



PROGRAMA DEL CURSO: Sistemas Distribuidos

TIPO: Electiva

PRELACIÓN: Sistemas Operativos, Redes de Computadoras

CÓDIGO: ISPSID

UBICACIÓN: 9^{no} semestre

TPLU: 3 1 2 4

CICLO: Profesional

JUSTIFICACIÓN

Las necesidades de cálculo, actuales y futuras, serán resueltas por la computación distribuida. Este tipo de computación engloba a toda interacción cooperativa entre dos o más computadoras, que están interconectadas de alguna manera, destinada a solucionar un problema específico. Esto requiere estudiar resolver dos problemas fundamentales: (a) cómo se comunican las computadoras y (b) cómo interactúan cooperativamente las computadoras. La comunicación entre dos o más computadoras es estudiada en el curso de redes de computadoras. El estudio de las diversas formas de interacción que permiten trabajo útil es objeto de éste curso. El presente auge de la computación distribuida y la certeza de que en el futuro ésta será un área de conocimiento fundamental. Justifican la necesidad de éste curso dentro de un plan de estudios moderno de computación.

OBJETIVOS

- Los métodos principales de estructuración de sistemas distribuidos (cliente/servidor, RPC, Objetos, memoria compartida)
- Los fundamentos de la algorítmica distribuida, los problemas más comunes y sus soluciones (tiempo físico y lógico, exclusión mutua, prevención y detección del estancamiento, determinación de propiedades de estabilidad, coordinación, elección, direccionamiento a grupos).
- Los fundamentos de la teoría transaccional, técnicas y algoritmos para la consecución de la propiedad ACID.
- Las técnicas principales para lograr la tolerancia a fallas; disponibilidad y confianza (replicación, checkpointing, rollback).
- Un verdadero sistema distribuido.
- Los principales problemas abiertos de investigación.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad I: Caracterización de los sistemas distribuidos

- Tema 1. Sistema distribuido: definición, contextos de aplicación reales, identificación de las oportunidades de distribución y en sus ventajas e inconvenientes.
- Tema 2. Terminología de base y conceptos de: compartimiento de recursos, apertura, concurrencia, escalabilidad, tolerancia a fallas, transparencia.

- Tema 3. Metas de diseño: problemas principales del diseño de un sistema distribuido, análisis de los enfoques generales de solución, solución de los problemas de nombramiento, comunicación, estructura, gestión de carga y consistencia.

Unidad II: Procesos

- Tema 1. Intercomunicación entre procesos (IPC): protocolos de base para comunicar 2 procesos remotos, requerimientos de protocolos tipo request/reply, diseño de un protocolo real, con semántica exactamente una vez, eficiente, tolerante a fallas.
- Tema 2. Llamada a procedimiento remoto (RPC): aspectos de diseño de sistemas y protocolos orientados a llamadas de procedimiento remotas. Semánticas de llamada, de pase de parámetros, encadenamiento cliente/servidor, aspectos de compilación.
- Tema 3. SD orientados a objetos (SDO): Última capa de estructuración: RPC a objetos, análisis de las principales diferencias, maneras de estructurar sistemas mediante el paradigma a objetos, el estándar de estructuración CORBA.

Unidad III: Tópicos especiales

- Tema 1. Sistemas operativos distribuidos: Identificación y análisis de las funcionalidades deseables que debe ofrecer un sistema operativo distribuido: threads, identificación, copia por referencia, soporte memoria virtual, comunicación y grupos.
- Tema 2. Tiempo y coordinación: Algorítmica mínima necesaria para la construcción de sistemas distribuidos. La noción del tiempo físico y lógico. Mecanismos de tiempo lógico, algoritmos de exclusión mutua, elección, multicasting, prevención de estancamientos (deadlocks), detección de estancamientos, detección de propiedades estables, una introducción a las técnicas de diseño, especificación y verificación de protocolos de comunicación.
- Tema 3. Replicación, recuperación y tolerancia a fallas: Técnicas de replicación de datos y procesos, ventajas e inconvenientes. Conceptos de atomicidad, ordenamiento total y causal. Checkpointing, rollback, efecto domino.
- Tema 4. Memoria compartida distribuida: definición, motivación, diferencias con el pase de mensajes, ventajas e inconvenientes. Algoritmos simple-lector/simple-escritor, multiple-lector/simple-escrito, multiple-lector/multiple-escritor. Tipos de consistencia: estricta, secuencial, causal, procesador, débil, relajada, relajada perezosa y de entrada.
- Tema 5. Transacciones: definiciones, transacciones anidadas, propiedades ACID, control de concurrencia, ordenamiento, algoritmos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

- Tópicos del programa son dictados mediante clases magistrales. El curso es idóneo para ser dictado mediante ayudas audiovisuales (transparencias). Demostraciones matemáticas concernientes a la algorítmica deben desarrollarse en pizarrón.

- Seminarios sobre ejercicios propuestos del tópico actual. Lo más recomendable es asignar ejercicios en la última sesión de la semana y resolverlos, al estilo de un seminario, durante la primera hora de la semana.
- El trabajo práctico es muy importante. Debe dedicarse una hora semanal a una sesión de laboratorio en el cual el tópico actual sea demostrado en un sistema real.
- Deben asignarse trabajos problemas prácticos.

RECURSOS

- Recursos multimedia: proyector multimedia, proyector de transparencias.
- Computadora portátil
- Guías disponibles en Publicaciones de la Facultad de Ingeniería.
- Laboratorio bien dotado de computadoras para realizar la parte práctica de la materia.
- Acceso a Internet

EVALUACIÓN

Serán evaluados los siguientes aspectos:

- Asistencia
- Participación en clase
- Exámenes parciales. Seminarios sobre ejercicios propuestos, Trabajos prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

Coulouris, Dollimore, Kindberg. Distributed Systems. ISBN 0-201-62433-8.

Tanenbaum. Distributed Operating Systems. ISBN 0-13-143934-0.

Sinha. Distributed Operating Systems. ISBN 0-7803-1119-1.

Mullender. Distributed Systems. ISBN 0-201-62427-3.

Chow - Johnson. Distributed Operating Systems & Algorithms. ISBN 0-201-49838-3.

Lynch. Distributed Algorithms. ISBN 1-55860-348-4.

Holzmann. Design & validation of Computer Protocols. ISBN 0-13-539925-4.