

C. 1997

(28) ✓

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

1. DEPARTAMENTO: Computación
 2. CUATRIMESTRE: Segundo de 1997.
 3. ASIGNATURA: TALLER DE SISTEMAS DE TIEMPO REAL
 4. CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación
 5. CARACTER DE LA MATERIA: Optativa
 6. NUMERO DE CODIGO DE CARRERA: 18
 7. NUMERO DE CODIGO DE MATERIA: C044
 8. PUNTAJE: 2 puntos (planes 87 y 93)
 9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: 1987 y 1993.
 10. DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral
 11. HORAS DE CLASE SEMANAL:
a) TEORICAS 2 HS. c) PROBLEMAS 2 HS.
b) LABORATORIO d) SEMINARIOS
 12. CARGA HORARIA TOTAL: 4 HORAS
 13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Ingenieria de software I y sistemas operativos para plan '93.
Arquitectura y sistemas operativos y especificacion y diseño de software para plan '87.
 14. FORMA DE EVALUACION: Examen Final
 15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFIA: Adjuntas a esta hoja
- FECHA: 1/11/97


Lic. Gabriel Wainer
Firma y Aclaración
del Profesor Titular


Firma del Director
y Sello Aclaratorio
Lic. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N. UBA



Taller de Sistemas de Tiempo Real

Objetivos:

Introducir a los alumnos los principales conceptos de este área de investigación. Que comprendan los problemas existentes en el desarrollo de software para tiempo real. Que puedan encarar y resolver un proyecto relacionado con este área. Acercar a los alumnos trabajos de investigación fundamentales en este área de Ciencias de la Computación. Encarar la resolución de un proyecto relacionado con este área.

Carga horaria:

4 horas semanales. Se calculan unas seis horas extra semanales para el desarrollo de los proyectos.

Materias correlativas:

Arquitecturas y Sistemas Operativos
Especificación y diseño de Software.

Metodología de trabajo y evaluación:

Durante el desarrollo de la materia, se discutirán los temas que se detallan en el Programa a continuación. Se pondrá énfasis en el trabajo con material de lectura especializado. La modalidad de trabajo estará enfocada al desarrollo de un Proyecto relacionado con el área.

La evaluación se basará fundamentalmente en los resultados del Proyecto realizado, parcialitos y un Final.

Proyectos

Objetivo: comprender a) las características que deben ser provistas por el software de base utilizado para desarrollar este tipo de sistemas; b) los servicios de sistemas operativos y lenguajes tradicionales para este tipo de aplicaciones. Comparación entre ambas aproximaciones, análisis de problemas y sugerencia de soluciones.



Lic. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N: UBA

Con tal fin, se proponen distintos proyectos:

a) Análisis de problemas de planificación de procesos en Tiempo Real usando un problema clásico: "los filósofos que cenar y se mueren" [Sta93a]. Los alumnos deberán implementar soluciones a dicho problema. Para ello deberán diseñar y programar distintas soluciones de planificación de procesos en tiempo real usando un planificador de procesos de alto nivel (corriendo sobre el Sistema Operativo). También deberán implementar rutinas de garantía basadas en resultados teóricos conocidos. El problema podrá ser implementado en algún sistema operativo multitarea utilizando un lenguaje de programación adecuado.

b) Análisis de performance de distintos algoritmos de planificación del procesador para Sistemas Operativos de Tiempo Real. Los alumnos deberán estudiar técnicas de benchmarking, y analizar distintos algoritmos de planificación existentes. Como herramienta se utilizará una modificación al S.O. Minix, y una herramienta para simulación implementadas en la cátedra. Deberán comparar la performance de dichos algoritmos contra la utilización de servicios estandar provistos por el Sistema Operativo, comparando ambas aproximaciones.

c) Análisis de técnicas de cálculos imprecisos. Se propone la programación bajo RT-Minix de rutinas de Tiempo Real que, ante casos de sobrecarga, utilicen las técnicas de Cómputos Imprecisos y de Polimorfismo de Performance para ejecutar a tiempo tareas con metas duras. Se harán comparaciones entre ambas aproximaciones, y se analizarán los resultados. Se utilizarán las mismas herramientas que en el proyecto b)

d) Análisis e implementación de diversas soluciones de planificación para Tiempo Real utilizando un analizador de planes de ejecución. Utilizando como base el simulador de planificación de la cátedra, los alumnos deberán extender los análisis realizados.

e) Desarrollo de utilidades y modificaciones a una herramienta para desarrollar aplicaciones de supervisión de procesos. Se implementarán drivers para comunicación con procesadores industriales o PLC's, y se incorporarán rutinas de planificación del procesador de alto nivel.

Programa

Unidad 1. Introducción. ¿Qué son Sistemas de Tiempo Real?

Características de los Sistemas de Tiempo Real. Definiciones. Clasificaciones. Historia.

Unidad 2. Hardware para Tiempo Real

Control centralizado: características de la cpu, memorias, dispositivos de E/S (tipos de transferencia), interfaces con dispositivos de planta. Sensores y Actuadores. Interfaces AD/DA. Control Distribuído: sistemas Jerárquicos, sistemas distribuídos puros.

Unidad 3. Sistemas de Control y Supervisión

Sistemas de Control: Control de Secuencia, Control clásico realimentado, Control Digital Directo. Algoritmos de control: on-off, P, I, PID. Otros tipos de control. Sistemas de Supervisión de Procesos. Funciones de Supervisión.

Unidad 4. Software para Tiempo Real

Sistemas Operativos. Características. Tipos. Algoritmos de Planificación para Tiempo Real: TM, MAP, MFP, otros. Administración de memoria. Comunicación y cooperación entre tareas. Primitivas de Tiempo Real. Sistemas Distribuídos. Redes en Tiempo Real. Lenguajes de Programación. Requerimientos de lenguajes para Tiempo Real. Características generales de lenguajes para Tiempo Real. Algunos lenguajes de ejemplo. Técnicas de especificación y diseño: métodos formales (Redes de Petri, Notación Z, otros); métodos semiformales (MASCOT, DARTS, Deutsch, otros).


LIC. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N. UBA

Bibliografía

a) Sugerida para los alumnos

- [ANS90] AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE. "American National Standard for Information Systems. Programming Language - C (X3.159-1989)". ANSI .1990.
- [Bac86] BACH, M. "The Design of the UNIX Operating System". Prentice-Hall International, 1986.
- [Ben82] BEN-ARI, M. "Principles of Concurrent Programming". Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall International, 1982.
- [Ben93] BENNETT, S. "Real-Time Computer Control: an Introduction". Prentice-Hall International. 2nd. Edition. 1993.
- [Ben97a] BENITEZ, S.; SEOANE, J.; WAINER, G.; BEVILACQUA, R. "IGNATIUS: a tool to develop SCADA systems". En Proceedings of IASTED RM'97. 1997.
- [Ben97b] BENITEZ, S.; SEOANE, J.; WAINER, G.; BEVILACQUA, R. "Experiences with a tool to develop supervisory systems". A ser publicado en Proceedings of the IEEE Systems, Man and Cybernetics conference. 1997.
- [Fer86] FERREIRA MAGALHAES, M. "Software para Tempo Real". I EBAI (Escuela Brasileño-Argentina de Informática). Editorial da UNICAMP. 1986.
- [Fra93] FRAIGI, L.; ANGEL, P. "Domótica y Automación. Tomo I". VI EBAI (Escuela Brasileño-Argentina de Informática). Julio 1993.
- [Her92] HERNANDEZ, J.; SANCHEZ, J. "RT-MODULA2: An embedded in MODULA2 Language for writing concurrent and real time programs". ACM SIGPLAN. Febrero 1992. pp 26-36.
- [Lap93] LAPLANTE, P. "Real-Time systems. Design and analysis. An engineer's handbook". IEEE Press. 1993.



Lic. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N. UBA

- [Miy93] MIYAGI, P.; PEREIRA RIBEIRO BARRETO, M.; SILVA, J. "Domotica: Controle e Automação". Tomo II. VI EBAI. (Escola Brasileño-Argentina de Informática). 1993.
- [Pet77] PETERSON, J. "Petri Nets". ACM Computing Surveys. Vol 3, No. 5, September 1977. pp 221-252.
- [Pet85] PETERSON, J. SILBERCHATZ, A. "Operating System Concepts". Addison-Wesley Publishing Company. 1985.
- [Sta93a] STANKOVIC, J., RAMAMRITHAM, K. "Hard Real-Time Systems". IEEE Press. 1993.
- [Tan91] TANNENBAUM, A. et al. "MINIX 1.5 Reference manual". Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632. 1991.
- [Tan93] TANNENBAUM, A. "Modern Operating Systems". Prentice-Hall Intl. 1993.
- [Wai93] WAINER, G. "SSDT. Una herramienta para desarrollar sistemas Supervisores en Tiempo Real". Anales del I Encuentro Chileno de Computación. Octubre de 1993. pp. 44-52.
- [Wai95a] WAINER, G. "Implementing Real-Time Scheduling in a Time-Sharing Operating System". En Proceedings of the 3rd. Workshop of Algorithms and Architectures for Real-Time Control, AARTC'95. Ostende, Belgium. 1995.
- [Wai95b] WAINER, G. "Implementing Real-Time services in MINIX". ACM Operating Systems Review. Julio de 1995.
- [Wai95c] WAINER, G. "Algunos resultados de planificación centralizada en tiempo real". En Anales de las 24 Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa. Agosto de 1995.
- [Wai95d] WAINER, G. "AgaPé-TR: una herramienta para simulación de planificación local de procesos en tiempo real". Informe Interno FCEN-UBA. En Anales de la XXII Conferencia Latinoamericana de Informática. 1995.


Lic. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N. UBA