

IV.6 SISTEMA EVOLUTIVO PARA EL DIAGNOSTICO DE FALLAS EN MAQUINAS ROTATORIAS

*Eduardo De la Cruz Sánchez**

*Luis C. Longoria Gándara***

*Rodolfo A. Carrillo Mendoza****

Palabras Clave: Sistemas Evolutivos, Diagnóstico, Matriz Evolutiva, Patrones de Referencia, Huella

En los últimos años el paradigma de los Sistemas Evolutivos ha ganado un lugar importante en el campo computacional, desde su conceptualización como sistemas que pretenden construir una imagen de la realidad, se han desarrollado diferentes técnicas que han sido aplicadas para desarrollar potentes sistemas [1]. En forma más concreta se considera a un sistema evolutivo, como un sistema que debe ser capaz de interactuar con la realidad en la que está inmerso, para crear una imagen de ésta (realidad) y con ella resolver los problemas que se le plantean.

En este trabajo se presenta una aplicación práctica de la técnica "Matriz Evolutiva" a un sistema básico para diagnóstico de fallas en máquinas rotatorias, el cual permite identificar las fallas más comunes en una máquina, como por ejemplo el desbalanceo en un motor eléctrico o un ventilador. Este sistema básico, crea y reconoce diferentes patrones (huellas) generados por los espectros de las señales vibratorias obtenidos del muestreo en

* Eduardo De la Cruz Sánchez, ** Luis C. Longoria Gándara y *** Rodolfo A. Carrillo Mendoza escribieron este trabajo cuando eran estudiantes de Postgrado del Instituto Tecnológico de Toluca (ITT) y trabajaban en el Departamento de Experimentación Nuclear del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, lo presentaron como ponencia y publicaron en las memorias de resúmenes de la Primera Conferencia de Ingeniería Eléctrica CIE/95, organizado por el CINVESTAV del IPN, en la Cd. de México del 11 al 13 de Septiembre de 1995.

una máquina y de acuerdo a las características de cada uno de los espectros que se vayan incorporando, proporciona un diagnóstico. Si alguno de los espectros no es identificado claramente, el sistema "pregunta" al usuario, cual es su interpretación y lo registra, de esta manera podemos decir que el sistema "aprende".

El sistema se desarrolló en lenguaje C, obtiene los datos de un equipo formado por acelerómetro, amplificador sensitivo a la carga, fuente de alimentación y analizador dinámico de señales; los procesa matemáticamente y los muestra al usuario como espectros en el dominio de la frecuencia mediante una interfaz gráfica, al mismo tiempo que presenta el espectro del patrón de referencia identificado en la matriz.

La forma de ir creando los diferentes patrones de referencia y el mismo diagnóstico, se logra precisamente aplicando la técnica de la matriz evolutiva, la cual tiene origen en un modelo matricial de una red neuronal basada en la representación de una neurona hecha por Mc. Culloc y Pitts[2]. La matriz evolutiva representa una red neuronal y el vector a las señales de entrada a la red, cada renglón de la matriz representa una neurona y cada columna una entrada de la neurona[2]. Para hacer la identificación de los espectros muestreados que entran en la matriz se determina un umbral que caracteriza particularmente a cada uno de ellos. Si el espectro es identificado, se proporciona el diagnóstico y se agrega al patrón correspondiente en la matriz, con lo cual se refuerzan estos patrones; el usuario en base a su experiencia puede determinar el número máximo de actualizaciones necesarias para definir el patrón. Si el espectro no es identificado se agrega a la misma matriz como nuevo.

Con este sistema de diagnóstico se han hecho pruebas en algunos equipos (motores eléctricos y ventiladores). Un ejemplo de los patrones que se han obtenido se muestran en las figuras 1 que muestra un espectro de un ventilador en condiciones normales, sin desbalanceo; observar que el nivel de vibración (pico) en la frecuencia de Trabajo (frecuencia fundamental) de 25 Hz es de -90.23 Db. En otra muestra se puede detectar variaciones

al espectro de la figura 1, en el mismo ventilador con un desbalanceo inducido con un peso de 0.915 gr, en donde se genera un aumento del pico a -75.49 Db en la frecuencia de trabajo (25 Hz).

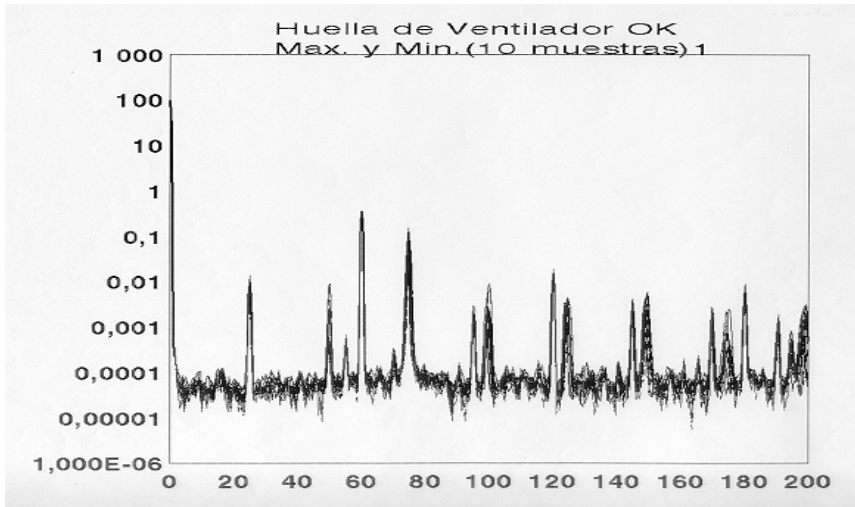


Figura 1. Espectro de ventilador en condiciones normales, sin desbalanceo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]Galindo Soria Fernando, “Aplicación de los Sistemas Evolutivos al Reconocimiento de Formas”, UPIICSA-IPN
 [2]Galindo Soria Fernando, “Una Representación Matricial para Sistemas Evolutivos”, UPIICSA-IPN

