



Guía docente

340655 - CPAI - Control Predictivo para Aplicaciones Industriales

Última modificación: 03/04/2024

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú

Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL (Plan 2012). (Asignatura optativa).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable:

Otros: Ramon Guzmán

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

título castellano

Descripción:

Esta asignatura está destinada para estudiantes que quieran ampliar sus conocimientos de control para diferentes aplicaciones industriales. A lo largo de la asignatura el estudiante aprenderá los conceptos, tanto teóricos como prácticos, de los sistemas de control en tiempo real, tanto para sistemas lineales como no lineales, y haciendo una especial atención al control basado en modelo. La asignatura empezará con filtrado óptimo basado en estimadores adaptativos, en concreto el filtro de Kalman. Se desarrollará una parte teórica y una posterior aplicación del algoritmo de Kalman para estimar señales en presencia de ruido. Aquí será importante aprender como implementar el algoritmo en un procesador para que la carga computacional sea la menor posible. Por otro lado se verán diferentes técnicas de control basadas en modelo para diferentes aplicaciones industriales, mecánicas, químicas, eléctricas, etc. Dentro de estas técnicas de control, se diferenciará entre técnicas basadas en la obtención de trayectorias de control continuas como técnicas de control de estados finitos. Estas últimas son muy típicas en convertidores electrónicos de potencia como inversores, rectificadores o filtros activos. El objetivo en todas estas técnicas de control siempre será el de intentar minimizar la carga computacional del procesador para que dichas técnicas sean fácilmente implementables en procesadores digitales de señal comunes, sin la necesidad de tener que usar procesadores más rápidos como FPGAs. Además, los estudiantes se iniciarán en el uso de TrueTime dentro del entorno Matlab/Simulink para la simulación de sistemas de control en tiempo real.

TEMARIO

1. Introducción a los sistemas de control en tiempo real
2. El filtro de Kalman
3. Control basado en modelo para sistemas lineales y no lineales. Aplicaciones
4. Inclusión de restricciones en el controlador. Optimización del algoritmo dentro del procesador
5. Control predictivo de estados finitos. Aplicaciones.

Dedicación: 220h

Grupo grande/Teoría: 125h

Grupo mediano/Prácticas: 15h

Aprendizaje autónomo: 80h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asignatura tendrá tres tipos de clases. Clases de teoría, clases de problemas y prácticas de laboratorio. La nota de teoría saldrá de la realización de pequeños controles realizados dentro de la clase de problemas. Se realizará un control al final de cada tema en la misma clase de problemas. La duración del control será de 1h y estará permitido el uso de apuntes, libros, ordenadores, etc. El peso de cada control será el mismo para cada tema. Por otro lado se pedirá la entrega de un problema al final de cada tema. Este problema se realizará en casa. No habrá examen parcial ni final. Las prácticas de laboratorio tendrán dos partes. Una parte de simulación con Matlab/TrueTime y la otra con parte experimental realizada en el laboratorio de sistemas de control.

La nota final será la media aritmética de la parte teórica y la parte práctica.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Podrán utilizarse libros, apuntes, ordenadores portátiles, etc. La duración de las pruebas serán de 1h y, se realizarán en la última hora de clase.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Camacho, E. F.; , Bordons, c. Model Predictive control [Recurs electrònic] [en línea]. 2nd ed. London: Springer, 2007 [Consulta: 12/02/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-85729-398-5>. ISBN 9780857293985.

- Wang, Liuping. Model Predictive Control System Design and Implementation Using MATLAB® [Recurs electrònic] [en línea]. London: Springer London, 2009 [Consulta: 08/02/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-84882-331-0>. ISBN 9781848823310.

Complementaria:

- Ramon Guzmán, Luís García de Vicuña, Miguel Castilla, Jaume Miret, Antonio Camacho. "Finite Control Set Model Predictive Control for a Three-Phase Shunt Active Power Filter with a Kalman Filter-Based Estimation". Energies [en línea]. Disponible a: <https://www.mdpi.com/1996-1073/10/10/1553>.