914	126,88424
425,00000	21,77490	47,99805	126,88424
425,00000	21,77490	48,85254	126,95390
425,00000	21,76758	49,51172	126,99569
426,00000	21,77490	50,90332	127,21857
426,00000	21,77490	51,51367	127,30215
426,00000	21,78955	52,09961	127,31609
426,00000	21,78955	52,63672	127,35788

Esta es una muestra de 15 unidades de una serie de 8700 datos aproximadamente.

Con estos datos es que elaboramos nuestros controladores, teniendo en cuenta que no clonaremos las funciones básicas del sensor que se encuentra en la planta de viscorreducción, sino su exactitud en la respuesta.

Aquí podemos observar las principales variables que influyen en nuestro sistema de monitoreo, las cuales son Temperatura, Presión, Nivel y Viscosidad. Las 3 primeras son nuestras variables mas importantes debido a que son nuestras variables de entrada; por otro lado, la 4 es nuestro objetivo final, el por que realizamos este proceso, debido a que basándose en su respuesta se elaboran distintos procesos en la planta de viscoreducción.

Etapa 2

Clonación.

- Lo primero que hacemos es tomar nuestros datos, analizarlos y conocer nuestros rangos de trabajo, es decir, por ejemplo en un termómetro conocer que el rango de valores mínimo sea 0 y el máximo sea 100. En nuestro caso los rangos de trabajo serán 4, 3 serán de entrada y 1 de salida.

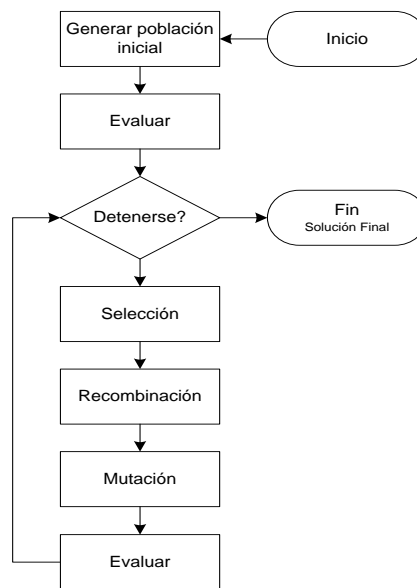
Luego de esto en Matlab diseñamos el controlador y con ese conjunto de rangos parametrizamos el controlador.

Aquí es donde realizamos nuestras primeras operaciones con lo que es llamado clonación artificial; Lo que hacemos aquí es elaborar un algoritmo genético para el desarrollo de nuestro controlador.

Algoritmo Genético.

Es utilizado para referirse a una técnica de búsqueda que incorpora el concepto de la selección natural en sus pasos iterativos. Es un método de búsqueda y optimización de características basados en la reproducción natural, las cuales son sencillamente operaciones sobre el material genético de cada individuo, estas operaciones de reproducción se realizan rápidamente (a diferencia de la naturaleza), lo que permite una amplia exploración de diversas soluciones a los problemas a optimizar en un tiempo de computo relativamente bajo.

Grafica 1. Diagrama de flujo de un AG



Tomando como base el la información que se tiene de los Algoritmos Genéticos lo primero es elaborar uno que se encarga de analizar la información y posteriormente seleccionar mediante los diferentes Operadores Genéticos el conjunto de reglas mas adecuado para las entradas del sistema; es decir, nuestro sistema se basa en información tratada mediante los datos que obtuvimos del sensor real, es decir tomando como ejemplo el primer dato de la muestra anteriormente suministrada si tenemos como entradas Temperatura 424 Presión 21.73096 Nivel 32.69043 nuestra salida con el sensor real será una Viscosidad de 126.53598.

La acción realizada en el algoritmo es el buscar de acuerdo a los valores de entrada el conjunto de evaluación mas adecuado para las mismas. Y de aquí posteriormente se genera el conjunto de reglas que nos muestra el resultado de nuestro sensor clonado.

Etapa 3

Estas reglas se implementan en el controlador tipo FUZZY que elaboramos y es aquí con este controlador funcionando donde podemos tomar las respectivas pruebas y realizar la comparación con el sensor real para probar su efectividad.

Variable	Valor	RANGO
TEMPERATURA	424	411-43
PRESION	21.7749	17.9-2
NIVEL	51.51367	0-72
VISCOCIDAD	127.30215	-

Gracias a las pruebas realizadas se encontró que el sistema aumenta su efectividad con un mayor numero de reglas; Pero así como el controlador aumenta su efectividad también aumenta el tiempo de trabajo. Es por esto que se acomodo un sistema que toma los valores de las variables y con el AG que se programo reduce el tiempo de respuesta en mas de un 50% del tiempo.

Etapa 4

Posteriormente al comprobar la efectividad del controlador se procede a realizar el montaje del sistema en su parte física, el cual consiste en; Teniendo los sensores específicos para cada una de las entradas hacer el proceso de tratamiento de la señal para poder ingresarlas en el controlador y así lograr mostrar el resultado con un sistema de trabajo en línea y con un margen de efectividad y confiabilidad muy elevado.