

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
BAHIA BLANCA

1
4

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

SISTEMAS DISTRIBUIDOS

CÓDIGO: 5941

ÁREA Nº: IV

CARRERAS

Ingeniería en Sistemas de Computación

PROFESOR RESPONSABLE:

Mg. Karina M. Cenci – Profesor Adjunto con Dedicación Exclusiva

CARGA HORARIA	Teoría 64 hs	Práctica 26 hs	Laboratorio 38 hs	CANTIDAD DE SEMANAS	16
---------------	-----------------	-------------------	----------------------	---------------------	----

CORRELATIVAS

PARA CURSAR LA MATERIA		PARA APROBAR LA MATERIA	
APROBADAS	CURSADAS	APROBADAS	CURSADAS
Sistemas Operativos	Redes y Teleprocesamiento Elementos de Bases de Datos	Redes y Teleprocesamiento Elementos de Bases de Datos	

DESCRIPCIÓN

El objetivo del curso es introducir en los conceptos y principios de diseño usados en la construcción de sistemas distribuidos. Se le da al alumno un conjunto de conceptos de modo que se capacite para emprender cualquier proyecto de software que involucre computadoras en red, conociendo y desarrollando soluciones sobre sistemas multicomputadoras. Se discuten tópicos como: modelos de comunicación, protocolos de sincronización (de relojes, de procesos), planificación de procesos, memoria compartida distribuida, consistencia, replicación, etc.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se presentan los conceptos en clases teóricas por medio de transparencias en las cuales se encuentra resumido todo el curso. La idea central de esta técnica es que el alumno tenga solo una guía para luego ampliar sus conocimientos utilizando la bibliografía. Las clases teóricas van acompañadas de clases prácticas de problemas y proyectos en laboratorio.

Para generar hábitos de autoaprendizaje se plantean problemas que obligan al alumno a hacer una búsqueda de mecanismos que permitan llegar a su solución.

Los proyectos y problemas propuestos son coherentes con la teoría desarrollada.

Los alumnos que cursan esta materia se están formando para ser ingenieros, esto es, profesionales que tienen que diseñar, construir y desplegar soluciones a problemas, que en algunos casos pueden no ser conocidos. La propuesta es que los alumnos alcancen la capacidad de Aprender a Aprender.

MECANISMO DE EVALUACIÓN

La promoción de la materia para alumnos regulares es evaluada con un examen parcial y un complementario, proyectos y laboratorios aprobados y un examen final.

Para alumnos libres, la promoción es sólo por examen final dividido en tres partes: Laboratorio de proyectos, trabajos prácticos y teoría. Todas las partes deben ser aprobadas.

PROGRAMA SINTÉTICO

- 1) Introducción a los Sistemas Distribuidos.
- 2) Comunicación en Sistemas Distribuidos.
- 3) Sincronización en Sistemas Distribuidos.
- 4) Objetos Distribuidos y Servicio Web
- 5) Planificación de Procesos en Sistemas Distribuidos.
- 6) Consistencia, Replicación y Memoria Compartida Distribuida.
- 7) Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos y Nombres.
- 8) Transacciones Distribuidas.
- 9) Sistemas Peer to Peer y Grids.

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1) Introducción a los Sistemas Distribuidos.**
 - 1.1 Computación paralela y distribuida.
 - 1.2 Desventajas y limitaciones.
 - 1.3 Requerimientos de Hardware y Software.
 - 1.4 Modelos de Sistemas
- 2) Comunicación en Sistemas Distribuidos.**
 - 2.1 Tipos de Comunicación. Características de un protocolo.
 - 2.2 Pasaje de mensajes.
 - 2.3 Comunicación Directa.
 - 2.4. Comunicación Remota. Protocolo Requerimiento-Respuesta. Llamadas a Procedimiento Remoto (RPC).
 - 2.5 Comunicación Indirecta. Grupos de Comunicación. Colas de Mensajes (MOM). Brokers de comunicación. Publica-subscribe.
- 3) Sincronización en Sistemas Distribuidos.**
 - 3.1 Sincronización de Reloj.
 - 3.2 Estado Global.
 - 3.3 Exclusión Mutua.
 - 3.4 Algoritmos de Elección.
 - 3.5 Interbloqueos.
- 4) Objetos Distribuidos y Servicios Web.**
 - 4.1 Concepto, Organización y Tipos de los objetos distribuidos.
 - 4.2 Procesos, Comunicación y Sincronización en objetos distribuidos.
 - 4.3 Replicación y Consistencia.
 - 4.4 Arquitectura de los servicios.
 - 4.5 Protocolos de los servicios.
- 5) Planificación de Procesos en Sistemas Distribuidos.**

5.1 Estrategias de Distribución de Carga.

5.2 Migración de Procesos y Movilidad.

6) Consistencia, Replicación y Memoria Compartida Distribuida.

6.1 Modelos de Consistencia centrados en los datos.

6.2 Modelos de Consistencia centrados en el cliente.

6.3 Protocolos de distribución.

6.4 Protocolos de consistencia.

6.5 Memoria Compartida Distribuida.

7) Sistemas de Archivos Distribuidos

7.1 Propósito de uso.

7.2 Servicios.

7.3 Características deseables de los SAD.

7.4 Modelos de archivos y sus accesos.

7.5 Semánticas.

7.6 Esquemas de caché.

7.7 Tolerancia a las fallas.

7.8 Nombres, Entidades.

7.9 Sistema de nombres y localización de objetos.

8) Transacciones Distribuidas

8.1 Modelo Transaccional.

8.2 Protocolos de commit.

9) Sistemas Peer to Peer y Grids.

9.1 Motivaciones y Definiciones.

9.2 Distribución de Contenidos.

9.3 Arquitecturas.

9.4 P2P y Grids.

9.5 Búsquedas. Tablas Hash.

9.6 Blockchain.

9.7 Problemas Abiertos.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Coulouris, G.F.; Dollimore, J. y T. Kindberg; *"Distributed Systems: Concepts and Design"*. 5th Edition Addison Wesley, 2011, 3rd Edition. Addison-Wesley, 2001.
- van Steen, Maarten, Tanenbaum, A.S.; *"Distributed Systems"*, 3rd. Edition, van Steen, Maarten, 2017.
- Tanenbaum, A.S., van Steen, Maarten; *"Distributed Systems: Principles and Paradigms"*. 2nd Edition, Prentice Hall, 2007.
- Sinha, P.K.; *"Distributed Operating Systems: Concepts and Design"*, IEEE Press, 1997.

- Leopold, C; "Parallel and Distributed Computing: A Survey of Models, Paradigms and Approaches", John Wiley & Son, Inc, 2001.
- Steinmetz, R., Wehrke, K.; "*Peer-to-Peer Systems and Applications*", Springer, 2005.

Bibliografía Adicional

- S. Androutsellis-Theotokis, D. Spinellis; A Survey of Peer-to-Peer Content Distribution Technologies. ACM Computing Surveys, #4, vol 36, dec 2004.
- Mullender, S. Ed. "*Distributed Systems*". 2da. Edición, Addison-Wesley, 1993.
- Tanenbaum, A.S.; "*Distributed Operating Systems*". Prentice Hall, 1995.
- Josuttis, N. M.; "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice)", O'Reilly, 2007.
- Birman, K.; "Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services", Springer, 2012.
- Puder, A; Römer, K.; "*Distributed Systems Architecture: A Middleware Approach*", The MK/OMG Press Morgan Kaufmann, 2005.

Bibliografía de consulta

- IEEE Software Engineering
- IEEE Software Magazine
- IEEE Computer Magazine
- IEEE Transaction on Parallel and Distributed Systems
- IEEE Transaction on Computer Systems
- ACM Communications
- ACM Computing Surveys
- ACM SIGOPS

AÑO

2019

FIRMA PROFESOR RESPONSABLE

VISADO

COORDINADOR ÁREA

SECRETARIO ACADÉMICO

DIRECTOR
DEPARTAMENTO


CARLOS MATRANGOLA

Dr. DIEGO C. MARTINEZ
SECRETARIO ACADÉMICO
DPTO. DE CS. E ING. DE LA COMP.
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Dr. MARCELO TALAPPA
DIRECTOR DEPARTAMENTO
DPTO. DE CS. E ING. DE LA COMP.
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

SISTEMAS DISTRIBUIDOS

CÓDIGO: 5941

ÁREA N°: IV

CARRERAS

Ingeniería en Computación

PROFESOR RESPONSABLE:

Mg. Karina Cenci – Profesor Adjunto con Dedicación Exclusiva

CARGA HORARIA	Teoría 46 hs	Práctica 20 hs	Laboratorio 30 hs	CANTIDAD DE SEMANAS	16
---------------	-----------------	-------------------	----------------------	---------------------	----

CORRELATIVAS

PARA CURSAR LA MATERIA		PARA APROBAR LA MATERIA	
APROBADAS	CURSADAS	APROBADAS	CURSADAS
Sistemas Operativos	Redes y Teleprocesamiento Elementos de Bases de Datos	Redes y Teleprocesamiento Elementos de Bases de Datos	

DESCRIPCIÓN

El objetivo del curso es introducir en los conceptos y principios de diseño usados en la construcción de sistemas distribuidos. Se le da al alumno un conjunto de conceptos de modo que se capacite para emprender cualquier proyecto de software que involucre computadoras en red, conociendo y desarrollando soluciones sobre sistemas multicomputadoras. Se discuten tópicos como: modelos de comunicación, protocolos de sincronización (de relojes, de procesos), planificación de procesos, memoria compartida distribuida, consistencia, replicación, etc.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se presentan los conceptos en clases teóricas por medio de transparencias en las cuales se encuentra resumido todo el curso. La idea central de esta técnica es que el alumno tenga solo una guía para luego ampliar sus conocimientos utilizando la bibliografía. Las clases teóricas van acompañadas de clases prácticas de problemas y proyectos en laboratorio.

Para generar hábitos de autoaprendizaje se plantean problemas que obligan al alumno a hacer una búsqueda de mecanismos que permitan llegar a su solución.

Los proyectos y problemas propuestos son coherentes con la teoría desarrollada.

Los alumnos que cursan esta materia se están formando para ser ingenieros, esto es, profesionales que tienen que diseñar, construir y desplegar soluciones a problemas, que en algunos casos pueden no ser conocidos. La propuesta es que los alumnos alcancen la capacidad de Aprender a Aprender.

MECANISMO DE EVALUACIÓN

La promoción de la materia para alumnos regulares es evaluada con dos exámenes parciales y un complementario, proyectos de laboratorio aprobados y un examen final.

Para alumnos libres, la promoción es sólo por examen final dividido en tres partes: Laboratorio de proyectos, trabajos prácticos y teoría. Todas las partes deben ser aprobados.

PROGRAMA SINTÉTICO

- 1) Introducción a los Sistemas Distribuidos.
- 2) Comunicación en Sistemas Distribuidos.
- 3) Sincronización en Sistemas Distribuidos.
- 4) Objetos Distribuidos y Servicios Web.
- 5) Planificación de Procesos en Sistemas Distribuidos.
- 6) Consistencia, Replicación y Memoria Compartida Distribuida.
- 7) Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos y Nombres.
- 8) Transacciones Distribuidas.
- 9) Sistemas Basados en Documentos, Peer to Peer y Grids.
- 10) Seguridad en Sistemas Distribuidos
- 11) Tolerancia a las fallas

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1) **Introducción a los Sistemas Distribuidos.**
 - 1.1 Computación paralela y distribuida.
 - 1.2 Desventajas y limitaciones.
 - 1.3 Requerimientos de Hardware y Software.
- 2) **Comunicación en Sistemas Distribuidos.**
 - 2.1 Tipos de Comunicación. Características de un protocolo.
 - 2.2 Pasaje de mensajes.
 - 2.3 Comunicación Directa.
 - 2.4. Comunicación Remota. Protocolo Requerimiento-Respuesta. Llamadas a Procedimiento Remoto (RPC).
 - 2.5 Comunicación Indirecta. Grupos de Comunicación. Colas de Mensajes (MOM). Brokers de comunicación. Publica-subscribe.

3) Sincronización en Sistemas Distribuidos.

- 3.1 Sincronización de Reloj.
- 3.2 Estado Global.
- 3.3 Exclusión Mutua.
- 3.4 Algoritmos de Elección.
- 3.5 Interbloqueos.

4) Objetos Distribuidos y Servicios Web.

- 4.1 Concepto, Organización y Tipos.
- 4.2 Procesos, Comunicación y Sincronización.
- 4.3 Replicación y Consistencia.
- 4.4 Arquitectura de los servicios.
- 4.5 Protocolos.

5) Planificación de Procesos en Sistemas Distribuidos.

- 5.1 Estrategias de Distribución de Carga.
- 5.2 Migración de Procesos y Movilidad.

6) Consistencia, Replicación y Memoria Compartida Distribuida.

- 6.1 Modelos de Consistencia centrados en los datos.
- 6.2 Modelos de Consistencia centrados en el cliente.
- 6.3 Protocolos de distribución.
- 6.4 Protocolos de consistencia.
- 6.5 Memoria Compartida Distribuida.

7) Sistemas de Archivos Distribuidos.

- 7.1 Propósito de uso.
- 7.2 Servicios.
- 7.3 Características deseables de los SAD.
- 7.4 Modelos de archivos y sus accesos.
- 7.5 Semánticas.
- 7.6 Esquemas de caché.
- 7.7 Tolerancia a las fallas.
- 7.8 Nombres, Entidades.
- 7.9 Sistema de nombres y localización de objetos.

8) Transacciones Distribuidas

- 8.1 Modelo Transaccional.
- 8.2 Protocolos de commit.

9) Sistemas basados en Documentos, Peer to Peer y Grids.

- 9.1 Motivaciones y Definiciones
- 9.2 Distribución de Contenidos
- 9.3 Arquitecturas

- 9.4 P2P y Grids
- 9.5 Búsquedas: Tablas Hash
- 9.6 Blockchain
- 9.7 Problemas Abiertos

10) Seguridad en Sistemas Distribuidos

- 10.1 Canales Seguros
- 10.2 Control de acceso
- 10.3 Administración de Seguridad

11) Tolerancia a las fallas *

*Nota: Los conceptos de tolerancia a fallas es transversal a todas las unidades.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Coulouris, G.F.; Dollimore, J. y T. Kindberg; *"Distributed Systems: Concepts and Design"*. 5th Edition Addison Wesley, 2011, 3rd Edition. Addison-Wesley, 2001.
- van Steen, Maarten, Tanenbaum, A.S.; *"Distributed Systems"*, 3rd. Edition, van Steen, Maarten, 2017.
- Tanenbaum, A.S., van Steen, Maarten; *"Distributed Systems: Principles and Paradigms"*. 2nd Edition, Prentice Hall, 2007.
- Sinha, P.K.; *"Distributed Operating Systems: Concepts and Design"*, IEEE Press, 1997.
- Leopold, C; *"Parallel and Distributed Computing: A Survey of Models, Paradigms and Approaches"*, John Wiley & Son, Inc, 2001.
- Steinmetz, R., Wehrke, K.; *"Peer-to-Peer Systems and Applications"*, Springer, 2005.

Bibliografía Adicional

- S. Androutsellis-Theotokis, D. Spinellis; A Survey of Peer-to-Peer Content Distribution Technologies. ACM Computing Surveys, #4, vol 36, dec 2004.
- Mullender, S. Ed. *"Distributed Systems"*. 2da. Edición, Addison-Wesley, 1993.
- Tanenbaum, A.S.; *"Distributed Operating Systems"*. Prentice Hall, 1995.
- Josuttis, N. M.; *"SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice)"*, O'Reilly, 2007.
- Birman, K.; *"Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services"*, Springer, 2012.
- Puder, A; Römer, K.; *"Distributed Systems Architecture: A Middleware Approach, The MK/OMG Press Morgan Kaufmann, 2005."*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR BAHIA BLANCA		5 5
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN		
SISTEMAS DISTRIBUIDOS	CÓDIGO: 5941	
	ÁREA N°: IV	

Bibliografía de consulta

- IEEE Software Engineering
- IEEE Software Magazine
- IEEE Computer Magazine
- IEEE Transaction on Parallel and Distributed Systems
- IEEE Transaction on Computer Systems
- ACM Communications
- ACM Computing Surveys
- ACM SIGOPS

AÑO 2019		FIRMA PROFESOR RESPONSABLE 
VISADO		
COORDINADOR ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEPARTAMENTO
 CARLOS MATRANGOLA	 Dr. DIEGO S. MARTINEZ SECRETARIO ACADÉMICO DPTO. DE CS. E ING. DE LA COMP. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	 Dr. MARCELO A. FALAPPA DIRECTOR DECANO DPTO. DE CS. E ING. DE LA COMP. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR