



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

613000036 - Sistemas distribuidos

PLAN DE ESTUDIOS

61AC - Master Universitario En Software De Sistemas Distribuidos Y Empotrados

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

BORRADOR

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	613000036 - Sistemas distribuidos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61AC - Master universitario en software de sistemas distribuidos y empotrados
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Isabel Muñoz Fernandez (Coordinador/a)	4414	isabel.munoz@upm.es	Sin horario. M: 16-19 J: 16-19
Sergio Arevalo Viñuales	4413	sergio.arevalo@upm.es	Sin horario. M: 15-17; 18:30-21 X: 16-17:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Programación.
- Sistemas Operativos.
- Redes de Computadores

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE3 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas y servicios en el ámbito de los Sistemas Distribuidos y Empotrados

CE4 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y los servicios.

CE5 - Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

CE6 - Capacidad para diseñar y evaluar aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida y para implantar sistemas operativos y servidores

CE7 - Capacidad de diseñar y desarrollar aplicaciones y servicios informáticos en sistemas móviles, de tiempo real, empotrados y ubicuos.

CG10 - Resolución de problemas.

CG12 - Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA39 - Construye sistemas de ficheros distribuidos

RA38 - Construye middlewares basados tanto en comunicación directa (RPC, ...) como en comunicación indirecta (multienvio, ...).

RA40 - Diseña algoritmos de sincronización y coordinación distribuidos.

RA43 - Construye soluciones distribuidas flexibles y escalables de calidad

RA36 - Identifica y comprende los modelos y arquitecturas actuales de los sistemas distribuidos

RA86 - Trabajando en equipo, propone y construye soluciones a problemas en diferentes campos desde una perspectiva global

RA89 - Integrar diversas teorías o modelos (de una disciplina) haciendo una síntesis personal y creativa adaptada a las propias necesidades profesionales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El software que coordina un grupo de computadores conectados entre sí con redes de comunicación para obtener un objetivo concreto se denomina Sistema Distribuido. La mayoría de las aplicaciones y sistemas software que se usan actualmente son por tanto distribuidos.

En esta asignatura estudiaremos paradigmas de procesamiento distribuido muy actuales y comunes en Internet de las cosas (IoT), Cloud Computing y Big Data. Presentaremos primero al alumno los modelos y las arquitecturas de los sistemas

distribuidos modernos. Después estudiaremos las diferentes formas en que los procesos y objetos se comunican en estos sistemas, tanto de forma directa como de forma indirecta (RPCs, RMI, Publisher/Subscriber, Multicast) . A continuación, se hablará del "stream processing" como otra forma de abordar el tratamiento de los datos distribuido, y se usará Apache Kafka para construir aplicaciones basadas en "stream processing". Finalmente, pasaremos a analizar las transacciones distribuidas como ejemplo de coordinación de procesos en el acceso a bases de datos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introduction. System Models
 - 1.1. Motivation
 - 1.2. Distributed Abstractions
 - 1.3. Examples
 - 1.4. Model
 - 1.5. Cloud computing. A distributed system architecture
2. Tema 2. Direct Communication. Remote Method Invocation
 - 2.1. Remote Procedure Calling
 - 2.2. Remote Method Invocation
3. Tema 3. Indirect Communication. Publishers/subscribers. Group Communication (Multicast)
 - 3.1. Definition of Publish/Subscribe Systems
 - 3.2. Examples of Publish/Subscribe Systems
 - 3.3. Properties of Publish/Subscribe Systems
 - 3.4. Programming Model of Publish/Subscribe Systems
 - 3.5. Implementation of Publish/Subscribe Systems
 - 3.6. QoS of Multicast
 - 3.7. Layer Architecture of Multicast
 - 3.8. Multicast Delivery Guarantees

- 3.9. Multicast Order Delivery Guarantees
- 3.10. Group Membership Service
- 4. Tema 5. Stream processing
 - 4.1. Definition
 - 4.2. Properties
 - 4.3. Examples of use
- 5. Tema 4. Distributed Transactions
 - 5.1. Definition
 - 5.2. Properties
 - 5.3. Concurrency Control Algorithms
 - 5.4. Transaction recovery Algorithms
- 6. Laboratory. Stream Programming with Kafka
 - 6.1. Introduction. Installing and configuring a Kafka service.
 - 6.2. Using Command Interface.
 - 6.3. Java Programming of Kafka Clients
 - 6.4. Student Kafka Project

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica Kafka. Introduction and Installation Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15 Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
2	Tema 2. Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica Kafka. Console Commands Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15 Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
3	Tema 3. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica Kafka. Java Kafka API I Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen parcial de teoría.(RA36, RA38, RA40) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00 Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15 Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
4	Tema 3. Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica Kafka. Java API II Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15 Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00

5	<p>Tema 4. Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Practica Kafka. Student Project Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15</p> <p>Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p>
6	<p>Tema 5. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Practica Kafka. Presentation Student Projects Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Examen de prácticas. (RA38, RA43) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p>Examen parcial de teoría.(RA36, RA38, RA40) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p>Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15</p> <p>Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p>
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	0 / 10	CG10
1	Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	0%	/ 10	
2	Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	0 / 10	CG10
2	Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	0%	/ 10	
3	Examen parcial de teoría.(RA36, RA38, RA40)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	
3	Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	0 / 10	CG10
3	Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	0%	/ 10	
4	Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	0 / 10	CG10
4	Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	0%	/ 10	

5	Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	0 / 10	CG10
5	Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	0%	/ 10	
6	Examen parcial de teoría.(RA36, RA38, RA40)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	CG10 CE3 CE4
6	Examen de prácticas. (RA38, RA43)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	44%	4 / 10	CE7 CE6 CE5
6	Resolución de problemas (RA36, RA38, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	0 / 10	CG10
6	Estudio de Kafka a través de libros y de documentación online (RA38, RA43)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	%	/ 10	

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final de teoría. (RA36, RA38, RA40)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG10 CE3 CE4
17	Examen parcial de prácticas.(RA38, RA43)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CE7 CE6 CE5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua de la asignatura:

- Bloque I. Teoría. (50%) Dos pruebas parciales escritas.

- Bloque II. Prácticas. (44%) Dos pruebas parciales. (Exposición oral del trabajo, Memoria Trabajo Kafka)

- Bloque III. Competencias transversales:

Aprendizaje autónomo. 3%

Resolución de problemas. 3%

Solo se podrá aprobar si se obtiene al menos un 5 sobre 10 en cada uno de los bloques anteriores.

Los alumnos que deseen acogerse a la evaluación final, deberán notificarlo como máximo al final de la segunda semana de clase de la asignatura.

Evaluación de la asignatura en el periodo extraordinario.

El examen extraordinario de julio constará de 2 bloques de evaluación distintos: teoría y prácticas. Los alumnos que en evaluación continua hayan superado alguno de estos bloques, no tendrán que examinarse de ellos de nuevo. Las actividades de evaluación previstas son:

- Bloque I. Teoría. Prueba escrita (50%)
- Bloque II. Prácticas. (50%) Solo se podrá aprobar si se obtiene un 5 sobre 10 en cada uno de los bloques anteriores.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Distributed Systems, concepts and design, 4th Edition. G. Coulouris. J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair. Addison Wesley, 2012.	Bibliografía	
Introduction to Reliable and Secure Distributed Programming Authors: Cachin, Christian, Guerraoui, Rachid, Rodrigues, Luís. Springer (2011)	Bibliografía	
Communication and Agreement Abstractions for Fault Tolerant Asynchronous Distributed Systems. Michel Raynal. Morgan & Claypool Publishers 2010	Bibliografía	
Making Sense of Stream Processing. By Martin Kleppmann Publisher: O'Reilly Released: May 2016	Bibliografía	
Apache Kafka Documentation	Recursos web	https://kafka.apache.org/
Moodle de la asignatura.	Recursos web	
Laboratorio de ordenadores con sistema operativo tipo Unix.	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En esta asignatura se cubren las competencias genéricas de Resolución de Problemas (CG10) y Trabajo Autónomo (CG12). En cuanto a la resolución de problemas se trabajará todas las semanas durante una sesión presencial de 15 m, donde los alumnos realizarán problemas. Respecto a la competencia de Trabajo Autónomo, se trabajará la competencia durante la realización de las prácticas de la asignatura. En cada sesión se les dará una orientación de cómo buscar documentación on-line de calidad de las herramientas software a utilizar en las prácticas presenciales.

El peso de la evaluación en la nota final de la asignatura de cada una de las competencias será del 3% .

BORRADOR