

# INSTITUTO DE DESARROLLO ECONÓMICO E INNOVACIÓN

Año: 2017



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Sistemas Distribuidos (IF022)

**CÓDIGO:** IF022  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
4 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2017-08-11  
**CARRERA/S:** Licenciatura en Sistemas 049/2017,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (2do)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** NO  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 8 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 120 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Marcelo Naiouf	Profesor Visitante	mnaiouf@lidi.info.unlp.edu.ar
Guillermo Prisching	Profesor Adjunto	gprisching@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

La asignatura enfoca la problemática de los sistemas distribuidos, con un enfoque basado en los conceptos de concurrencia (dictada previamente en la carrera) y paralelismo (dictada posteriormente en Sistemas Paralelos).

## 2. OBJETIVOS

### a) OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar los conceptos de Sistemas Distribuidos y su relación con los conceptos de Concurrencia y Paralelismo.

### b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Básicamente se enfocan los siguientes aspectos: a) La programación Concurrente y Paralela sobre un soporte distribuido, utilizando sincronización vía mensajes; b) Los requerimientos para los Sistemas Operativos que administran recursos distribuidos, c) La administración de Datos Distribuidos, con los conceptos básicos de Bases de Datos Distribuidas, en particular dentro de arquitecturas Cliente-Servidor. d) Las plataformas actuales de cloud computing y sistemas distribuidos en soportes móviles. Se ejemplifica utilizando lenguajes y bibliotecas de programación específicos.

## 3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

Para la obtención de la cursada los alumnos deben contestar durante el curso una serie de cuestionarios obligatorios sobre los temas de la asignatura, y rendir un examen escrito que abarque los conceptos fundamentales Esta evaluación es conceptual y requiere responder un conjunto de preguntas escritas, y contará con instancia de recuperación.

Para aprobar la asignatura, luego de haber aprobado la cursada de la misma, se debe rendir un examen final que trata sobre todos los temas vistos en el curso y se compondrá de una parte escrita y una defensa oral de lo desarrollado por el alumno. Alternativamente al examen final el alumno puede realizar un trabajo sobre un tema en particular, que comprenda aspectos teóricos de investigación y también una implementación.

## **4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

### Contenidos mínimos

Fundamentos del procesamiento distribuido.  
Arquitecturas de procesamiento distribuido.  
Procesamiento distribuido y programación concurrente. Control de concurrencia.  
Comunicación y sincronización en sistemas distribuidos.  
Sistemas cliente servidor y sus variantes.  
Sistemas Operativos distribuidos.  
Manejo de recursos y planificación en sistemas distribuidos.  
Sistemas de archivos distribuidos.  
Transacciones distribuidas.  
Memoria compartida distribuida.  
Conceptos de arquitecturas GRID  
Seguridad en sistemas distribuidos.  
Algoritmos sobre arquitecturas distribuidas.

### Contenidos detallados

#### UNIDAD 1

##### Conceptos Generales de Sistemas Distribuidos

Caracterización del procesamiento distribuido. Modelos de Arquitectura. Arquitecturas débilmente acopladas. Esquemas de comunicación en Sistemas Distribuidos. Redes. Ventajas del procesamiento distribuido. Downsizing. Planteo de los problemas a nivel programación, administración de procesos y administración de datos.

#### UNIDAD 2

##### Comunicación por Mensajes en Sistemas Distribuidos

Conceptos de pasaje de mensajes asincrónicos. Clientes y Servidores con mensajes asincrónicos. Concepto de Monitores activos. Ejemplos: scheduling de disco, pares que interactúan, continuidad conversacional entre servidores. Conceptos de pasaje de mensajes sincrónico. El modelo CSP. La evolución de CSP hacia OCCAM Comunicación guardada. Ejemplos: Esquemas cliente-servidor, Redes de filtros.

#### UNIDAD 3

##### Otros mecanismos de Comunicación por mensajes en Programación Distribuida

El paradigma "bag of tasks". Ejemplos de interacción entre procesos. La biblioteca de manejo de comunicaciones distribuidas MPI. Ejemplos de resolución de problemas. El modelo de manejo de la programación distribuida de JAVA. Ejemplos con JAVA.

#### UNIDAD 4

##### RPC y RENDEZVOUS

Remote Procedure Call (RPC). Sincronización entre módulos. Ejemplos: Manejador de reloj distribuido, Manejo de caché distribuido, Sorting by Merging, Pares que interactúan. Rendezvous. Características. Análisis de la implementación del Rendezvous en ADA. Conceptos asociados con

los TASKs de ADA. Ejemplos de esquemas cliente-servidor en ADA: Lectores-Escritores, El Problema de los Baños, Filósofos, Scheduling con múltiples servidores.

## UNIDAD 5

Paradigmas de Interacción entre Procesos. Introducción al Paralelismo

Estudio de las características de 7 paradigmas de interacción entre procesos, con ejemplos: 1- Manager/Workers 2- Algoritmos de Hearbeat. 3- Algoritmos de Pipeline. 4- Algoritmos de Prueba/Eco. 5-Algoritmos de Broadcast. 6- Algoritmos de token-passing. 7- Servidores replicados. Analizar los modelos de problemas de programación distribuida asociados con cada paradigma. Conceptos básicos de procesamiento paralelo. Diferencias con la programación distribuida.

## UNIDAD 6

Soporte de Sistema Operativo para Sistemas Distribuidos

Arquitectura de un S.O para aplicaciones distribuidas. Multithreading. Manejo de Procesos.

Mapeo de direcciones. Comunicación inter-procesos. Supervisión por el S.O. Relojes, eventos y estados de proceso. Sincronización de relojes físicos. Tiempo lógico y relojes lógicos. Estados globales de un sistema distribuido. Debugging de errores a nivel S.O de un sistema distribuido. Consistencia. Servicio de nombres global y distribuido. Administración por S.O. Administración de Archivos distribuidos. Problemas de consistencia. Recuperación de fallas.

## UNIDAD 7

Sistemas de archivo distribuidos.

Características. Requerimientos. Arquitectura del servicio de archivos. Casos de estudio.

Servicios de nombre. El DNS (Domain Name System). Servicios de directorio y descubrimiento. Casos de estudio.

## UNIDAD 8

Transacciones y control de concurrencia

Transacciones en un esquema C-S con un servidor único. Sincronización. Mecanismos de control de concurrencia. Recuperabilidad de transacciones abortadas. Transacciones anidadas. Bloqueos. Bloqueos indefinidos. Control optimista de la concurrencia. Ordenación por tiempo. Comparación de los métodos de control de concurrencia. Transacciones en un esquema C-S con múltiples servidores. Transacciones distribuidas planas y anidadas. Protocolos de consumación atómica para transacciones distribuidas. Protocolo de dos fases para planas y anidadas. Control de concurrencia en transacciones distribuidas. Interbloqueos. Recuperación de transacciones distribuidas planas/anidadas en casos de falla.

## UNIDAD 9

Replicación. Conceptos de Bases de Datos Distribuidas

Importancia de la replicación en ambientes distribuidos. Modelo del sistema de gestión de datos replicados con múltiples servidores. Gestión de grupos. Replicación activa y pasiva. Gestión de fallas. Técnicas para aumentar la disponibilidad de los datos. Arquitecturas Cotilla, Bayou y Coda. Transacciones sobre datos replicados. Análisis de los factores para optimizar la distribución y replicación de los datos. Conceptos generales de Bases de Datos distribuidas. Funciones del gestor de BDD.

## UNIDAD 10

Web Services.

Conceptos. Utilidad. Capas. Opciones tecnológicas.

## UNIDAD 11

Grid y Cloud computing. Conceptos de SD móviles.

Conceptos. Evolución. Utilidad. Middleware de grid y cloud. Clouds públicos, privados e híbridos. Ventajas y desventajas. Areas de aplicación. Conceptos básicos del uso de móviles como SD.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Cañón Proyector

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	Unidad 1	Lectura. Filminas y contenido Web	1-2-7
2	Unidad 1 – Unidad 2	Lectura y cuestionario. Filminas y guía	1-2-3-11
3	Unidad 2	Lectura y Discusión. Filminas y contenido Web	1-2-3-11
4	Unidad 3	Lectura y cuestionario. Filminas y guía	1-2-3
5	Unidad 3 – Unidad 4	Lectura. Filminas y contenido Web	1-2-3
6	Unidad 4	Lectura y discusión. Filminas y contenido Web	1-2-3-7-9
7	Unidad 5	Lectura. Lectura y contenido Web	3-8
8	Unidad 5 – Unidad 6	Lectura y cuestionario. Filminas y guía	1-2-3-8
9	Unidad 6 – Unidad 7	Lectura. Filminas y contenido Web	1-2-7-9
10	Unidad 8 – Unidad 9	Lectura y discusión. Filminas y contenido Web	1-2
11	Unidad 9	Lectura y cuestionario. Filminas y guía	1-2
12	Unidad 10	Lectura y discusión. Filminas y contenido Web	1-2-10
13	Unidad 11	Lectura y cuestionario. Filminas y guía	4-5
14	Consulta general	---	---
15	Repaso y evaluación	---	---
16	Recuperatorio	---	---
17	Informe final de cátedra	---	---

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

1. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair, “Distributed Systems: Concepts and Design”. Addison Wesley; 5th edition, 2011. ISBN-10: 0132143011. ISBN-13: 978-0132143011 (O Alternativamente: Dollimore J., Kindberg T., Goulouris G. “Distributed Systems: Concepts and Design”. Addison Wesley; 4th edition, 2005. ISBN-10: 0321263545. ISBN-13: 978-0321263544. (O alternativamente: G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, “Sistemas Distribuidos”, Addison Wesley 2001. versión castellano, 3era. Edición). UNIDADES 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9

2. Tanenbaum A., Van Steen M., Distributed Systems: Principles and Paradigms. Prentice Hal, 2nd Edition, 2006. ISBN-10: 0-13-239227-5, ISBN-13: 978-0-13-239227-3. UNIDADES 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9
3. Andrews G. "Foundations of Multithreaded, Parallel and Distributed Programming", Addison Wesley, 2000. UNIDADES 2, 3, 4, 5
4. Foster I., Kesselman C. "The Grid 2: Blueprint for a New Computing Infrastructure". (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design). Morgan Kaufmann; 2nd edition, 2003. UNIDAD 11
5. Velte, A.T., Velte, T.J., Elsenpeter, R.: Cloud Computing: A Practical Approach, McGraw Hill Professional. (2009). UNIDAD 11.
6. Artículos y páginas varios de la web según al tema
7. Kshemkalyani A. D., Singhal M. Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems. Cambridge University Press; Reissue edition (March 3, 2011). ISBN-10: 0521189845. ISBN-13: 978-0521189842. Unidades 1, 2 y 3.
8. Grama A., Gupta A., Karypis G., Kumar V., "An Introduction to Parallel Computing. Design and Analysis of Algorithms", Pearson Addison Wesley, 2nd Edition, 2003. UNIDADES 1 y 2.
9. Ghosh, Sukumar. "Distributed Systems. An Algorithmic Approach". Chapman & Hall / CRC. 2007. Unidades 1 y 2.
10. Web Services: Concepts, Architectures and Applications (Data-Centric Systems and Applications). Springer; Softcover reprint of hardcover 1st ed. 2004 edition (December 1, 2010). ISBN-10: 3642078885. ISBN-13: 978-3642078880. Unidad 10.
11. Ben-Ari, M. "Principles of Concurrent and Distributed Programming, 2/E". Addison-Wesley. 2006. Unidades 2 y 3.

-----  
Firma del docente-investigador responsable

<b>VISADO</b>		
<b>COORDINADOR DE LA CARRERA</b>	<b>DIRECTOR DEL INSTITUTO</b>	<b>SECRETARIO ACADEMICO UNTDF</b>
Fecha :	Fecha :	