

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL CONMUTADO IMPLEMENTADO CON UNA RED NEURONAL MULTICAPA DE PERCEPTRONES

Juan Giró^{a,b}, Sandra Olariaga^a, Alejandro García^a y Nancy Paez^a

^a*Departamento de Ingeniería de Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Córdoba, Argentina, secresis@bbs.frc.utn.edu.ar, <http://www.frc.utn.ar>*

^b*Departamento de Estructuras, Facultad de C. E. F. y N., Universidad Nacional de Córdoba, Casilla de Correo 916, 5000 Córdoba, Argentina, juanfgiro@gmail.com, <http://www.efn.uncor.edu>*

Palabras claves: Sistemas de control conmutado, Sistemas de control inteligente, Redes de Neuronas Artificiales, Redes multicapa de perceptrones, Simulaciones numéricas.

Resumen. En este trabajo se describen los resultados obtenidos al implementar un sistema conmutado de control a través de una red neuronal de perceptrones. El sistema está destinado al control de ensayos de motores de combustión interna y en esta propuesta la unidad neuronal reemplaza a una unidad conmutada anteriormente implementada con arquitectura de sistema de producción. Esa unidad conmutada tenía la finalidad de seleccionar, entre varias opciones, la lógica de tipo proporcional, integral y derivativa (PID) más conveniente para atender las condiciones de operación de cada caso y hacer los correspondientes ajustes sobre los parámetros de velocidad y carga del motor. Sucesivas experiencias en el desarrollo, implementación y operación de sistemas de control para el ensayo de motores permitieron perfeccionar una unidad conmutada de control, concebida como una máquina secuencial de Moore que opera como un interprete que reconoce un lenguaje de reglas de producción. Ese sistema fue desarrollado para operar sobre un Computador Personal (PC) y demostró ser una opción ventajosa por su bajo costo, buena performance y alta confiabilidad. Sin embargo, estos buenos desempeños estuvieron supeditados a la correcta definición de las condiciones de conmutación, que deben contemplar todas las posibilidades que se presentan en el espacio de estados de la operación del conjunto motor-freno. La definición correcta de las condiciones de conmutación es un proceso muy laborioso, demandante de experiencia, que debe repetirse cuando cambian las características de los motores que deban ser ensayados o se utilizan frenos diferentes. Para superar esa dificultad se incorporó una unidad neuronal implementada como red multicapa de perceptrones. Esta unidad neuronal requiere igualmente resultados de pruebas intensivas para su “entrenamiento” pero su mayor ventaja radica en su capacidad de generalización que le permite resolver condiciones puntuales no anticipadas y cubrir con menor esfuerzo todo el espacio de estados. En este trabajo se describen detalles de la solución adoptada y se presentan resultados obtenidos al evaluar su desempeño a través de un proceso de simulación numérica en diferentes condiciones de operación. Las simulaciones realizadas permitieron la evaluación exhaustiva de la capacidad de conmutación de la unidad neuronal previo a su puesta en servicio en una instalación real. Este trabajo es un paso previo a un proyecto más ambicioso que es el de hacer evolucionar la unidad conmutada hacia un sistema de control inteligente.