

LIBROS Y MONOGRAFÍAS

En este número traemos a nuestra sección la recensión de un libro sobre “Control Clásico”, denominado así por el uso del dominio de la frecuencia como marco de diseño, y el anuncio de la edición de un nuevo libro sobre diseño de sistemas de control digitales. El primero de los libros, escrito por Boris J. Lurie y Paul J. Enright, estudia sistemas de control realimentados de altas prestaciones, a través de una metodología propia en el dominio de la frecuencia. La recensión de este libro ha sido realizada por Alfonso Baños Torrico, de la Universidad de Murcia.

La novedad corresponde a un libro sobre sistemas de control digitales, abordando tanto el diseño como la identificación y la implementación final del controlador. El libro, escrito por Ioan D. Landau y Gianluca Zito, tiene un enfoque práctico y recoge la experiencia de los autores en este tema, derivada tanto de cursos previamente impartidos como de aplicaciones en la industria. Se trata de un libro muy didáctico con numeroso material adicional que facilita la docencia de los contenidos.

Animamos de nuevo a los lectores a enviar resúmenes de novedades, tanto de libros como de tesis doctorales recientes, y a solicitar recensiones de libros que consideren de interés para el área a través de la dirección de correo electrónico: bordons@esi.us.es.

RECENSIÓN

Classical Feedback Control (with Matlab)

Boris J. Lurie y Paul J. Enright

Control Eng. Series, Marcel Dekker Inc., New York, 2000.

Este texto aborda el diseño e implementación de sistemas de control realimentados de altas prestaciones, a través de una metodología propia en el dominio de la frecuencia. Dicha metodología está basada en la gran experiencia de los autores en el desarrollo de proyectos prácticos, y obviamente recoge una larga tradición en el dominio frecuencial con base en los trabajos del propio Bode, Horowitz, etc. Se presentan numerosos problemas junto con aplicaciones prácticas y ejemplos de diseño, y aunque esto no sea ya una novedad, ejemplos y simulaciones con MATLAB.

Aunque el adjetivo *classical* aparece en el título, esto hay que entenderlo simplemente en relación al uso del dominio de la frecuencia como marco de diseño. Se trata de moldear la función de ganancia del bucle de control, que se usa como elemento de diseño, a un conjunto de especificaciones. Un aspecto clave en el moldeado de la función de ganancia del bucle es la existencia de limitaciones fundamentales, e. g. la integral de Bode, que son inherentes a los sistemas realimentados, y que aquí se utilizan de forma natural. Informalmente, esta restricción clave nos lleva a lo que se denomina *water bed effect* en la literatura, y el resultado es bien conocido: maximizar las prestaciones de un sistema de control en el intervalo de frecuencias operativo es equivalente a minimizar (degradar) las prestaciones del sistema de control a altas frecuencias.

Uno de los conceptos novedosos de libro es la caracterización de lo que se denomina *Bode step*, un elemento de diseño que permite en el moldeado de la función de ganancia del bucle degradar al máximo el funcionamiento del sistema a altas frecuencias, o lo que es equivalente optimizar el funcionamiento del sistema de control en su intervalo operativo de frecuencias (por ejemplo maximizando el rechazo de perturbaciones). En general, el corazón del libro se centra en la idea anterior de optimizar el funcionamiento de un sistema de control realimentado, incorporando limitaciones fundamentales que se van analizando, tales como ceros y polos de fase no mínima, y también retardos.

Tomando como base las ideas anteriores, el libro recorre diferentes estructuras de diseño: realimentación hacia delante, multilazo, etc., para diferentes tipos de sistemas: SISO/MIMO, lineales e invariantes en el tiempo, no

lineales, etc. De todas estas posibilidades, lo que hace que el libro sea quizás excesivamente ambicioso, yo destacaría los cinco primeros temas, que dan una magnífica introducción de los sistemas de control realimentados en el dominio de la frecuencia, especialmente para el caso SISO y LTI.

También los cuatro últimos temas relacionados con sistemas no lineales son muy recomendables, donde como no puede ser de otra manera se presentan temas relacionados con la función descriptiva, y criterios de estabilidad absoluta que derivan en condiciones frecuenciales. Eso sí, siempre poniendo un énfasis especial en el estudio de no linealidades de gran interés práctico como la saturación, zona muerta, histéresis, etc.

En mi opinión, aunque no se trata de un primer libro sobre técnicas frecuenciales de control, y su lectura es quizás difícil en algunos momentos, se trata de una referencia indispensable para cualquiera que quiera profundizar en el conocimiento de los sistemas de control. Y creo que puede ayudar enormemente como lectura previa para el estudio de otras técnicas de control más complejas en principio, sobre todo técnicas de control robusto. Por supuesto la *Quantitative Feedback Theory* (QFT) de Horowitz, pero también las técnicas “modernas” (H_∞) y “postmodernas” (μ -síntesis), con las que se establece una comparativa en uno de los temas del libro.

Alfonso Baños Torrico

Departamento de Informática y Sistemas
Facultad de Informática. Universidad de Murcia
abanos@um.es

NOVEDADES

Digital Control Systems - Design, Identification and Implementation

Ioan D. Landau y Gianluca Zito
Control and Communications Engineering Series
Springer-Verlag (2005). ISBN: 1-84628-055-9

Este libro muestra en detalle cómo diseñar e implementar controladores de altas prestaciones basados en modelo usando técnicas suficientemente probadas en la industria. Se ilustra el uso efectivo de estas técnicas en el contexto de varios sistemas. Se presenta un considerable número de desarrollos metodológicos recientes en control e identificación de sistemas incluyendo diseño digital robusto usando el moldeo de la función de sensibilidad, identificación en bucle cerrado y reducción de la complejidad del controlador.

El texto está enriquecido con el uso de rutinas en MATLAB®/Scilab, que se pueden descargar de la página Web del libro (<http://landau-bookic.lag.ensieg.inpg.fr>) donde también se incluye material adicional muy útil para la enseñanza, tal como presentaciones del material de los distintos capítulos, cursos específicos, tutoriales, ficheros de datos, sesiones de laboratorio, ejemplos y figuras.

En índice de contenidos es el siguiente:

1. Continuous Control Systems: A Review
2. Computer Control Systems
3. Robust Digital Controller Design Methods
4. Design of Digital Controllers in the Presence of Random Disturbances
5. System Identification: The Bases
6. System Identification Methods
7. Practical Aspects of System Identification
8. Practical Aspects of Digital Control
9. Identification in Closed Loop
10. Reduction of Controller Complexity
11. Appendices (A through H)

Información remitida por: Ioan D. Landau
Laboratoire d'Automatique de Grenoble
landau@lag.ensieg.inpg.fr