



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, 12 MAY 2015

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 1576/2015 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **RTOS Y APLICACIONES UTILIZANDO LA CIAA-FIRMWARE**; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 13 al 18 de abril de 2015, con un crédito horario de 44 horas presenciales. y bajo la coordinación del Ing. Alejandro **NÚÑEZ MÁNQUEZ**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 14 de abril de 2015, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 23/09.

Que corresponde su protocolización.


Por ello y en uso de sus atribuciones

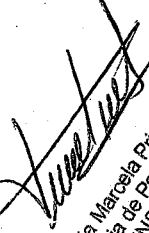
EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **RTOS Y APLICACIONES UTILIZANDO LA CIAA-FIRMWARE**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 13 al 18 de abril de 2015, con un crédito horario de 44 horas presenciales.

ARTÍCULO 2°.- Protocolizar el cuerpo docente constituido por: Responsable: Dr. Ing. Ariel **LUTEMBERG** (DNI N° 28.383.624) de la Universidad de Buenos Aires, Corresponsable: Ing. Gustavo **MURO** (DNI N° 30.459.011) de la Universidad Nacional de Rosario.


Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.


Dra. Alicia Marcela Primitiva
Secretaria de Posgrado
UNSL

Cpde RESOLUCIÓN R N° **537**



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

ARTÍCULO 3°.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al ANEXO de la presente disposición.-

ARTÍCULO 4°.- Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

RESOLUCIÓN R N° 537
mav

Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaria de Posgrado
UNSL

Dr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
OCAR OSM LERMO SECURA
Director de Ejecución
UNSL

ANEXO

DENOMINACIÓN DEL CURSO: RTOS Y APLICACIONES UTILIZANDO LA CIAA-FIRMWARE

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

RESPONSABLE: Dr. Ing. Ariel LUTEMBERG

CORRESPONSABLE: Ing. Gustavo MURO

COORDINADOR: Ing. Alejandro NÚÑEZ MÁNQUEZ

CRÉDITO HORARIO: 44 horas

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 13 al 18 de abril de 2015

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS

APROBADOS: 20 de junio de 2015

DESTINATARIOS: Egresados con título de grado universitario en Ingeniería Electrónica, Eléctrica, en Computación y en disciplinas afines a la temática del curso.

LUGAR DE DICTADO: Complejo Arenas de la Punta – Ciudad de La Punta – San Luis.


CUPO: 40 personas.

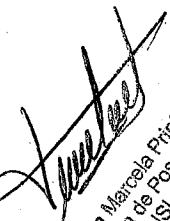
FUNDAMENTACIÓN: La actividad permite incorporar en su formación conceptos elementales sobre la utilización de Sistemas Operativos de Tiempo Real (RTOS, por sus siglas en inglés) en sistemas embebidos.

Hoy en día existen muy pocas aplicaciones que empleen sistemas embebidos basados en microcontroladores de 32-bits que no utilicen un RTOS. El RTOS puede verse básicamente como una biblioteca de software que es aprovechada por el código del usuario a fin de sumar ciertas características al diseño de su aplicación, como ser:

- Multitarea cooperativa y/o expropiativa.
- Política de scheduling de procesos orientada a satisfacer requerimientos de respuesta en tiempo real.
- Gestión dinámica de memoria.
- Mecanismos de comunicación entre procesos.

Dichas características, entre otras, dotarán a la aplicación embebida de una confiabilidad superior, además de aumentar la portabilidad de su código a otras arquitecturas, dado que muchos RTOS disponen de Interfaces de Programación de Aplicaciones (API) basadas en estándares como POSIX (<http://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/>) u OSEK (<http://www.osekvd.org/>), por mencionar ejemplos.


Dr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.


Dra. Alicia Marcela Frittiosa
Secretaría de Posgrado
UNSL

Cpde RESOLUCIÓN R N°

537



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

ES COPIA
OSCAR CALLEJAS SEGURA
Director de Evaluación
UNSL

Es por ello que se considera fundamental que el ingeniero a cargo tanto del diseño como de la enseñanza de sistemas embebidos incorpore los conceptos fundamentales que serán explicados en el presente curso.

OBJETIVOS:

- Incorporar elementos de programación utilizando RTOS, como extensión superadora de la programación bare-metal (sin RTOS).
- Discernir la diferencia entre RTOS dinámicos y estáticos, y en qué casos es conveniente la utilización de cada tipo.
- Entender los motivos de las diferentes políticas de scheduling que implementan los RTOS a diferencia de los Sistemas Operativos de propósito general.
- Llevar a cabo ejercicios prácticos que permitan la aprehensión de los conceptos teóricos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: 1. Introducción a CIAA – Firmware. 2. Conceptos generales de sistemas operativos de tiempo real. 3. Sistema operativo de tiempo real estático. 4. Interfaz de Programación de Aplicación API basada en estándar POSIX. 5. Introducción al testeo de software.

PROGRAMA:

1. Introducción a CIAA – Firmware: Entorno de desarrollo. Repositorio de código y control de versiones. GIT y GitHub. Estructura de directorios. GNU make.
2. Conceptos generales de sistemas operativos de tiempo real: Cambios de contexto y políticas de scheduling. Gestión de memoria. Gestión de interrupciones de hardware. Comunicaciones entre tareas. Recursos y Eventos.
3. Sistema operativo de tiempo real estático: Estructura de OSEK. Diferencias entre un sistema operativo estático y uno dinámico. Configuración. Tipos de tareas. Estados. Prioridades. Scheduling. Eventos. Recursos. Alarmas.
4. Interfaz de Programación de Aplicación API basada en estándar POSIX: Ventajas de utilizar una interfaz estándar. POSIX. Acceso a los dispositivos. Open, close, read, write, ioctl. Acceso Bloqueante o No Bloqueante. Servicios, Interfaces y Drivers.
5. Introducción al testeo de software: Tipos de tests. Test unitarios. Mocks. Ejemplos utilizando la herramienta Ceedling.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Las clases serán teórico-prácticas con énfasis, en la aplicación de los conocimientos adquiridos, en la solución de problemas reales. Al finalizar la clase está previsto proponer problemas los que serán elaborados y programados individualmente. Los alumnos tendrán facilidades para hacer consultas vía telefónica, e-mail o presenciales, durante el período inter-clases. Para la aprobación del curso se solicitará la programación de un diseño que contemple la utilización del sistema operativo de mediana complejidad.

Jr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.

Dra. Alicia Marcela Pírrita
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

ES COPIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
152

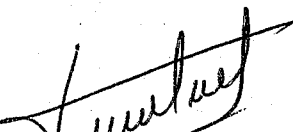
BIBLIOGRAFÍA:


1. Real-Time Concepts for Embedded Systems 2003 – ELSEVIER - Qing Li (Autor) - Caroline Yao (Autor)
2. Real-Time Embedded Systems: Design Principles and Engineering Practices. 2015 - Xiaocong Fan
3. Embedded Systems: Real-Time Operating Systems for ARM Cortex-M Microcontrollers. Volume 3 – 3ra Edicion - 2014 Jonathan Valvano
4. Hardware/Firmware Interface Design: Best Practices for Improving Embedded Systems Development 2009 – ELSEVIER - Gary Stringham (Author)
5. OSEKOS 2.2.3 standard. <http://www.osekvd.org/>
6. OSEKOIL 2.5 standard. <http://www.osekvd.org/>
7. IEEE – POSIX <http://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/>
8. Using the FreeRTOS RealTime Kernel, NXP LPC17xx edition. R. Barry.

ARANCEL: Sin costo.

Cpde RESOLUCIÓN R N°
mav

537


Dra. Alicia Marceota Printista
Secretaría de Posgrado
UNSL


Dr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L