



Programa de la Asignatura:

Análisis y Diseño de Sistemas en Tiempo Real



Código: 766

Carrera: **Ingeniería en Computación** Plan: **2008** Carácter: **Obligatoria**
Unidad Académica: **Secretaría Académica** Curso: **Cuarto Año – Primer cuatrimestre**
Departamento: **Ingeniería** Carga horaria total: **60 hs.** Carga horaria semanal: **4 hs.**
Formación Experimental: **20 %** Formación teórica: **40 %** Formación práctica: **40 %**

Materias Correlativas Obligatorias

- **Análisis y Diseño Orientado a Objetos (Cod. 760)**

Cuerpo Docente

Aciti, Claudio
Leiva, Lucas
Vázquez, Martín

Índice

• Fundamentación	pág. 2
• Encuadre y articulación de la asignatura	pág. 2
➤ Encuadre dentro del Plan de Estudios	pág. 2
➤ Articulación Horizontal	pág. 2
➤ Articulación Vertical	pág. 2
• Objetivos	pág. 3
➤ Objetivo General	pág. 3
➤ Objetivos Específicos	pág. 3
• Contenidos mínimos	pág. 3
• Programa analítico	pág. 3
• Bibliografía básica	pág. 4
• Bibliografía de consulta	pág. 4
• Metodología del aprendizaje	pág. 5
➤ Desarrollo de la asignatura	pág. 5
➤ Dinámica del dictado de las clases	pág. 5
➤ Trabajos prácticos	pág. 6
• Metodología de evaluación	pág. 6
• Planificación	pág. 7
• Información de versiones	pág. 8

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN 06/06/2013

Firma Docente

Firma Coordinador

1. FUNDAMENTACION

Un sistema de tiempo-real (STR) es aquel que no solo depende de la corrección del resultado sino también del cumplimiento de un plazo de tiempo preestablecido. En general, los STR interactúan con el entorno que los rodea. En consecuencia, el cumplimiento de los plazos de tiempo es condición excluyente para su correcto funcionamiento (Laplante, 1997). Los STR se aplican en áreas tales como control digital, procesamiento de señales, sistemas de telecomunicación y sistemas multimedia, entre otros.

Cada vez más, los sistemas informáticos utilizan STR empotrados, que cumplen con una tarea determinada de un sistema mayor. Esto conlleva una limitación de recursos (potencia de procesador, memoria, interfaces gráficas), y la necesidad de ejecutar tareas de tiempo-real (con distintas prioridades) concurrentemente. La ejecución de estas tareas, en conjunto, hacen que la construcción de un STR tenga características específicas y diferentes, respecto a otros sistemas informáticos.

En los últimos años está teniendo un auge muy importante debido a los cambios tecnológicos ocurridos que permiten incorporar sistemas embebidos/de tiempo-real en casi cualquier dispositivo electrónico, como parte de un sistema informático mas grande. La necesidad de dotar a estos dispositivos de inteligencia y de que cumplan plazos de tiempo en sus respuestas (navegadores con GPS; teléfonos móviles, vehículos navegadores terrestres, aéreos y submarinos; robots bípedos, cuadrúpedos; etc.) hace necesario que los futuros egresados tengan una base de conocimiento que les permita desenvolverse de forma adecuada en el desarrollo de este tipo de sistemas.

2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA

Encuadre dentro del Plan de Estudios

La asignatura está ubicada en la currícula de la carrera en la parte final de la misma que corresponde al "Ciclo Profesional".

En esa etapa, los alumnos ya han adquirido bastante experiencia en el uso de la computadora como herramienta para el manejo de la información.

Requiere una sólida formación informática, particularmente sobre Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Es por ello, que esta asignatura es correlativa de esta materia.

Articulación Horizontal

En cuanto a la articulación horizontal se ha planeado que esta asignatura se curse en simultáneo con Procesamiento de Señales y Procesos Estocásticos, de modo que el alumno pueda integrar en su horizonte de conocimientos una visión amplia de los sistemas que interactúan con las señales físicas que lo rodean.

Articulación Vertical

Esta asignatura se articula con Arquitectura de Computadoras y Sistemas Operativos que brindan los conocimientos básicos del funcionamiento base del computador como para entender el mecanismo de

ejecución en tiempo-real. Por otra parte, a esta materia le seguirá en cursos superiores las asignaturas Robótica e Informática Industrial al alumno de los conocimientos más avanzados en esa área específica.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

La cátedra se ha fijado como “objetivo cognoscitivo” de esta materia, “Lograr que los alumnos conozcan los principios básicos de los sistemas de tiempo-real, la especificación y el diseño de dichos sistemas, y la implementación en utilizando software específico, con el objeto de poder asesorar y decidir profesionalmente sobre esta temática”.

Objetivos Específicos

Con este curso los estudiantes serán capaces de:

- Comprender los problemas específicos de los sistemas de tiempo real, y las características que los diferencian de otros sistemas informáticos.
- Conocer los métodos más importantes que utilizan para desarrollar sistemas de tiempo real con un grado de fiabilidad elevado, especialmente los que se refieren a la medida del tiempo, la planificación del uso de los recursos, la prevención y tolerancia de fallos, y la organización del software, y comprender sus principios y formas de aplicación.
- Conocer las principales herramientas (lenguajes de programación y sistemas operativos) adecuadas para la realización de sistemas de tiempo real.

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Los sistemas en tiempo real. Las herramientas. El modelo esencial. El diseño de sistemas en tiempo real. El modelado por jerarquías. Los lenguajes de programación para sistemas en tiempo real.

5. PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Introducción a los STR

Sistemas de Tiempo Real y Sistemas Empotrados. Características de los STR. Caracterización de los procesos. STR críticos y acríticos. Entornos de desarrollo y entornos de ejecución. Introducción al lenguaje Ada95. Introducción a las directivas de tiempo-real del lenguaje GCC (GNU C Compiler).

Unidad 2: Introducción a la programación concurrente

Modelo de Tareas en Ada y GCC. Sincronización mediante memoria compartida en ADA y GCC. Sincronización mediante paso de mensajes en ADA y GCC.

Unidad 3. Programación de aspectos de tiempo-real

Representación del tiempo y tipos de datos. Retardos, Time-Outs. Procesos periódicos. Introducción a las prioridades de procesos. Procesos aperiódicos. Servidores esporádicos.

Unidad 4. Planificación de STR

Introducción. Ejecutivos cíclicos. Planificación con prioridades fijas (RMS). Protocolos de acceso a recursos. Análisis de planificabilidad. Análisis de tiempo de respuesta. Planificación con prioridades dinámicas (EDF). Inversión de Prioridades. Planificación de tareas en ADA y GCC.

Unidad 5. Tolerancia a Fallos

Conceptos básicos. Métodos de recuperación de errores. Excepciones como soporte a la tolerancia de fallos. Tolerancia a fallos en restricciones de tiempo.

Unidad 6. Modelización de STR

Marco para describir los STR. Representación de situaciones de STR. Características de los Sistemas Operativos y Lenguajes de programación, libres y privados, para tiempo-real.

Unidad 7. Metodologías de diseño de STR

Introducción a las metodologías de diseño de STR. Metodología de diseño HRT-HOOD

6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

-Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación, Burns A., Wellings A., 3ra Edición, Addison Wesley, 2003, ISBN 84-7829-058-3

-Laplante, P.A., Real-Time Systems Design & Analysis: And Engineer's Handbook. 2006, Wiley-IEEE Press; 2 edition, ISBN-10: 0780334000

-Real-Time Systems, Liu, J.W.S., Prentice Hall. 2000. ISBN 0-13-099651-3

-Real-Time Computer Control. An Introduction, Bennet S., 2da Edición, Prentice Hall, 1994, ISBN 0-13-764176-1

7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

-Real-Time Systems and Programming Languages, Burns A., Wellings A., 3ª Edición, Addison Wesley, 2001, ISBN 0-201-72988-1

-A Practitioner's Handbook for Real-Time Analysis, Klein, Kluwer. Academic Publishers, 1996 ISBN 0-7923-9361-6

-Realtime Systems, Nisanke N., Prentice Hall, 1997 ISBN 0-13-651274-7

-Real-Time Software for Control, Auslander D. M., Tham C. H. , Prentice Hall, 1990 ISBN 0-13-762824-2

-Hard Real-Time Computing Systems, Buttazzo, G.C., Kluwer Academic Publishers. 1997, ISBN 0-7923-9994-3

8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

8.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Inicialmente, se tratará de familiarizar al alumno, con los conceptos básicos, que se deben dominar para poder acceder al conocimiento de los sistemas de tiempo-real.

Para el logro del objetivo indicado precedentemente, es necesario que el alumno adquiera conocimientos básicos en el área de sistemas embebidos en general; especialmente en lo concerniente a la caracterización de procesos, las distintas clasificaciones de sistemas de tiempo-real.

Posteriormente, se estudiará los mecanismos de planificación de tareas y sincronización para compartir recursos de hardware y de software.

Luego, se verán los mecanismos a utilizar en casos de fallas del sistema.

Finalmente se estudiará la forma de modelizar y diseñar sistemas de tiempo-real, utilizando herramientas de software libre.

8.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

Para favorecer estos logros, la metodología adoptada para el dictado de las clases es la siguiente se seguirán los siguientes lineamientos generales: El Profesor a cargo del curso se ocupará en forma personal y semanal del dictado de aquellos temas con un fuerte contenido teórico y que significan conceptos básicos y poco volátiles en la especialidad. Procederá a describir técnicas, características y pondrá ejemplos. Este generará un ámbito de reflexión y discusión de los temas presentados, para que mediante la intervención de los alumnos, se puedan aclarar aquellos aspectos que el docente puede captar a través de las consultas recibidas, como los que han resultado de más compleja comprensión. También deberá discutir las distintas soluciones tecnológicas que se presentan en muchos casos, y mostrar ventajas y desventajas. El Auxiliar Docente colaborará en la cátedra, complementará mediante sus clases semanales aquellos temas con Problemas de Aplicación de los temas teórico-conceptuales expuestos. Los docentes auxiliares desarrollarán el Plan de Trabajos Prácticos acordados dentro de la cátedra, que incluirá siempre dos áreas fundamentales: problemas y ejercicios de aplicación y trabajos prácticos de laboratorio.

En particular:

- Los profesores explicarán en una primera fase los aspectos esenciales de cada tema, los días asignados para tales fines.
- Los alumnos tendrán total libertad para interrumpir a los docentes, a los efectos de recabar aclaraciones, cuando las explicaciones no sean lo suficientemente claras.
- Se usará un día (dos horas), para concurrir al gabinete para efectuar las prácticas técnicas o experimentales relativas a las acordadas con el personal del Laboratorio de la Facultad, y el empleo

del equipamiento disponible. Se buscará implementar trabajos prácticos a desarrollar con el auxilio de los docentes, según se detalla a continuación.

8.c TRABAJOS PRÁCTICOS

8.c.i ASPECTOS GENERALES.

Se efectuarán trabajos prácticos para resolver en papel y en máquina.

8.c.ii ASPECTOS PARTICULARES.

Se desarrollarán problemas y ejercicios, y prácticas de laboratorio.

-Problemas y ejercicios. La cátedra confeccionará una guía de trabajos prácticos que los alumnos deberán desarrollar. En ella estarán incluidos problemas y ejercicios. Los ejercicios indicados previamente deberán ser presentados para su aprobación como condición para la aprobación de los trabajos prácticos.

- Prácticas de laboratorio. La cátedra confeccionará una guía de trabajos prácticos que los alumnos deberán desarrollar. Los ejercicios indicados previamente deberán ser presentados para su aprobación como condición para la aprobación de los trabajos prácticos.

9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

9.a NORMAS DE EVALUACIÓN.

- El criterio es que la evaluación del alumno es permanente.
- Se tomarán dos exámenes parciales teórico/prácticos pudiendo acceder a un recuperatorio.
- Las notas de los parciales representan los resultados de la evaluación teórico/práctica.
- Los exámenes parciales y sus recuperatorios pueden ser orales o escritos.

9.b RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.

- Para la aprobación de la materia los alumnos deberán tener los dos parciales aprobados, teniendo la posibilidad de recuperar cada UNO de ellos en dos oportunidades adicionales, en la fecha acordada con los docentes.
- Además los alumnos deberán aprobar los trabajos prácticos, como condición para la aprobación de la materia.
- Los alumnos que obtengan una nota inferior a cuatro puntos se les asignará la nota insuficiente y deberán recursar la materia.

10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES	
Semana 1	Unidad 1
Semana 2	Unidad 2
Semana 3	Unidad 3
Semana 4	Unidad 3 – TP1
Semana 5	Unidad 4
Semana 6	Consultas y repaso
Semana 7	Primer parcial
Semana 8	Unidad 5
Semana 9	Unidad 6
Semana 10	Unidad 7
Semana 11	Trabajo práctico 2
Semana 12	Unidad 7
Semana 13	Unidad 7
Semana 14	Consultas y repaso
Semana 15	Segundo Parcial
Semana 16	Recuperatorios
Del al de	FINAL

Información de Versiones	
Nombre del Documento:	Ficha Académica de Análisis y Diseño de Sistemas en Tiempo Real
Nombre del Archivo	Análisis y Diseño de Sistemas en Tiempo Real – Plan 2008
Documento origen:	Análisis y Diseño de Sistemas_en_Tiempo Real_-_Plan 2008
Elaborado por:	Aciti-Leiva-Vázquez
Revisado por:	Aníbal Romandetta
Aprobado por:	Alejandro Oliveros
Fecha de Elaboración:	06-06-2013
Fecha de Revisión:	07-06-2013
Fecha de aprobación	
Versión:	1.0