

Acercamiento al método de clonación para obtener el fenotipo de un sensor de fenol

Por: Amador, Jairo*.
Pineda, Wilman**

RESUMEN

Este artículo presenta el estado de la investigación que debe llevar a la clonación artificial de un sensor que mida el índice de viscosidad de fenol en la planta de ECOPETROL en Barrancabermeja, Santander, Colombia. Se presenta un diagrama de flujo que muestra las etapas generales que los investigadores plantean para cumplir el objetivo y la metodología de construcción del fenotipo del sensor utilizando la teoría de la posibilidad, aplicada por primera vez en los Algoritmos Genéticos con fines de clonación.

ABSTRACT

This article presents the state of the investigation that must get the artificial cloning of a sensor that measures the viscosity index of phenol in ECOPETROL plant, in Barrancabermeja, Santander, Colombia. A diagram of flow that shows the general stages that the investigators will carry out to complete the objective, and the methodology to build fenotipo of the sensor using the Theory of the possibility, applied for first time in the Genetic Algorithms with purpose of cloning.

Palabras claves: Algoritmos Genéticos, clonación artificial, teoría de la posibilidad.

Introducción

El objetivo de la investigación es desarrollar medios y sistemas de control para la clonación artificial de un sensor de viscosidad de fenol en la refinería de ECOPETROL. La hipótesis propuesta es que dicho sensor ofrece una eficiencia similar a la del real, en la obtención del índice de viscosidad a un costo menor. El estudio se realiza bajo la coordinación del Doctor Antonio Faustino Muñoz Moner¹.

* Magíster en Ciencias Computacionales UNAB-TEC Mexico (c), Especialista en Telemática UNIBOYACÁ, Ingeniero de Sistemas UAN, Licenciado en Matemáticas UPTC, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos.

** Magíster en Ciencias Computacionales UNAB-TEC Mexico (c), Ingeniero Electrónico UPTC, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Director del programa Electrónica.

¹Ph.D. Faustino Muñoz Moner, Profesor Investigador Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB.

Metodología para la clonación del sensor de fenol



Gráfica 1. Secuencia desde la recolección de la información del entorno hasta la generación de la primera población.

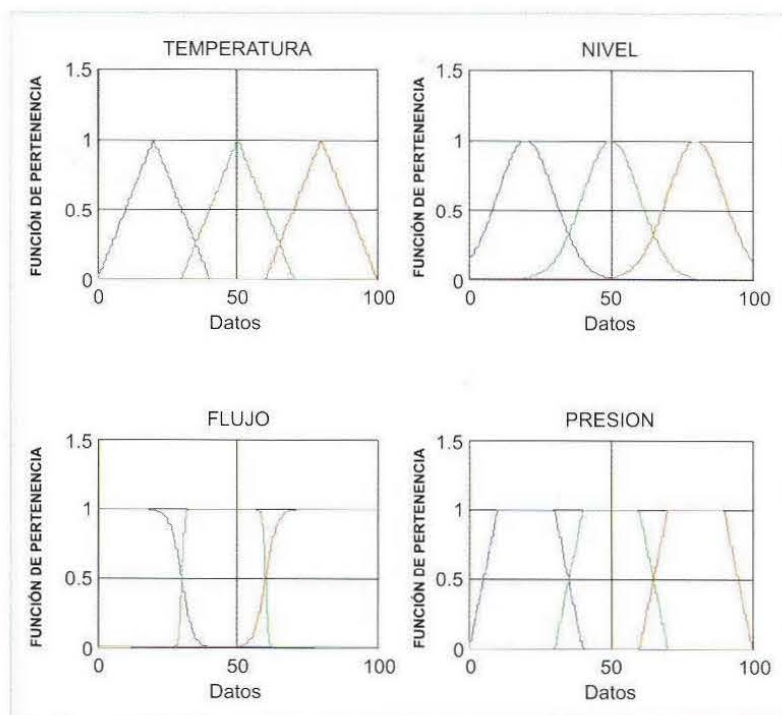
En la gráfica anterior se muestra el diagrama de bloques de las etapas propuestas por los investigadores para diseñar y construir la primera población de cromosomas; desde la recolección de la información del entorno del sensor real, hasta el diseño de los fenotipos componentes del genotipo que se procesará mediante algoritmos genéticos (AGs) para obtener el primer sensor clonado, el cual será sometido a refinación hasta su convergencia para lograr la réplica.

RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL ENTORNO

Constituida básicamente por las principales variables del proceso: temperatura, presión, flujo y nivel, junto con las características estáticas y dinámicas del sensor original.

FUZIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DEL CONOCIMIENTO

Con el toolbox de fuzzy logic de Matlab se fuzifican y defuzifican los valores de las variables que intervienen en el proceso de acuerdo con la ilustración de la gráfica 2:

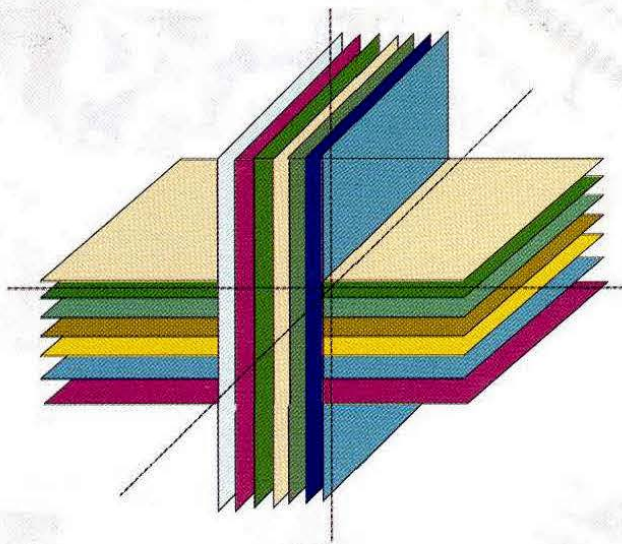


Gráfica 2. Ilustración del uso del toolbox de lógica difusa

El proceso anterior y la base de conocimiento forman en conjunto el cluster.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR CLONADO

El resultado de esta etapa es la definición de los hiperplanos (gráfica 3), configurados y constituidos por cromosomas (gráfica 4) que contienen las variables, las características estáticas (*rango, precisión, sensibilidad, fidelidad, histéresis y linealidad, entre otras) y dinámicas del sensor (**tiempos de respuesta, de subida, constante de tiempo, factor de amortiguamiento, frecuencia natural, respuesta en frecuencia, etc.), sobre los cuales se aplica la metodología de clonación.



Gráfica 3. Hiperplanos con la información de los cromosomas

DISEÑO DEL CROMOSOMA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA POBLACIÓN

El cromosoma para obtener la primera población esta configurado de acuerdo con la gráfica 4.

Valor	Temperatura.	Presión	Nivel	Flujo	Dinámicas	Estáticas
Alto	0.5	0.3	0.1	0.7	*	**
Medio	0.2	0.4	0.5	0.1	*	**
Bajo	0.3		0.4	0.2	*	**

Gráfica 4. Genoma compuesto por los cromosomas

LO QUE PLANTEAMOS

Los algoritmos genéticos utilizan la teoría de probabilidades en las operaciones de cruzamiento y mutación; sin embargo, la teoría de posibilidades surgió como resultado del desarrollo de la lógica difusa (Zadeh Lofti, 1998), que tiene diferencias esenciales con la probabilidad; la lógica difusa establece la diferencia entre la incertidumbre probabilística y la imprecisión posibilística, así, al aplicar los conjuntos borrosos (difusos), estos interpretan planteamientos imprecisos de los operadores genéticos al reproducirse las generaciones de poblaciones; cuyos individuos se combinan con pertenencias gradadas (grado de pertenencia-membership functions), de modo que cada evento en la clonación tiene un grado de pertenencia y no de probabilidad. El cruzamiento se hace de acuerdo con el siguiente ejemplo.

Padre

Temperatura (T)	Nivel (N)	Flujo (F)	Presión (P)
Valor T=80, Valor fitness = .8	Valor N =30, Valor fitness= 5	Valor F= 15, Valor fitness= .2	Valor P =60, Valor fitness= .9

Madre

Temperatura (T)	Nivel (N)	Flujo (F)	Presión (P)
Valor T=90, Valor fitness = .9	Valor N=40, Valor fitness= 55	Valor F= 10, Valor fitness= .1	Valor P =60, Valor fitness= .9

Hijo 1

Temperatura (T)	Nivel (N)	Flujo (F)	Presión (P)
Valor T=90, Valor fitness = .9	Valor N=40, Valor fitness= 55	Valor F= 15, Valor fitness= .2	Valor P =60, Valor fitness= .9

Hijo 2

Temperatura (T)	Nivel (N)	Flujo (F)	Presión (P)
Valor T=80, Valor fitness = .8	Valor N =30, Valor fitness= 5	Valor F= 10, Valor fitness= .1	Valor P =60, Valor fitness= .9

Resultados esperados

Al emplear la lógica difusa, los Algoritmos Genéticos, la teoría de la posibilidad y las etapas de clonación, se conseguirá uno o varios sensores clonados, cuyas mediciones deben superar la calidad del índice de viscosidad dada por el sensor real.

Conclusiones

La posibilidad matemática subyace en el proceso de fuzificación y a partir de la característica de selección natural que poseen los AGs en la aplicación de los operadores genéticos sobre los datos.

La teoría de la clonación artificial de dispositivos agro-industriales es una expectativa, que logrará avanzar con los resultados de ésta investigación, la cual se aparta de los trabajos realizados hasta el momento en identificación de sistemas. ■

BIBLIOGRAFÍA

- GOLDBERG, D. (1989) Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning. Reading: Addison-Wesley.
- MITCHELL, M. (2002). An Introduction To Genetic Algorithms: Eight. Cambridge. MIT Press.
- MUÑOZ, A. (1998) Aplicación de los algoritmos genéticos en la identificación y control de bioprocesos por clonación artificial. En: IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetic V 19No. 2 58-76.
- _____.(2000) Tecnología de clonación artificial on-line de sensores y controladores. Oficina Internacional de Invencciones, Patentes y Marcas, República de Cuba. Registros No. 7-789735.
- _____.(2001) Equipo de control genético de la composición en medios continuos on-line. Oficina Internacional de Invencciones, Patentes y Marcas, República de Cuba. Registros No. 7-789734.