10-11

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



CONTROL DE SISTEMAS INTELIGENTES

CÓDIGO 01525163

UNED

10-11

CONTROL DE SISTEMAS INTELIGENTES

CÓDIGO 01525163

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

Los controladores PID iniciaron la era de la automatización en el control de procesos y todavía representan hoy en día un estándar de control de uso generalizado, a pesar de que las limitaciones de su rendimiento de control son bien conocidas cuando se enfrentan a proce-sos de dinámica variable con el tiempo, no lineales y multivariables. Un amplio abanico de nuevas metodologías de control ha sido desarrollado en las últimas décadas con el fin de superar dichas limitaciones, pero solo algunas de ellas han llegado a aplicarse de forma significativa en la práctica industrial. Esta asignatura, como su nombre indica, se centra en aquellas metodologías que han sido objeto de aplicación industrial y que están relacionadas con los denominados sistemas inteligentes o expertos, particularmente, en los sistemas basados en lógica borrosa y en los sistemas de control adaptativo predictivo experto. Sus objetivos pueden definirse en los siguientes puntos:

–Dar a conocer la teoría que soporta la aplicación práctica de los sistemas de control experto basados en lógica borrosa, introduciendo al alumno a la teoría de los conjuntos borrosos y a las distintas etapas metodológicas que permiten pasar del conocimiento experimental que se posee del proceso a la materialización mediante reglas de acciones de control experto.

–Dar a conocer los conceptos en los que se basa el control adaptativo predictivo experto, la materialización tecnológica que ha permitido su aplicación industrial y, asimismo, ilustrar dicha aplicación en un entorno multivariable, de dinámica no lineal, cambiante con el tiempo y en presencia de ruidos y perturbaciones actuando sobre el proceso.

–Permitir la aplicación de los conceptos de la asignatura a través de la realización por parte de los alumnos de prácticas individualizadas de control de procesos en simulación, utilizando un laboratorio virtual a través de Internet.

Es requisito en esta asignatura que el alumno haya previamente cursado con éxito la asignatura "Técnicas Avanzadas de Control" de 4.º curso de carrera, o un curso de similar contenido en control adaptativo predictivo, dado que el control adaptativo predictivo experto resulta de la integración del control adaptativo predictivo con los conceptos básicos del control experto.

CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura se estructuran en cuatro unidades didácticas:

Unidad Didáctica 1: Introducción a la Teoría de Conjuntos Borrosos

TEMA 1. Rememora en primer lugar los conceptos de la Teoría Clásica de Conjuntos y de la Lógica Clásica. A continuación considera los principios básicos en los que se fundamenta la Lógica Borrosa, definida a partir de los Conjuntos Borrosos, siguiendo un mecanismo paralelo a los del aprendizaje de la Lógica Clásica. De esta forma, después de analizar las propiedades y operaciones entre conjuntos borrosos, se introducen las variables lingüísticas y se consideran las relaciones y procedimientos de inferencia borrosa.

Unidad Didáctica 2: Control Experto Basado en Lógica Borrosa

TEMA 2. Describe los tópicos que sirven para diseñar e implementar sistemas de Control Borroso básicos. Considera en primer lugar la estructura típica de un Controlador Borroso y su Base de Conocimiento, incluyendo las Reglas Borrosas y las Funciones de Pertenencia.

Posteriormente, se estudian los Métodos de Borrosificación y Desborrosificación más empleados, que permiten pasar de la información en tiempo real del proceso a la generación de las acciones de Control experto.

TEMA 3. Considera aplicaciones de la lógica borrosa al control de diversos tipos de procesos e ilustra, en los ejemplos presentados, el diseño y la aplicación de este tipo de controladores con el propósito de clarificar desde el punto de vista práctico los conceptos y métodos expuestos en los temas anteriores.

Unidad Didáctica 3: Conceptos y Materialización Tecnológica del Control Adaptativo Predictivo Experto

TEMA 4. Desde la perspectiva de la evolución tecnológica en el control de procesos industriales, presenta los conceptos básicos del control Adaptativo Predictivo (AP) y los del control Adaptativo Predictivo Experto (ADEX), completando un primer nivel de conocimiento tecnológico en el que el control ADEX integra de manera natural el control AP con los principios básicos del control experto.

TEMA 5. Analiza el diseño realizado de una plataforma software para la aplicación de control Adaptativo Predictivo Experto, denominada ADEX COP, que permite la integración de controladores ADEX en la lógica de los modernos sistemas de control. Asimismo, considera como en su aplicación metodológica esta plataforma hace transparente para el utilizador la materialización tecnológica de los conceptos de control ADEX, permitiéndole plasmar los conceptos de la tecnología, y realizar directamente su aplicación práctica, mediante la simple configuración de las denominadas variables de estructura.

Unidad Didáctica 4: Aplicación Industrial del Control Adaptativo Predictivo Experto

TEMA 6. Describe y analiza la aplicación de ADEX COP al control y optimización de un proceso medioambiental extremadamente complejo en su dinámica y entorno, como es el proceso biológico de una estación depuradora de aguas residuales. Ilustra la utilización de controladores ADEX en la definición de una estrategia de control y optimización, la comunicación entre ADEX COP y el sistema de control de la planta y la configuración de las variables de estructura de cada uno de dichos controladores, teniendo en cuenta las directrices expuestas en la Unidad Didáctica previa.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ANTONIO NEVADO REVIRIEGO
Correo Electrónico	anevado@ieec.uned.es
Teléfono	91398-9389
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436250947
Título:CONTROL ADAPTATIVO PREDICTIVO EXPERTO. METODOLOGÍA, DISEÑO Y APLICACIÓN (1ª)
Autor/es:Rodellar Benedé, José ; Martín Sánchez, Juan Manuel ;
Editorial:U.N.E.D.

Para las dos primeras Unidades Didácticas se hará uso de apuntes de clase que se enviarán al Alumno al comienzo del curso. Para las dos segundas Unidades Didácticas la bibliografía básica será:

MARTÍN SÁNCHEZ, J. M. y J. RODELLAR: *Control Adaptativo Predictivo Experto: Metodología, Diseño y Aplicación*. Editado por la UNED, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788497321839
Título:INTELIGENCIA ARTIFICIAL: MODELOS TÉCNICOS Y ÁREAS DE APLICACIÓN (1ª)
Autor/es:Escolano Ruiz, Francisco ;
Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

MARTÍN SÁNCHEZ, J. M. y J. RODELLAR: *Adaptive Predictive Control: From the Concepts to Plant Optimization*, Prentice Hall.

ESCOLANO RUIZ, F.: *Inteligencia Articifial, Modelos, Técnicas y Áreas de Aplicación*, Thomson.

GIARRATNO y RELEY: *Sistemas Expertos. Principios y Programación*, Thomson, 3.ª edición.

JIMÉNEZ, A., GALÁN, R., SANZ, R. y J. VELASCO: *Curso de Control Inte-ligente de Procesos*, Servicio de Publicaciones de la UPM, ETSIIM.

PASSINO, K. y S. YURKOVICH: *Fuzzy Control*, Addison-Wesley.

RICH, E. y K. KNIGHT: *Artificial Intelligence*, McGraw-Hill, 2.ª edición.

ZI-XING, C.: *Intelligent Control: Principles, Techniques and Applications*, World Scientific.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Las pruebas presenciales consistirán en un conjunto de preguntas o problemas de carácter teórico - práctico.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las guardias de atención al alumno tendrán lugar los miércoles, de 16.30 a 20.30 horas en la ETS de ingenieros industria les de la UNED. Tel.: 91 398 64 88. Despacho 1.25.

EJERCICIOS Y PRÁCTICAS DE CONTROL EN TIEMPO REAL

Los alumnos llevarán a la práctica los distintos conceptos expuestos en esta asignatura a través de la realización de ejercicios y problemas, y asimismo mediante la realización de prácticas de control en tiempo real, utilizando el laboratorio virtual para control de procesos simulados LAVCOP del que dispone el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control. La realización de estas prácticas será tenida en cuenta en la evaluación final.

PRUEBAS PRESENCIALES

Las pruebas presenciales consistirán en un conjunto de preguntas o problemas de carácter teórico - práctico.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.