

Libros y Monografías

En este número traemos a nuestra sección la recensión de una interesante obra sobre robots educativos así como el anuncio de un libro recientemente publicado sobre comunicaciones industriales. La publicación de la obra “Cibernética Aplicada. Robots educativos”, cuyo autor es Jesús Salido Tercero, ya fue anunciada en nuestro número de enero y hoy publicamos la recensión, realizada por Eduardo Zalama, de la Universidad de Valladolid (España). Se trata de un libro de gran interés para la docencia ya que describe de forma muy amena y práctica el desarrollo de robots educativos tratando aspectos de mecánica, electrónica, control automático, programación y su aplicación a la robótica educativa.

Por su parte, el libro “Acceso a datos mediante OPC”, escrito por el también profesor de la Universidad de Valladolid, Jesús M. Zamarreño, aborda principalmente la especificación de acceso a datos mediante el estándar OPC tratando de mantener un lenguaje lo más sencillo posible para llegar a un amplio público: operadores de planta, ingenieros de control y estudiantes de las diversas titulaciones de grado en ingeniería. El propio autor nos ha enviado la información sobre su obra.

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 que figura a continuación.

Carlos Bordóns Alba
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de Sevilla
bordons@esi.us.es

RECENSIÓN

Cibernética Aplicada. Robots educativos

Autor: Jesús Salido Tercero.
Editorial Rama. Madrid. 2009, 315 páginas
ISBN: 978-84-7897-940-0.

El libro compendia la experiencia del autor en su actividad docente, especialmente en la asignatura de Cibernética Aplicada que imparte en la titulación de Ingeniería Técnica de Sistemas y Gestión en la Universidad de Castilla la Mancha.

El libro narra de forma muy amena y práctica el desarrollo de robots educativos tratando aspectos de mecánica, electrónica, control automático, programación y su aplicación a la robótica educativa. El libro puede utilizarse como libro de texto o de apoyo a asignaturas de carácter práctico basadas en proyectos en el ámbito de la mecatrónica y robótica. Este tipo de asignaturas son muy demandadas pues a los alumnos les suponen una gran motivación y fascinación el desarrollo de robots y dispositivos que funcionan. Además, si se une el carácter competitivo y colaborativo de los desarrollos, obtenemos un método ideal de aprendizaje basado en experiencias que a los alumnos les encanta pues no supone grandes esfuerzos cognitivos y memorísticos pero que les aporta un conjunto de conocimientos procedimentales, que fomentan el razonamiento y la toma de decisión, aspectos muy demandados en su futura vida profesional.

El libro está escrito de forma muy cuidada y didáctica. Cada capítulo comienza con una breve reseña de los objetivos del mismo. Para no distraer al lector, la información adicional sobre anécdotas, casos prácticos y aspectos no directamente relacionados sobre el cuerpo principal del texto se incluyen en recuadros. Al final de cada capítulo se incluye un conjunto de cuestiones que pueden ser utilizadas por los alumnos como preguntas de autoevaluación con las que pueden verificar si han asimilado los conocimientos presentados.

La principal dificultad de escribir un libro de carácter práctico sobre robótica educativa en la que se han de abordar conocimientos sobre diferentes disciplinas, es el profundizar mucho en una de ellas y tratar de forma superficial el resto. Un ejemplo típico, corresponde cuando se trata de desarrollar un robot educativo desde cero en el que tenemos que desarrollar las placas micro controladoras, servoamplificadores, etc., prestando mucha atención al desarrollo mecánico y electrónico no teniendo al final tiempo para verificar estrategias de control sobre el robot. Para evitar, estos inconvenientes la solución es utilizar kits de robots que incluyan tarjetas microcontroladoras y estructuras mecánicas que permitan abordar aspectos de bajo

nivel como acondicionamiento de señales, adaptación de sensores y por otra parte la programación de estrategias de control de alto nivel. El libro de cibernética aplicada que presentamos trata de seguir este último enfoque tratando de generalizar lo suficiente para que los conceptos presentados no sean demasiado específicos de un determinado producto comercial.

Como el autor indica, los capítulos del libro son autocontenidos, no siendo necesario leerlos secuencialmente para su comprensión. Esto es importante pues particularmente creo que en una asignatura de robótica educativa se deben abordar en paralelo aspectos de sistemas sensoriales, actuadores y control para que desde las primeras etapas los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos.

El capítulo primero es un capítulo muy breve introductorio sobre los inicios de la cibernética y del concepto de sistema, modelado y control. En la introducción el autor muestra el perfil de la ingeniería de sistemas, pudiéndose ser ésta una introducción típica de cualquier asignatura básica de control automático.

El capítulo segundo se presenta algunos conceptos básicos de robótica tanto de robótica fija como de robótica móvil destacando aspectos de atributos, funcionalidad, características y sistemas sensoriales. Está presentado de forma clara, concisa y elemental para lectores que no tienen conocimientos previos de robótica.

El capítulo tercero se centra en el estudio de los sistemas de locomoción de robots móviles. Se presentan los procedimientos y alternativas de construcción de la estructura física de un robot móvil y las ecuaciones cinemáticas del robot con tracción diferencial. El capítulo presenta numerosas figuras y fotografías de robots lo que clarifica su lectura. Si acaso, hubiera podido completarse con las ecuaciones cinemáticas de otras estructuras cinemáticas como la estructura triciclo o Ackerman.

El capítulo cuarto se dedica al estudio del hardware de control de un robot educativo. Se describen las diferencias de lógica cableada y programada, así como una introducción muy básica de los microcontroladores computadores en placa y su aplicación en robótica. El autor dedica un apartado a la descripción de la Intelligent Interfaz de Fischertechnik como propuesta de dispositivo de programación. La apuesta por una interfaz comercial tiene la ventaja de que permite a los alumnos centrarse desde un primer momento de aspectos del control del robot sin necesidad de conocer a fondo la programación de microcontroladores. A cambio se pierde cierta generalidad, al depender de una placa específica. Por ejemplo la interfaz de Fischertechnik sólo dispone de salida de motores triestado (OFF, ON+, ON-) lo que limita el desarrollo de diferentes alternativas de control (PI, PID, etc.).

El capítulo quinto se dedica al estudio del control de robots móviles, abordándose aspectos de control de bajo nivel como es el control de los motores que accionan las ruedas del robot y teniendo en cuenta aspectos presentes en toda aplicación real como son los efectos de saturación, zona muerta y holguras de los engranajes. También se abordan las diferentes arquitecturas y paradigmas de control global de los robots autónomos. El tema está muy bien sintetizado si bien es de difícil implantación práctica cuando se dispone únicamente de sistemas basados en microcontrolador. En estos casos es necesario disponer de sistemas de mayor capacidad de procesamiento y frameworks tipo "Player Stage" que permitan verificar las arquitecturas que precisan mayor cantidad de recursos como son las deliberativas e híbridas.

En el capítulo sexto se aborda la programación de robots móviles. Después de una pequeña introducción sobre la programación de robots industriales y móviles se plantea la programación de diferentes comportamientos del robot educativo Edubot de Fischertechnik. El utilizar un robot específico educacional puede hacer pensar que para aprovechar los contenidos desarrollados en el libro se debe disponer del propio robot. Sin embargo esto no así pues al presentarse los ejemplos en Interactive C, los programas pueden adaptarse muy fácilmente a otros robots educacionales. Menos interesante puede ser para el lector en el caso que no disponga del kit de Fischertechnik la parte dedicada a la programación gráfica mediante LLWin.

El capítulo séptimo se dedica al estudio de los sistemas sensoriales que debe tener un robot móvil. El capítulo aborda aspectos interesantes para el lector como muestreo de la señal, conversión analógica digital, resolución, precisión y sensibilidad. Se presentan de forma concisa y clara los sensores más demandados en las aplicaciones de robótica educativa, dando detalles de su principio de funcionamiento y su conexión a una tarjeta microcontroladora.

El capítulo octavo se centra en el estudio de los dispositivos de actuación y en especial los motores de corriente continua. Se resumen las principales ecuaciones que describen el comportamiento de un motor de corriente continua y cómo interpretar las curvas características de un motor. Especialmente importante es la sección sobre selección de motores eléctricos comerciales pues es una tarea que tarde o temprano hay que realizar en todo proyecto mecatrónico. El capítulo está jalonado de numerosos ejemplos prácticos que favorecen el aprendizaje. El capítulo finaliza con la presentación de los diferentes sistemas de control de motores eléctricos y dispositivos de conmutación.

El capítulo noveno se dedica al estudio de los sistemas mecánicos de transmisión de potencia. Se abordan los aspectos básicos de acoplamiento, engranajes y transmisión de movimiento.

Finalmente el capítulo décimo se dedica a la alimentación eléctrica de sistemas autónomos. Este es un capítulo muy de agradecer, que se suele obviar en muchos libros de texto pero que resulta de gran importancia. El capítulo aporta nociones interesantes de carácter práctico sobre los diferentes tipos de baterías y su sistemas de recarga, regulación de potencia, ruido eléctrico y técnicas de aislamiento.

Eduardo Zalama
Escuela de Ingenierías Industriales
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de Valladolid
ezalama@eis.uva.es

NOVEDAD

Acceso a datos mediante OPC

Autor: Jesús M. Zamarreño
Editorial: Andavira, 2010. 88 páginas
ISBN: 978-84-8408-565-2.

El estándar OPC ha supuesto una auténtica revolución en la comunicación industrial y ha facilitado enormemente la labor de integración de sistemas. Este libro aborda principalmente la especificación de acceso a datos tratando de mantener un lenguaje lo más sencillo posible para llegar al público más amplio: operadores de planta, ingenieros de control y estudiantes de las diversas titulaciones de grado en ingeniería.

El autor, Jesús M. Zamarreño, es Doctor en Física y profesor titular del departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Valladolid. Tiene una amplia experiencia docente en estos temas tanto en el ámbito universitario como industrial.

La razón principal para escribir este libro ha sido la ausencia en la literatura de un texto en castellano que abordara el tema de las comunicaciones OPC. Solamente existe un libro, en lengua inglesa, que explica el estándar OPC. Por supuesto, también se puede acceder a las especificaciones OPC originales, pero éstas son enormemente difíciles de leer (y entender) para una persona no especialista en temas informáticos.

El presente libro ha sido escrito tratando de mantener un lenguaje lo más sencillo posible para que sea fácil de entender por el público más amplio, desde operadores de planta hasta ingenieros de control, así como estudiantes de las diversas titulaciones de grado en ingeniería. Para la redacción de este texto, el autor hace uso de su experiencia docente en estos temas, tanto a estudiantes de ingeniería química, como a personal técnico de empresas petroquímicas.

La tabla de contenidos es la siguiente:

1. Introducción a OPC
 - 1.1. Qué es OPC
 - 1.2. Utilidad
 - 1.3. Historia
 - 1.4. Tecnologías asociadas
 - 1.5. Beneficios
2. Fundamentos de OPC
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Arquitectura
 - 2.3. Tipos de servidores (especificaciones)
 - 2.4. Objetos e Interfaces
3. Visión técnica de OPC DA

- 3.1. Introducción
- 3.2. El espacio de nombres
- 3.3. Modelo lógico de objetos
- 3.4. Interfaces
- 3.5. Grupos OPC
- 3.6. Items OPC
- 3.7. Software requerido
4. Conclusiones