



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA				
PROGRAMA DE:			Código: 7048	
Sistemas de Tiempo Real			Área: Tecnologías Básicas / Aplicadas	
Carga horaria Total: 75			Plan: 2011	
Horas			Régimen: Cuatrimestral	
Teórico			Cuerpo Docente	
Actividad Práctica			Profesor:	
	FE ¹	RPI ²	ADyP ³	Mg. Ing. Gabriel Vilallonga.
30	10	15	20	Mg. Ing. Carola Flores
Correlativas				
19 – Lenguajes Formales y Autómatas, 21 – Sistemas Operativos, 24 – Modelos y Simulación, - Ingeniería de Software I.				

OBJETIVOS:

El alumno al aprobar la materia debe ser capaz de:

- Identificar, formular y resolver problemas de tiempo real,
- Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de sistemas de tiempo real,
- Gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de tiempo real,
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de ingeniería de sistemas de tiempo real,
- Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos de sistemas de tiempo real.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Actuar con responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto social y ambiental de los sistemas de tiempo real en el contexto local y global.

CONTENIDOS MINIMOS:

Tiempo real. Las restricciones temporales. Estudio de casos. Ordenamiento de tareas. Ambientes de "tiempo real": hardware y dispositivos, kernels específicos, métodos de análisis y especificación. Programación a bajo nivel y sincronización de tareas. Requisitos de confiabilidad y tolerancia a fallas en Sistemas de Tiempo Real. Mecanismos de protección. Sistemas con alta disponibilidad y balanceo de

¹ FE: Horas dedicadas a la Formación Experimental

² RPI: Horas dedicadas a la Resolución de Problemas de Ingeniería

³ ADyP: Horas dedicadas a las Actividades de Diseño y Proyecto



carga. Redundancia. Costos. Tiempo discreto y tiempo denso. Herramientas de modelado. Model checking.

PROGRAMA ANALITICO:

Unidad I: Tiempo real: Concepto. Las restricciones temporales. Estudio de casos.

Características del procesamiento de información con requisitos de respuesta a estímulos de generados externamente en un período finito y específico. Corrección de las respuestas en función de los resultados lógicos y del momento en el cual se producen. Fallas por no responder en tiempo. Especificación de restricciones temporales.

Unidad II: Ambientes de “tiempo real”: hardware y dispositivos. Sistemas Operativos de Tiempo Real.

Sistema en tiempo real. Ambiente de ejecución de los sistemas de tiempo real: dispositivos de E/S, hardware y software de propósito especial. Sistemas Operativos de Tiempo Real. Conceptos preliminares. Kernels de tiempo real. Tipos de kernels de tiempo real. Fundamentos teóricos de los sistemas operativos de tiempo real. Planificación de tareas. Comunicación y sincronización de tareas. Administración de memoria. Estudio de caso: POSIX.

Unidad III: Lenguajes de Programación para Sistemas de Tiempo Real.

Programación con restricciones temporales. Programación de software naturalmente concurrente. Exigencias de alta confiabilidad en la programación a bajo nivel y en la sincronización de tareas. Lenguajes assembler, procedural, orientado a objetos. Lenguajes de tiempo real específicos.

Unidad IV: Confiabilidad y tolerancia a fallas. Mecanismos de protección. Costos.

Requisitos temporales. Requisitos de predictibilidad. Restricciones de utilización de recursos, de precedencia, de confiabilidad y desempeño. Balanceo de carga. Costos asociados a disponibilidad, confiabilidad, y seguridad. Modelado de Requisitos y Costos de Sistemas de Tiempo Real.

Unidad V: Ingeniería de Sistemas de tiempo discreto y tiempo denso. Herramientas de Ingeniería de modelado.

Tiempo Discreto. Herramientas para análisis de sistemas con características temporales discretas. Tiempo Continuo. Herramientas para análisis de sistemas con características temporales continuo. Gestión del proceso de desarrollo de sistemas de tiempo real. Uso de Herramientas de Ingeniería de Tiempo Real.

Unidad VI: Model Checking en el contexto de Ingeniería de Sistemas de Tiempo Real

Fundamentos teóricos. Correspondencia entre un modelo que representa a un sistema con una dada especificación. Model checking aplicado a sistemas de hardware, software y



protocolos de comunicación conteniendo requisitos de seguridad . Distintos enfoques de model checking: continuo, discreto, probabilístico.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Las distintas actividades practicas son llevadas a cabo por medio de resolución de trabajos prácticos que se desarrollan en aula, en computadoras por medio de software específicos, como herramientas de modelado y model checkers. También se realizan trabajos prácticos de campo, como el modelado de sistemas reales, como por ejemplo sistemas de semaforización calles.

Modalidad de la Actividad Práctica	Horas Totales
Formación Experimental (simulación, otros)	10
Resolución de Problemas de Ingeniería	15
Actividades Proyecto y Diseño	20

BIBLIOGRAFÍA:

Real Time Systems Design and Analysis. Laplante Phillips. IEEE PRESS 3° edn. 2004. ISBN-10: 0471228559, ISBN-13: 978-0471228554

Sistemas de tiempo real y lenguajes programación. Alam Burns & Andy Welings. Pearson Educación, 2003. ISBN: 8478290583, 9788478290581

Real-Time Systems: Scheduling, Analysis and Verification. Albert M. K. Cheng. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2002. ISBN-10: 0471184063, ISBN-13: 978-0471184065

Model Checking. Edmund Clarke, Orna Grumberg and Doron Peled, MIT Press, 1999. ISBN-10: 0262032708 ISBN-13: 978-0262032704

Principles of Model Checking. Moshe Vard, Gerard J. Holzmann. The MIT Press (May 31, 2008). ISBN-10: 026202649X ISBN-13: 978-0262026499.

The SPIN Model Checker. Gerard J. Holzmann. Addison-Wesley Professional (September 14, 2003). ISBN-10: 0321228626. ISBN-13: 978-0321228628.

Systems and Software Verification: Model-Checking Techniques and Tools. B. Berard et al. Springer; 1 Edition (August 9, 2001). ISBN-10: 3540415238. ISBN-13: 978-3540415237.



Regularidad

Condiciones para regularizar la asignatura:

- Parte práctica: se realiza una evaluación formativa o continua, la cual se corresponde con los trabajos prácticos. El alumno debe cumplimentar los trabajos prácticos y hacer las correcciones que se le indiquen, dentro de los plazos que se señalen.
- Parte Teórica: consiste en una evaluación sumativa, para lo cual se realizarán 3 (tres) evaluaciones parciales escritas.
- Asistencia a la clase del 80%.

Examen Final Alumnos Regulares

Se toman todos los temas que se encuentran en el Programa Analítico, se toma práctica como para explicar algo teórico, no como resolución de ejercicios.

Examen Final Alumnos Libres

Los alumnos deben pasar por dos instancias:

1) Pruebas escrita y/o práctica: la cual consiste de dos partes

- Presentación de trabajos prácticos los cuales tendrán para realizarlo tienen un tiempo de 10 días corridos.
- Examen escrito práctico, el cual se tomara el día que presenten los TPs.

La nota de la parte práctica es de seis (6) o más. Luego de aprobar la parte práctica el alumno adquirirá el derecho para rendir la parte oral y/o teórica. El alumno adquirirá el derecho para rendir la parte oral y/o teórica hasta en dos (2) turnos ordinarios consecutivos siguientes. En caso de que fuera aplazado e esta parte, deberá rendir nuevamente.

2) Examen oral y/o teórica: esta instancia es tomada el día de la mesa del examen y tiene el mismo procedimiento que para los alumnos regulares.