

Curso Académico: ( 2020 / 2021 )

Fecha de revisión: 09-07-2020

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Informática

Coordinador/a: GARCIA CARBALLEIRA, FELIX

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Sistemas Operativos  
Redes de ordenadores

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es describir los principales conceptos necesarios para diseñar y desarrollar aplicaciones y sistemas distribuidos.

**1. Competencias Genéricas:**

- Capacidad de análisis y síntesis (PO a, b, c, e)
- Capacidad de organizar y planificar (PO c, d)
- Resolución de problemas (PO a, b, c, g)
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica (P a, c)

**2. Competencias Específicas:****a. Cognitivas (PO a,c e,j)**

- Conocer los conceptos básicos de un sistema distribuido
- Conocer las principales plataformas hardware usadas en sistemas distribuidos
- Conocer el concepto de middleware y los servicios que ofrece
- Técnicas para desarrollar aplicaciones distribuidas
- Sistemas de almacenamiento de un sistema distribuido.
- Conocer las principales técnicas para desarrollar sistemas y aplicaciones tolerantes a fallos.
- Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas (CECRI11)
- Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones (CEIC4)

**b. Procedimentales/Instrumentales (PO a, b, c, g, j, k)**

- Analizar, diseñar e implementar sistemas y aplicaciones distribuidas
- Diseñar y desarrollar aplicaciones distribuidas utilizando servicios básicos de TCP/IP, RPC o servicios de plataformas middleware más sofisticadas.
- Usar herramientas (lenguajes de programación y sistemas operativos) adecuados para la realización de sistemas y aplicaciones distribuidas.
- Evaluar el rendimiento de una aplicación distribuida.
- Investigar y buscar soluciones a nuevos problemas relacionados con sistemas distribuidos.

**c. Actitudinales (PO: c, e)**

- Creatividad
- Actitud crítica respecto a los sistemas distribuidos
- Motivación de logro
- Interés por adquirir nuevos conocimientos

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

Los descriptores asociados con la asignatura son:  
Comunicación entre procesos; Middleware; RPC; almacenamiento distribuido; aplicaciones distribuidas; sincronización; tolerancia a fallos.

Temario:

Temario:

1. Introducción y conceptos básicos
  - Conceptos básicos
  - Redes e interconexión
  - Ventajas de los sistemas distribuidos
  - Paradigmas de computación distribuida
  - Diseño de sistemas distribuidos
2. Comunicación y sincronización entre procesos
  - Mecanismos de comunicación en sistemas de memoria compartida
  - Mecanismos de comunicación en sistemas de paso de mensajes
  - Servicios POSIX de comunicación y sincronización
  - Threads en Java
3. Paso de mensajes y aplicaciones cliente-servidor
  - Modelo de comunicación mediante paso de mensajes
  - Aspectos de diseño
  - Colas de mensajes POSIX
  - Aplicaciones cliente-servidor
  - Diseño de servidores concurrentes
4. Comunicación con sockets
  - Modelo de comunicación con sockets
  - API de sockets en POSIX
  - API de sockets en Java
  - Guía de diseño de aplicaciones cliente-servidor con sockets
5. Llamadas a procedimientos remotos
  - Funcionamiento de las RPC
  - Lenguaje de definición de interfaces
  - Aplanamiento y transferencia de mensajes
  - ONC-RPC
  - Invocación de métodos remotos en JAVA (RMI)
6. Servicios web
  - Protocolo HTTP
  - SOAP
  - Desarrollo de servicios web con JAX-WS
  - Desarrollo de servicios web con gSOAP
7. Servicios distribuidos
  - Servicio de nombres
  - Sincronización en sistemas distribuidos
  - Relojes físicos y lógicos
  - Exclusión mutua distribuida
  - Algoritmos de elección
  - Comunicación multicast
8. Sistemas de almacenamiento distribuidos
  - Estructura de un sistema de ficheros distribuido
  - Servicio de ficheros y directorios
  - Implementación de servicios de ficheros distribuidos
  - Ejemplo: NFS
  - Sistemas de ficheros de discos compartidos
  - Sistemas de ficheros paralelos
  - Redes de almacenamiento
9. Tolerancia a fallos en sistemas distribuidos
  - Conceptos básicos sobre tolerancia a fallos
  - Tolerancia a fallos software
  - Detectores de fallos
  - Replicación
  - Protocolos de consenso

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

1. Clases magistrales de teoría 1 ECTS (PO a, b, c, e, j)
  - Presentación de los conceptos teóricos sobre sistemas distribuidos
  - Para facilitar su desarrollo los alumnos tendrán textos básicos de referencia que les permitirán completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.
2. Proyectos 1.5 ECTS (PO a, c, d, e, g, k)
  - Se desarrollarán varios proyectos durante el curso. Parte de los mismos se harán en laboratorios con apoyo del profesor.
  - Los estudiantes tienen que analizar los requisitos y ofrecer una solución correcta
  - Los proyectos se harán en grupos de 2 estudiantes para promover el trabajo en equipo
3. Resolución de ejercicios por parte del profesor 1 ECTS (PO a, c, e)
  - Solución de ejercicios en clase con participación de los alumnos
4. Trabajo del alumno 2 ECTS. (PO a, c, e, g, k)
  - Estudio para comprender los conceptos teóricos
  - Resolución de los ejercicios propuestos
5. Exámenes 0.5 ECTS (PO a, c, e, g)
  - Examen parcial y final

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será continua y consta de las siguientes partes:

1. Evaluación continua (80%)
  - Ejercicios, trabajos y proyectos de programación: 40% (PO b, c, d, e, g, k) (CECRI11, CEI4)
  - Práctica: 40% (PO b, c, d, e, g, k) (CECRI11, CEI4)

2. Examen final (20%) (PO a, c, e, g, j)

La nota mínima en el examen final será de 4.

La nota media mínima de todas las prácticas será de 4.

Se considera que un alumno sigue el proceso de evaluación continua cuando:

- Entrega todos los trabajos y prácticas propuestos, teniendo en cuenta que la nota mínima necesaria para cada práctica es de 2.
- La nota media de todas las prácticas es de 4.

2. Examen final: 20%. (PO a, c, e, g, j).

El examen final de la convocatoria extraordinaria incluirá los conceptos teóricos y prácticos de la asignatura.

**Peso porcentual del Examen Final:** 20

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 80

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair Distributed Systems, Concepts and design. 5ª edition. 2011, Addison-Wesley.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- B. A. Forouzan Transmisión de datos y redes de comunicaciones. Cuarta edición, McGraw Hill.
- Distributed Systems: principles and paradigms Andrew S. Tanenbaum , Maarten van Steen, Pearson.
- F. García, J. Carretero, A. Calderón, J. Fernández, J. M. Pérez Problemas resueltos de programación en C, Thomson.
- L. H. Etkorn Introduction to Middleware: Web Services, Object Components, and Cloud Computing, CRC Press, 2017
- Pankaj Jalote Fault Tolerance in Distributed Systems, Prentice-Hall.
- Richard Stevens UNIX Network Programming, Prentice Hall.

## RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Félix García Carballeira . Material de sistemas distribuidos: <http://www.arcos.inf.uc3m.es/~infosd>

