



481607



**Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

Planilla a completar para presentación de Cursos de Posgrado

1.- DEPARTAMENTO de COMPUTACION.....

2.- NOMBRE DEL CURSO: **Simulación de Eventos Discretos**.....

3.- DOCENTES:

RESPONSABLE/S: LIC. ROBERTO BEVILACQUA

COLABORADORES:.....

AUXILIARES: LIC. JAVIER AMEGHINO

4.- CARRERA de DOCTORADO

5.- AÑO: 2007 CUATRIMESTRE/S: 1° y 2°

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO: 3 (tres) puntos

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra):cuatrimestral

8.- CARGA HORARIA SEMANAL:

Teóricas:.....

Problemas:.....

Laboratorio: **3hs**.....

Seminarios:.....

Teórico – Práctico: **3hs**.....

Salida a Campo:.....

9.- CARGA HORARIA TOTAL: **96hs**.....

10.- FORMA DE EVALUACIÓN: **parciales y final**

11.- PROGRAMA ANALÍTICO (adjuntarlo).

12.- BIBLIOGRAFÍA (indicar título del libro, autor, Editorial y año de publicación)(adjuntada)

INGRESADO

|   |       |
|---|-------|
| UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES<br>FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES |       |
| ENTRO   | SALIO |
| 7 AGO 2007  |       |

## 11.- PROGRAMA ANALÍTICO (adjuntarlo).

### Unidad 1. Introducción.

Generalidades sobre modelización y simulación. Clasificaciones: sistemas a tiempo discreto/continuo; de variables discretas/continuas, otras. Modelización de eventos discretos. Características generales de un esquema formal. Ventajas.

### Unidad 2. Modelización formal.

Definición declarativa de modelos con máquinas de estados. Introducción a FSA, autómatas no determinísticos, redes de Petri. Introducción a modelado funcional. Modelos de bloque. Modelos de colas. Modelos continuos variables.

### Unidad 3. Modelización de sistemas usando el formalismo DEVS

Características generales del formalismo. Modelado jerárquico y modular. Modelos atómicos. Modelos acoplados. Problemas existentes y sus soluciones. R-DEVS, P-DEVS. Modelado y simulación utilizando la herramienta CD++.

Modelos avanzados usando herramientas relacionadas a DEVS (librería de componentes reusable para modelar redes WAN; Alfa-1: un procesador simulado basado en la arquitectura SPARC, construida como un conjunto de modelos DEVS).

### Unidad 4. Modelización de espacios de celdas

Introducción a los Autómatas Celulares. Optimización de modelos celulares usando el formalismo Cell-DEVS. Métodos de simulación de modelos Cell-DEVS. Introducción a la teoría de cuantificación. Cuantificación en modelos Cell-DEVS.

Especificación de modelos utilizando Cell-DEVS y herramientas relacionadas. Modelos Cell-DEVS avanzados utilizando CD++ en distintas áreas: biología (watersheds, propagación de fuego y colonias), física (crecimiento de cristal, colisión de partículas de gases, difusión de calor), química (difusión de sólidos en fluidos en movimiento) y sistemas artificiales (buscadores de calor, tráfico urbano, etc.). Definición de un lenguaje de especificación para modelos de tráfico.

### Unidad 5. Simulación de modelos formales

Mecanismo jerárquico de simulación de modelos DEVS. Definición de clases de mensajes. Definición de procesadores de modelos. Extensión para modelos Cell-DEVS. Optimización de performance usando mecanismos achataados.

## Unidad 6. Técnicas de Simulación paralela/distribuida

Mecanismos pesimistas (Chandy-Misra y modificaciones) y optimistas (Time-Warp y modificaciones). Estudio comparativo de ambas clases de soluciones. Problemas existentes en ambos casos. Estudio de utilidad de  $c/u$  de las aproximaciones. Mecanismos recientes: protocolos no causales, protocolo de tiempo elástico, protocolos de coordinación on-line. Mecanismos de simulación paralelos orientados al formalismo DEVS.

Implementaciones existentes para simulación paralela/distribuida: Warped. Definición de modelos DEVS paralelos usando la herramienta CD++.

### 12.- BIBLIOGRAFÍA (indicar título del libro, autor, Editorial y año de publicación)

[ASW98] ALVARINO, A.; SAEZ, A.; WAINER, G. "Un informe sobre técnicas de simulación paralela y distribuida". *Informe técnico No. 98-013* del Departamento de Computación. FCEN/UBA. 1998.

[BBW98a] BARYLKO, A.; BEYOGLONIAN, J.; WAINER, G. "CD++: una herramienta de implementación de modelos Cell-DEVS binarios". *Anales de la XXII Conferencia Latinoamericana de Informática*. Quito, Ecuador. 1998.

[BBW98a] BARYLKO, A.; BEYOGLONIAN, J.; WAINER, G. "GAD: a General Application DEVS environment". *Proceedings of IASTED Applied Modelling and Simulation 1998*. Hawaii, U.S.A. *Technical Report No. 98-005*. Departamento de Computación. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1998.

[ChM79] CHANDY, K; MISRA, J. "Distributed simulation: a case study in design and verification of distributed programs". *IEEE Transactions on Software Engineering*. September 1979.

[ChM81] CHANDY, K; MISRA, J. "Asynchronous distributed simulation via a sequence of parallel computations". *Communications of the ACM*, (24):4, pp 198-206. April 1981.

[Cho94b] CHOW, A.; ZEIGLER, B. "Abstract Simulator for the parallel DEVS formalism". *Technical Report. University of Arizona*. 1994.

[ChZ94] CHOW, A.; ZEIGLER, B. "Revised DEVS: a parallel, hierarchical, modular modeling formalism". *Proceedings of the SCS Winter Simulation Conference*. 1994.

[Fuj90] FUJIMOTO, R. "Parallel Simulation of Discrete Events". *Communications of the ACM*. Vol. 33. No. 10. pp. 30-53. 1990.

[Jef85] JEFFERSON, D. "Virtual Time". *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*. 7(3). pp. 404-425. July 1985.

[LF95] LIN, Y.; FISHWICK, P. "Asynchronous Parallel Discrete Event Simulation". *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*. 1995.

[To94] TOFFOLI, T. "Occam, Turing, von Neumann, Jaynes: How much can you get for how little? (A conceptual introduction to cellular automata)". *Proceedings of ACR194*. 1994.

[Wai99a] WAINER, G. "Abstract Cell-DEVS simulators". In *Proceedings of Information Systems Analysis and Synthesis, ISAS'99*. Florida, USA. 1999.

[Wai99a] WAINER, G. "Definition of parallel Cell-DEVS models". In *Proceedings of Information Systems Analysis and Synthesis, ISAS'99*. Florida, USA. 1999.

[WFG97a] WAINER, G.; FRYDMAN, C.; GIAMBIASI, N. "An environment to simulate cellular DEVS models". *Proceedings of the SCS European Multiconference on Simulation*. Istanbul, Turkey. 1997.

[WFG97b] WAINER, G.; GIAMBIASI, N.; FRYDMAN, C. "Cell-DEVS models with transport and inertial delays". *Proceedings of the 9th. European Simulation Symposium and Exhibition*. Passau, Germany. 1997.

[WG99a] WAINER, G.; GIAMBIASI, N. "Timing delays specification using the DEVS formalism". In *Proceedings of Information Systems Analysis and Synthesis, ISAS'99*. Florida, USA. 1999.

[WG99b] WAINER, G.; GIAMBIASI, N. "Results of cellular models simulation". In *Proceedings of Information Systems Analysis and Synthesis, ISAS'99*. Florida, USA. 1999.

[WG99b] WAINER, G.; GIAMBIASI, N. "Specification of timing delays in parallel Cell-DEVS models". In *Proceedings of SCS Summer Multiconference on Computer Simulation*. 1999.

[Wol84] WOLFRAM, S. "Universality and complexity in cellular automata". *Physica*, 10D, pp. 1-35. 1984.

[Wol86] WOLFRAM, S. "Theory and applications of cellular automata". Vol. 1, *Advances Series on Complex Systems*. World Scientific, Singapore, 1986.

[Ze95] ZEIGLER, B. "Object-oriented simulation with hierarchical modular models. Revised to include source code for DEVS-C++". *Department of Electrical and Computer Engineering, University of Arizona*. 1995.

[Ze95a] ZEIGLER, B.; KIM, D. "Design of high level modelling / high performance simulation environments". Technical Report, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Arizona. 1995.

[Ze95b] ZEIGLER, B.; KIM, D. "Extending the DEVS-Scheme knowledge-based simulation environment for real-time event-based control". *Technical Report, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Arizona*. 1995.

[Ze96] ZEIGLER, B.; MOON, Y.; KIM, D.; KIM, D. "DEVS-C++: A high performance modelling and simulation environment". *Technical Report, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Arizona. In Proceedings of 29th. Hawaii International Conference on System Sciences*, January 1996.

[Ze98a] ZEIGLER, B.P., *DEVS Theory of Quantization*, . 1998, DARPA Contract N6133997K-0007: ECE Dept., UA, Tucson, AZ.

[Ze98b] ZEIGLER, B.P., CHO, H.; LEE, J.; SARJOUGHIAN, H. *The DEVS/HLA Distributed Simulation Environment And Its Support for Predictive Filtering*. DARPA Contract N6133997K-0007: ECE Dept., UA, Tucson, AZ. 1998.

Dr. Alejandro Rios  
Subcomisión de Doctorado



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 481.697/04

Buenos Aires,

**VISTO:**

la nota presentada por el Dr. Alejandro Ríos, representante de la Subcomisión de Doctorado en la Comisión de Doctorado de esta Facultad por el Departamento de Computación, mediante la cual eleva la Información y el Programa del Curso de Posgrado **SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS**, que se dictó durante el Primer Cuatrimestre de 2007 y será dictado también en el 2do. Cuatrimestre 2007 por el Lic. Roberto Bevilacqua.

**CONSIDERANDO:**

- lo actuado por la Comisión de Doctorado de esta Facultad
- lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado
- lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**Artículo 1°:** Dar Validez al Dictado, durante el Primer Cuatrimestre 2007, del Curso de Posgrado **SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS**, de 96 hs. de duración.

**Artículo 2°:** Autorizar el Dictado, durante el Segundo Cuatrimestre de 2007, del Curso de Posgrado **SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS**, de 96 horas de duración.

**Artículo 3°:** Aprobar el Programa del Curso de Posgrado **SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS**

**Artículo 4°:** Aprobar un puntaje de tres ( 3 ) puntos para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 5°:** Aprobar un arancel de 20 Módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

**Artículo 6°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Computación, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa incluido)

1966

Resolución CD N° \_\_\_\_\_

Dra. MATILDE RUSTICUCCI  
SECRETARÍA ACADÉMICA ADJUNTA

Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO