

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ingeniería

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Redes Neuronales Artificiales para el Control

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La aplicación de la Industria 4.0 en procesos productivos y en la vida diaria trae consigo importantes cambios en los paradigmas de control convencionales. La incorporación de sistemas ciberfísicos aumenta la producción de datos que pueden incorporarse a los sistemas de control. Estos sistemas están inmersos en diferentes contextos, desde las aplicaciones industriales para el control de los procesos productivos, la maquinaria en una fábrica, control de robots autónomos, hasta el control de aparatos empleados en la vida diaria dentro de la aplicación de las ciudades inteligentes. Así, la intención de este tipo de control es utilizar un conjunto de entradas mayor respecto a los utilizados en procesos convencionales. Pero también implica la búsqueda de regularidades y patrones dentro de las bases de datos y el control de diferentes salidas de forma individual o colectiva. Todo esto para combinar la información de sensores físicos y programados, así como el control de actuadores de diferente naturaleza. Es por ello por lo que las redes neuronales artificiales se convierten en una opción para este tipo de procesamiento. Con este tipo de controladores se puede modelar el dinamismo de los sistemas para la coordinación, división de trabajo e intercambio de la información. Lo que las convierte en una herramienta importante para el futuro de la ingeniería de control en sus diferentes campos de aplicación tanto a nivel industrial como para la mejora de las condiciones de vida mediante la incorporación de tecnología con una identidad cibernética.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante analiza el rendimiento de las redes neuronales artificiales empleadas como herramientas de control para la coordinación, división de trabajo e intercambio de la información.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Redes neuronales artificiales y la ingeniería de control
Objetivos particulares
El estudiante conoce las características de las redes neuronales artificiales aplicadas al control
Temas
<ol style="list-style-type: none">1. Industria 4.0.2. Redes Neuronales Artificiales.3. Controladores neuronales.4. Aprendizaje computacional.

UNIDAD 2
Control basado en aprendizaje supervisado
Objetivos particulares
El estudiante diseña redes neuronales artificiales para el control de plantas usando el aprendizaje supervisado.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bases de datos. 2. Controladores de dos entradas. 3. Controladores de múltiples entradas.

UNIDAD 3
Control basado en aprendizaje no supervisado
Objetivos particulares
El estudiante diseña redes neuronales artificiales para el control de sistemas usando el aprendizaje no supervisado.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evolución y adaptación computacional. 2. Soluciones emergentes. 3. Mecanismos de coordinación y división de trabajo. 4. Intercambio de información.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> ● Diagramas de flujo. ● Investigación documental. ● Exposición con apoyo tecnológico variado. ● Analogías. ● Aprendizaje basado en TIC. ● Simulación. ● Aprendizaje cooperativo. ● Aprendizaje autónomo. ● Lectura e interpretación de textos.

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora. ● DLP. ● Pintarrón y plumones. ● Software especializado: Matlab y simulink, Weka, FisPro.

BIBLIOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"> ● Grossman, I. E. (2021). <i>Advanced Optimization for Process Systems Engineering</i>. ● Demuth, H. B., Beale, M. H., De Jess, O. & Hagan, M. T. Hagan, T.H. (2015). <i>Neural Networks Design</i>. Boston: PWS Pub.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Kriesel, D. (2007). *A brief introduction to Neural Networks*. https://www.dkriesel.com/en/science/neural_networks

Otros Materiales de Consulta:

- Menges, A., y Ahlquist, S. (2011). *Computational design thinking*. John Wiley and Sons.
- Spall, J.C. (2003). *Introduction to stochastic search and optimization: estimation, simulation and control*. Wiley Interscience.

EVALUACIÓN**SUMATIVA**

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimiento teórico	Examen final y/o exámenes parciales	Demostración de la solución correcta de preguntas relacionadas con la solución de problemas de control.	30%
Conocimiento práctico	Tareas y prácticas	Uso de los recursos computacionales necesarios para solucionar problemas de control.	30%
Casos de estudio	Proyecto integrador final	Demostración de la solución de un problema de control mediante archivos del proyecto, reporte del proyecto y presentación.	40%
Total			100%

Elaboró: Dr. Fernando Aldana Franco