18-19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE CONTROL

CÓDIGO 28803203

UNED

18-19

SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE CONTROL

CÓDIGO 28803203

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE CONTROL
Código	28803203
Curso académico	2018/2019
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Un Sistema de Control Distribuido consiste en el enlace, por medio de una red de comunicaciones, de diversos nodos distribuidos físicamente, dotados de capacidad de proceso y enlazados a sensores y/o actuadores. Estos sistemas se caracterizan por que el proceso de control tiene lugar en estos nodos de manera coordinada. Las redes de comunicaciones orientadas al enlace de estos nodos son conocidas también como buses de comunicaciones o redes multiplexadas. Un nodo es un procesador autónomo con su propio hardware: procesador (CPU), memoria, oscilador de reloj, interfaz de comunicaciones, e interfaz hacia el subsistema que controla

Por el contrario en un sistema de control centralizado existe un único controlador donde confluyen todas las señales de entrada a muestrear, se procesan realizando todos los algoritmos necesarios de control y se generan todas las señales necesarias de salida. Los sistemas centralizados dan lugar a costosos y pesados cableados punto a punto (desde cada sensor o actuador hasta el sistema centralizado) y a la utilización de redes analógicas (4-20mA) tanto para la conexión de sensores dedicados a la captación de señales de entrada como para la activación de indicadores.

En un principio la principal razón para la migración desde los sistemas centralizados a los sistemas distribuidos fue la necesidad de simplificación y normalización del cableado, basándose en la filosofía de la sustitución de cobre (costosos cableados punto a punto) por silicio (nodos inteligentes enlazados por un bus serie sobre par trenzado de baja sección). Sin embargo existen razones adicionales por las que es preferible un sistema distribuido tales como menor tiempo de diseño y menores costes de operación y mantenimiento.

Dentro de los sistemas distribuidos, el mundo del automóvil es un sector de referencia ya que es un mercado que necesita de gran volumen de componentes de bajo coste, fiables y capaces de funcionar en entornos agresivos. El bus de comunicaciones utilizado en los sistemas distribuidos embebidos en el automóvil es el bus CAN (*Controller Area Network*) y en el estudio de este bus y de los buses de campo que lo toman como base versa parte del presente curso.

Esta asignatura forma parte del Módulo II que corresponde a los contenidos específicos optativos del itinerario en "Control industrial". Esta asignatura, junto a las demás incluidas en

el mismo itinerario, constituye la oferta de contenidos específicos que permiten al estudiante particularizar o diseñar según su interés su formación investigadora. Teniendo en cuenta la lógica relación que hay entre los contenidos de las asignaturas que forman cada especialidad, cada itinerario se ha definido como una materia que está compuesta por seis asignaturas, de 5 ECTS cada una, de las que el estudiante debe elegir y cursar cuatro.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los conocimientos previos para cursar esta asignatura se refieren a disciplinas tales como control de procesos por ordenador, diseño Hardware/Software de sistemas con microprocesadores/microcontroladores y redes de comunicaciones, disciplinas todas ellas pertenecientes a los estudios de Ingeniería en Electrónica y/o Automática. También es requisito para cursar la asignatura un nivel de inglés a nivel de traducción de libros y artículos técnicos

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	RAFAEL SEBASTIAN FERNANDEZ
Correo Electrónico	rsebastian@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7624
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning aLF, por correo electrónico rsebastian@ieec.uned.es, o directamente por teléfono con el equipo docente
Rafael Sebastián Fernández
Telefono: 91-3987624
Lunes de 15:00 a 19:00

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG3 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en español como lengua propia

CG4 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en inglés como lengua extranjera

CG5 - Ser capaz de tomar decisiones

CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos

CG7 - Adquirir habilidades en investigación

CG8 - Adquirir habilidades para la creatividad

CG9 - Ser capar de realizar razonamientos críticos

CG10 - Adquirir la capacidad de comunicación

Competencias Específicas:

CE2 - Ser capaz de analizar la información científica y técnica

CE3 - Conocer los métodos y técnicas de investigación científica y desarrollo tecnológico

CE5 - Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental

CE6 - Ser capaz de planificar actividades de investigación

CE7 - Ser capar de realizar razonamientos críticos en el ámbito científico y tecnológico

CE8 - Adquirir habilidades para la elaboración y exposición de informes científicos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje esperados que debe alcanzar el estudiante y que definen los objetivos de la asignatura son:

•Entender las ventajas técnicas y económicas de resolver sistemas de control en tiempo real de un modo distribuido.
•Entender las características de un entorno en tiempo real.
•Conocer los conceptos fundamentales en la comunicación de datos en buses de campo.
•Conocer las capas física y de enlace de datos del protocolo de comunicaciones CAN (Controller Area Network)
•Conocer uno de los buses de campo de los existentes actualmente que tome como base el bus CAN.
•Habilidades para la elaboración y exposición de informes técnicos en el campo de los Sistemas distribuidos de Control.
•Aptitudes proyectuales en Ingeniería de diseño de Sistemas distribuidos de Control.

CONTENIDOS

1. Introducción a las redes de comunicaciones analógicas y digitales. Estructura básica.

2. Modelo OSI de las redes industriales

3. Medios y modos de transmisión

4. Acceso al medio

5. Procesos Industriales. Fabricación

6. Introducción a las comunicaciones industriales y a los sistemas en tiempo real.

7. Introducción a los buses de campo y a los sistemas distribuidos. Organizaciones y estandarización

8. El Bus de comunicaciones CAN.

9. Buses de campo basados en CAN

METODOLOGÍA

La asignatura “Sistemas Distribuidos de Control” se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

•Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura en la plataforma aLF. En dicho curso virtual se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias estadísticas, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.

•En general, el trabajo autónomo es una parte muy importante de la metodología “a distancia” por lo que es aconsejable que cada estudiante establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular. Las fechas de entrega de los ejercicios correspondientes a los temas y el trabajo sobre el bus CAN ayudan al alumno a guiar y marcar el ritmo de estudio.

•Además se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.

•La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos. Sin embargo, en su desarrollo se prestará una especial atención a los aspectos prácticos que permitan afianzar esos conocimientos teóricos y ayudar a llevar el seguimiento regular y constante previsto.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el alumno debe abordar el estudio de la asignatura comenzando por una lectura detenida de la Guía de Estudio y el progresivo estudio de cada

uno de los capítulos del texto base. En él encontrará los objetivos que se persiguen en cada tema y ejemplos resueltos a lo largo de la exposición de la teoría.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen: No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2: Examen de desarrollo

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: No

Descripción

El alumno ha de realizar un trabajo sobre uno de los buses de campo que tienen al bus CAN como base, En el curso virtual se darán las instrucciones sobre sobre formato y longuitud del trabajo, figuras, referencias, etc. El objetivo de este trabajo es que el alumno elija según sus preferencias uno de los buses de campo basados en CAN y profundice en su estudio realizando un trabajo o informe sobre el mismo.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota de la asignatura se obtendrá fundamentalmente a partir de la Prueba Presencial y el trabajo final sobre el bus CAN descrito en el tema 9. También se tendrá en cuenta los ejercicios sobre los temas que corresponden a las pruebas de evaluación continua . Los pesos de estos métodos de evaluación serán: un 5 % a partir de las PECs, un 35% el trabajo final y un 60% de la Prueba Presencial. En cualquier caso, para aplicar estos porcentajes es necesario aprobar la Prueba Presencial

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436254600
Título:COMUNICACIONES INDUSTRIALES: PRINCIPIOS BÁSICOS (1ª)
Autor/es:Castro Gil, Manuel Alonso ; Sebastián Fernández, Rafael ; Mur Pérez, Francisco ; Díaz Orueta, Gabriel ; Yepez Castillo, José Gregorio ; Sempere Paya, Víctor Miguel ; Silvestre Blanes, Javier ; San Cristóbal Ruiz, Elio ; Domínguez Gómez, Miguel Ángel ; Mariño Espiñeira, Perfecto ; Fuertes Armengol, Josep Maria ; Mayo Bayón, Ricardo ; Martí Colom, Pau ;
Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436254679
Título:COMUNICACIONES INDUSTRIALES: SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y APLICACIONES (1ª)
Autor/es:Castro Gil, Manuel Alonso ; Sebastián Fernández, Rafael ; Mur Pérez, Francisco ; Díaz Orueta, Gabriel ; Yepez Castillo, José Gregorio ; Sempere Paya, Víctor Miguel ; Silvestre Blanes, Javier ; San Cristóbal Ruiz, Elio ; Domínguez Gómez, Miguel Ángel ; Mariño Espiñeira, Perfecto ; Fuertes Armengol, Josep Maria ; Mayo Bayón, Ricardo ; Martí Colom, Pau ;
Editorial:U.N.E.D.

La bibliografía básica en la que se desarrolla el contenido de la asignatura y que el estudiante debe utilizar para prepararla y estudiarla, se compone de los siguientes materiales:

a) Libros (material impreso que deberá adquirir o conseguir en biblioteca):

"Comunicaciones industriales: principios básicos", M.Castro y otros. Editorial: UNED (2007) ISSN: 978-84-362-5460-0

"Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones", M.Castro y otros. Editorial: UNED (2007) ISSN: 978-84-362-5467-9

b) Documentos electrónicos (archivos que deberá consultar y/o descargar y que estarán disponibles en el Curso Virtual de la UNED):

- *Guía de la asignatura "Sistemas Distribuidos de Control"*. Realizada por el Equipo Docente de la asignatura, DIECC-UNED.
- Artículos y documentos en castellano/inglés sobre el bus CAN y capas de aplicación sobre este bus.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como obras de consulta, así como para la ampliación de temas concretos, se recomiendan las siguientes:

- *"Controller Area Network",* Honrad Etschberg, Editor: IXXAT Automation GmbH (2001)ISBN 3-00-007376-0.: en el capítulo 5 de este libro se tratan algunos de los buses de campo citados en el capítulo 9 del temario.
- *"A Comprehensible Guide to Controller Area Network".* Wilfried Voss, Editor: Copperhill Technlogies Corporation; 1ª edición (2005): enfocado hacia el bus CAN, pero no trata las capas de aplicación.
- *"Embedded Networking with CAN and CANopen"*, Olaf Pfeiffer, Andrew Ayre, Christian Keydel , Editor: Annabooks/Rtc Books (2003): enfocado tanto a la descripción de CANopen como al diseño de nodos CANopen.
- *"CAN System Engineering: From Theory to Practical Applications"*, Wolfhard Lawrenz, Editor: Springer, 2º edición (2007): además del bus CAN, trata someramente las capas de aplicación CANopen, DeviceNet y SDS.
- *Actas de la ICC* (*International CAN Conference*): desde el año 1994, se celebra anualmente una conferencia internacional sobre CAN, en las que se abordan tanto las nuevas tendencias en su tecnología como la experiencia práctica en redes basadas en CAN.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

Recursos en la WEB:

- http://www.can-cia.org, página WEB de la organización CIA (CAN in Automation) que soporta y apoya la estandarización del bus CAN y CANopen.
- http://www.odva.org/, página WEB de la organización ODVA (Open DeviceNet Vendors Association) que mantiene la especificación de DeviceNet
- www.bosch.com/, página WEB de la empresa Bosch quienes desarrollaron inicialmente el bus CAN

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 hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.