



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACION

PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.

Coordinación:

Área de Software de Base

NOMBRE DE LA MATERIA: Sistemas Distribuidos

Clave: LCC 320
Créditos: 10
Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Formativo
Tipo de Materia: Obligatoria

PRE-REQUISITOS: LCC 304 Redes de Computadoras

MATERIA CONSECUENTE: LCC 590 Aplicación de Redes y Sistemas Distribuidos

TIEMPO TOTAL ASIGNADO: 96 hrs.

PRIMAVERA – OTOÑO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 4 **HRS. PRÁCTICAS/SEM:** 2

VERANO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 8 **HRS. PRÁCTICAS/SEM:** 4

AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:

M.C. Rafael de la Rosa Flores	M.C. Mariano Larios Gómez
Dra. Darnes Vilarino Ayala	M.C. Beatriz Beltrán Martínez
Dr. Mario Rossainz López	M.C. Hilda Castillo Zacatelco
M.C. José Andrés Vázquez Flores	M.C. Leticia Mendoza
M. C. Pedro Bello Lopez	M.C. Carmen Ceron Garnica

REVISADO POR: Área de Software de Base

Coordinador: Hilda Castillo Zacatelco

APROBADO POR: Academia

AUTORIZADO POR: Docencia

FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:	Septiembre 2007
VIGENCIA:	

JUSTIFICACIÓN:
El constante descenso de los precios de las computadoras, el continuo incremento de su potencia de cálculo y la aparición de nuevas tecnologías en el campo de las comunicaciones han supuesto la rápida expansión de lo que se conoce como sistemas distribuidos, aquel, que esta formado por varios sistemas autónomos, que trabajan de forma coordinada para la realización de una determinada tarea y que suelen estar compuesto de un conjunto de procesos concurrentes que interactúan entre sí, de ahí la importancia de que los estudiantes hoy en día, aprendan los conceptos básicos que soportan a los sistemas distribuidos, así como el desarrollo de aplicaciones reales de cómputo distribuido.

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:
Que el estudiante conozca las herramientas actuales para el desarrollo de aplicaciones distribuidas, así como los estándares internacionales que soportan dichas herramientas, y que desarrolle aplicaciones a la altura del desarrollo tecnológico actual, donde prácticamente toda la información necesaria se encuentra distribuida.

CONTRIBUCIÓN DE LA SIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:
En el perfil del egresado se plantea que éste tendrá una visión general de las ciencias de la computación y poseerá conocimientos sólidos para la construcción de soluciones basadas en sistemas distribuidos, y el desarrollo de aplicaciones de cómputo distribuido.

CONTENIDO TEMÁTICO

MATERIA:

UNIDAD:1				TÍTULO: Introducción a los sistemas distribuidos		
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno identifique los conceptos básicos necesarios para entender el funcionamiento de los sistemas distribuidos.</p> <p>Bibliografía: [36, 37]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Caracterización de los sistemas distribuidos 1.1.1 Introducción 1.1.2 Recursos Compartidos y Web 1.1.3 Desafíos	1	0	Identificar los conceptos que se involucran en los sistemas distribuidos	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones.
1.2	Modelos de Sistema 1.2.1 Modelos arquitectónicos. 1.2.2 Modelos fundamentales	1	0	Identificar los diferentes modelos de sistemas distribuidos	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones.
1.3	Redes e Interconexión de Redes 1.3.1 Las redes y los sistemas distribuidos 1.3.2 Fundamentos de Redes 1.3.2 Protocolos de Internet 1.3.3 Casos de estudio: Ethernet, LAN inalámbrica y ATM	2	2	Identificar los distintos tipos de redes que existen para los sistemas distribuidos	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal, práctica del laboratorio	Cañón, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de cómputo.

	HORAS TOTALES:	4	2		
--	----------------	---	---	--	--

UNIDAD: 2	TÍTULO: El OMG y la Arquitectura para la Gestión de Objetos (OMA)
------------------	--------------------------------------------------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno identifique las arquitecturas para la gestión de objetos distribuidos.

Bibliografía: [1-22]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
2.1 El Grupo de Gestión de Objetos (OMG)	1	0	Explicar e identificar el OMG	Exposición del profesor	Cañón, computadora, pizarrón, plumones.
2.2 La Arquitectura para la Gestión de Objetos (OMA)	1	0	Explicar e identificar la plataforma OMA	Exposición del profesor	Cañón, computadora, pizarrón, plumones.
HORAS TOTALES:	2	0			

UNIDAD: 3

TÍTULO El Lenguaje de Descripción de Interfaces (IDL)

OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el identifique y aplique el lenguaje de descripción de interfaz, y maneje las especificaciones necesarias para el desarrollo de aplicaciones CORBA tanto en el lenguaje JAVA como en el lenguaje C.

Bibliografía: [1-22]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
3.1 Características del OMG-IDL	2	0	Explicar e identificar las características del OMG-IDL	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Pizarrón, borrador, proyector de acetatos, cañón y equipo de computo
3.2 Jerarquía de tipos en IDL	2	0	Desarrollar programas utilizando la jerarquía de tipos en IDL	Explicación del profesor, discusión grupal.	Pizarrón, borrador, proyector de acetatos, cañón
3.3 Ejemplos de interfaz IDL	2	0	Explicar como se crean las interfaces de IDL	Explicación del profesor, discusión grupal.	Pizarrón, borrador, proyector de acetatos, cañón
3.4 Herencia de interfaces	2	0	Explicar y ejemplificar como se maneja la herencia en IDL	Explicación del profesor, discusión grupal.	Pizarrón, borrador, proyector de acetatos, cañón
3.5 Proyección al lenguaje de implementación	2	0	Desarrollar y explicar programas utilizando un lenguaje de programación que soporte IDL	Explicación del profesor, discusión grupal.	Pizarrón, borrador, proyector de acetatos, cañón
HORAS TOTALES:	10	0			

UNIDAD: 4			TÍTULO: Programando con Java/RMI			
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno desarrolle aplicaciones cliente servidor utilizando RMI. Bibliografía: [35, 37]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
	HT	HP				
4.1	Invocación a métodos Remotos (RMI)	2	4	Explicar, desarrollar e implementar RMI, utilizando un lenguaje de programación	Explicación del profesor, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Cañón, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de cómputo.
4.2	Implementación de servidores y clientes	2	4	Desarrollar diferentes aplicaciones utilizando la filosofía cliente/servidor	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal. Práctica de laboratorio.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de cómputo.
HORAS TOTALES:		4	8			

UNIDAD: 5			TÍTULO: La Especificación del ORB		
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno analice la estructura de la ORB y ponga en marcha un servidor CORBA para el desarrollo de aplicaciones cliente/servidor. Que el alumno compare la potencialidad de aplicaciones cliente/servidor en CORBA y RMI.</p>					
Bibliografía: [1-22]					

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
5.1 La estructura del ORB	4	4	Identificar la estructura de ORB. Explicar e implementar las diferentes interfaces que utiliza el mediador de peticiones de objetos	Exposición por parte del profesor, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o cañón y laptop y laboratorio de cómputo.
5.1.1 Interfaz de Invocación Estática (SII)					
5.1.2 Interfaz de Invocación Dinámica (DII) y Depósito de Interfaces (IFR)					
5.1.3 Interfaz ORB					
5.1.4 Referencias de objetos (IOR)					
5.1.5 El Adaptador de Objetos Portable (POA)					
5.1.5 El Depósito de Implementaciones (ImR)					
5.1.6 Esqueletos Estático (SSI) y Dinámico (DSI)					
5.2 Interoperabilidad en CORBA	2	4	Explicar e identificar la interoperabilidad existente en CORBA.	Exposición por parte del profesor, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o cañón y laptop y laboratorio de cómputo.
5.2.1 CORBA 2.0					
5.2.2 Protocolo General Inter-ORB (GIOP), Protocolo Inter-ORB para Internet (IIOP)					
5.2.3 CORBA y OLE/COM					
5.2.4 CORBA y la Web					
5.3 Estado actual y perspectivas	2	0	Explicar y analizar la evolución de CORBA	Exposición por parte del profesor, discusión grupal	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o cañón y laptop
5.3.1 CORBA 3.0					
5.3.2 Evolución de CORBA					
5.3.3 Especificaciones en curso					
HORAS TOTALES:	10	8			

UNIDAD: 6				TÍTULO: Servicios, Facilidades e Interfaces de Dominio			
OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno analice los servicios que ofrece CORBA con el finalidad de que entienda conceptos básicos de movilidad de SW.							
Bibliografía: [1-22]							
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
		HT	HP				
6.1	CORBA services 6.1.1 Servicio de Nombrado	2	2	Explicar e identificar el servicio de objetos de CORBA. Ejemplificar utilizando un lenguaje de programación	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Cañón, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de cómputo.	
6.2	CORBA facilities	2	0	Explicar e identificar las facilidades comunes de CORBA	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones	
6.3	CORBA domains 6.3.1 CORBA Telecoms	2	0	Explicar e identificar las interfaces de dominio de CORBA	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Canon, computadora, pizarrón, plumones	
HORAS TOTALES:		6	2				

UNIDAD:7				TÍTULO: Interoperabilidad de Sistemas			
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno analice los diferentes esquemas de interoperabilidad, desarrollando aplicaciones distribuidas utilizando bases de datos para el almacenamiento de la información. Bibliografía: [23-31]</p>							
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
		HT	HP				
7.1	Introducción a conceptos de Interconexión, Integración e Interoperación	2	0	Identificar los conceptos que se utilizan en los diferentes esquemas de interoperabilidad	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones	
7.2	Interoperabilidad de Sistemas de Información: Semántica, Distribución, Autonomía y Heterogeneidad	2	0	Identificar los conceptos que se utilizan en los diferentes esquemas de interoperabilidad	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones	
7.3	Arquitecturas para interoperabilidad entre bases de datos 7.3.1 Bases de Datos Distribuidas 7.3.2 Esquema Global 7.3.3 Multi Bases de Datos 7.3.4 Bases de Datos Federadas 7.3.5 Arquitectura de Sistemas Federados 7.3.6 <i>Wrappers</i> y Mediadores	4	0	Identificar y analizar la interoperabilidad entre DB	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Canon, computadora, pizarrón, plumones	
7.4	Transformación de Esquemas 7.4.1 Modelo de datos 7.4.2 Niveles de Abstracción 7.4.3 Modelos, Esquemas y Datos 7.4.4 Capacidad de Información	4	0	Identificar las diferentes transformaciones de esquemas existentes	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Canon, computadora, pizarrón, plumones	

	7.4.5 Funciones 7.4.6 Objetivos Operacionales 7.4.7 Escenarios para la aplicación de transformación de esquemas					
7.5	Estrategias de Integración	2	2	Explicar y desarrollar diferentes estrategias de integración	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Canon, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de computo
7.6	Integración de Datos	2	0	Explicar e identificar la integración de datos	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Canon, computadora, pizarrón, plumones.
	HORAS TOTALES:	16	2			

UNIDAD:8		TÍTULO: Servicios Web			
OBJETIVO ESPECÍFICO: Que alumno identifique y analice la tecnología de los web services.					
Bibliografía: [32-34]					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)	Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	

		HT	HP			
8.1	Introducción a Web Services	2	0	Identificar que son y para qué se utilizan los WS	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones
8.2	Arquitectura y Tecnología de Web Services 8.2.1 Construcción de Arquitecturas de Web Services 8.2.2 Desarrollo de Web Services usando SOAP 8.2.3 Descripción y Descubrimiento de Web Services	2	0	Identificar la arquitectura de los WS y la tecnología SOAP	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Cañón, computadora, pizarrón, plumones
8.3	Web Services: Estrategias y Soluciones 8.3.1 Introducción a Java Web-Services 8.3.2 Desarrollando Web Services con Java	2	2	Explicar y desarrollar las posibles estrategias y soluciones utilizando WS	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Canon, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de computo
8.4	Interoperando Web Services	2	0	Explicar y analizar la interoperabilidad de los WS	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Canon, computadora, pizarrón, plumones
8.5	Estrategias de Integración	2	2	Explicar y analizar las diferentes estrategias de integración de los WS	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal. Práctica de laboratorio	Canon, computadora, pizarrón, plumones y laboratorio de computo
8.6	Integración de Datos	2	0	Explicar y analizar la integración de datos con los WS	Explicación del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal.	Canon, computadora, pizarrón, plumones
HORAS TOTALES:		12	4			

PRÁCTICAS

UNIDAD	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO	HORAS
--------	-----------------------	----------	-------

4	Aplicación distribuida con Invocación de Métodos Remotos (RMI)	Creación de aplicaciones Distribuidas con RMI	4
4	El entorno de programación de ORBacus/JBuilder	Analizar y manejar el entorno de ORBacus/JBuilder	4
5	Interfaz de Invocación Estática (SII)	Creación de SII	2
5	Herencia de Interfaces	Diseño de herencias de interfaz	2
5	Interfaz de Invocación Dinámica (DII)	Creación de DII	2
5	Depósito de Implementaciones (ImR)	Que el estudiante desarrolle ImR	2
6	Servicio de Nombrado	Que el estudiante maneje el servicio de nombres	2
7	Aplicaciones de Interoperabilidad	Que el estudiante aplique técnicas de interoperabilidad	2
8	Implementación de un Web Services	Que el estudiante implemente un WS	6
8	Integración de Web	Que el estudiante integre diferentes WS	6

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

EXÁMENES PARCIALES

Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	1 y 2	6ª semana
II	3 y 4	10ª semana
III	5	15ª semana

	%
--	---

Asistencias y participación:	A criterio del Docente
Exámenes parciales:	A criterio del Docente
Tareas:	A criterio del Docente
Trabajos de Investigación:	A criterio del Docente
Prácticas de Laboratorio:	A criterio del Docente
TOTAL:	100%

REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:

Obtener una calificación mayor o igual a seis en el promedio de exámenes y en el proyecto final.

FOMENTO DE VALORES:

El estudiante será capaz de identificar cualquier problema que requiera de cómputo distribuido, partiendo de los principios y esquemas estudiados en el curso; para que de esta forma pueda diseñar e implementar soluciones adecuadas al problema.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Álvaro Rendón y Martín Llamas (Eds.). "Tecnologías para Distribución de la Información y el Procesamiento: Internet y CORBA". ISBN 958-9475-46-9. Programa Iberoamericano CYTED. Editorial Universidad del Cauca. Marzo de 2004.
[Tabla de Contenido](#)
Raúl Pérez. "[Introducción a los Sistemas Distribuidos](#)".
2. Jon Siegel. "OMG Overview: CORBA and the OMA in Enterprise Computing". Communications of the ACM. Vol. 41, No. 10, October 1998. [siegel_pdf.zip](#).
3. Michi Henning. "Binding, Migration, and Scalability in CORBA". Communications of the ACM. Vol. 41, No. 10, October 1998. [henning.pdf](#).

4. Steve Vinoski. "New Features for CORBA 3.0" Communications of the ACM. Vol. 41, No. 10, October 1998. [vinoski_pdf.zip](#).
5. Steve Vinoski. "CORBA: Integrating Diverse Applications Within Distributed Heterogeneous Environments". IEEE Communications Magazine. February 1997. [vinoski_ps.zip](#).
6. Z. Yang and K. Duddy. "CORBA: A Platform for Distributed Object Computing (A State-of-the-Art Report on OMG/CORBA)". ACM Operating System Review. Vol.30, No. 2, Abril 1996. [OSR_ps.zip](#).
7. Steve Vinoski. "Distributed Object Computing With CORBA". C++ Report, July/August 1993.
8. OMG Technical Committee Group Homepage Directory. <http://www.omg.org/homepages/>
9. OMG. "A Discussion of the Object Management Architecture". January 1997. http://www.omg.org/technology/documents/formal/object_management_architecture.htm. Cap. 4 "Reference Model" [chp4_pdf.zip](#).
10. OMG. "The Common Object Request Broker Architecture (CORBA) Core Specification". Revision 3.0.2, December 2002. http://www.omg.org/technology/documents/formal/corba_iiop.htm.
11. OMG. "The CORBA Component Model, v3.0". June 2002. <http://www.omg.org/technology/documents/formal/components.htm>.
12. OMG. "Catalog of OMG CORBAServices Specifications". Septiembre 2003. http://www.omg.org/technology/documents/corbaservices_spec_catalog.htm.
13. OMG. "Naming Service Specification" Version 1.2. OMG Document formal/2002-09-02. September 2002. http://www.omg.org/technology/documents/formal/naming_service.htm.
14. OMG. "Catalog of OMG CORBAfacilities Specifications". July 2002. http://www.omg.org/technology/documents/corbafacilities_spec_catalog.htm.
15. OMG. "Catalog of OMG Domain Specifications". December 2003. http://www.omg.org/technology/documents/domain_spec_catalog.htm.
16. OMG Telecommunication Domain Task Force. <http://telecom.omg.org/>
17. OMG. "CORBA TC Interworking and SCCP Inter-ORB Protocol Specification". OMG Document formal/2001-01-01. January 2001. [01-01-01_pdf.zip](#).

18. Robert Orfali. "Instant CORBA". John Wiley & Sons. 1997.
19. Doug Pedrick (Editor), et al. "Programming With Visibroker: A Developer's Guide to Visibroker for Java". John Wiley & Sons. 1998.
20. Sean Baker. "Corba Distributed Objects: Using Orbix". Addison-Wesley. 1997.
21. Jon Siegel. "CORBA Programming and Fundamentals". John Wiley & Sons. 1996.
22. Grupo de Ingeniería Telemática. "Enlaces CORBA". Página Web Área de Sistemas Distribuidos. 2000. <http://git.unicauca.edu.co/sek/>.

Interoperabilidad:

23. Y. Breitbart and H. Garcia-Molina and W. Litwin and others. "Final Report of the Workshop on Multidatabases and Semantic Interoperability". Technical Report, Cosi Workshop, Tulsa,OK, November 1990.
24. B. Benattallah, Q. Sheng, M. Dumas. "The Self-Serv Environment for Web Services Composition". IEEE Internet Computing. January-February 2003.
25. F. Gingras and L. V. S. Lakshmanan. "nD-SQL: a multi-dimensional language for interoperability and Olap". Proc. VLDB, New York, 1998.
26. P. Rodriguez-Gianolli and J. Mylopoulos. "A Semantic Approach to XML-Based Data Integration". Proceedings of the 20th. International Conference on Conceptual Modelling (ER), Yokohama, Japan, November 2001.
27. G: Wiederhold. "Mediators in the architecture of future information systems". IEEE Computers, Vol 25, No. 3, pp 38-49, March 1992.
28. C. Wyss, F. D. Wyss and V.Gucht. "Augmenting SQL with Dynamic Restructuring to Support Interoperability in a Relational Federation". Proceedings of the 4th Workshop on Engineering Federated Information Systems EFIS 2001, October 9-10, 2001, Berlin, Germany.
29. R. dos Santos Mello, C. Heuser. "A Rule-Based Conversion of a DTD to a Conceptual Schema". Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2224, 2001.
30. J. Miller, E. Ioannidis, R Ramakrishnan. "Schema Equivalence in Heterogeneous Systems: Bridging Theory and Practice" (Extended Abstract). EDBT 1994: 73-80.
31. P. McBrien, A. Poulouvasilis. "Schema Evolution in Heterogeneous Database Architectures, A Schema Transformation Approach". CAISE 2002.

Servicios Web/SOAP:

32. R. Nagappan, R. Skoczylas, R. Patel Sriganesh . "Developing Java Web Services". ISBN:0471236403. 2003.

33. SkillSoft Corporation. "Building Web Services with Java". 2002.

34. Martin Gudgin et al. "Simple Object Access Protocol (SOAP) Version 1.2 Part 1: Messaging Framework", World Wide Web Consortium, W3C Recommendation, 24 June 2003. <http://www.w3.org/TR/SOAP>.

Tom Clements. "Overview of SOAP". UserLand Software. Enero de 2002.

<http://developer.java.sun.com/developer/technicalArticles/xml/webservices/>

35. Kurose & Ross, *Computer Networking*, Addison-Wesley, 2000 (partie)

36. Peterson & Davie, *Computer Networks, a Systems Approach*, 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2001 (partie)

37. Coulouris & Dollimore, *Distributed Systems*, 3rd ed, Addison-Wesley, 2001 (partie)