

**SERVIDORES, VIRTUALIZACIÓN Y PROTOCOLOS DE COHERENCIA**

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
II		5		ANUAL	2	OPTATIVO
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
José Manuel García Carrasco (Univ. Murcia)			Departamento de Ingeniería y Tecnología de Computadores Facultad de Informática. Universidad de Murcia Campus de Espinardo - 30080 Murcia (SPAIN) Room: 3.44 (3 floor) Telephone: (+34) 868 884 819 Fax: (+34) 868 884 151 Email: <a href="mailto:jmgarcia@dittec.um.es">jmgarcia@dittec.um.es</a> Web page: <a href="http://webs.um.es/jmgarcia">http://webs.um.es/jmgarcia</a> Más información: en plataforma docente SWAD			
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
			Tuesday: 12:00-14:00pm Thursday: 11:30-13:30pm Se puede consultar en la plataforma docente <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=5540">https://swad.ugr.es/?CrsCod=5540</a> en Usuarios-Horario de tutorías (requiere iniciar sesión)			
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Ingeniería de Computadores y Redes						
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>						
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)</b>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arquitectura de los Servidores de Aplicaciones</li> <li>2. Procesadores multinúcleo y virtualización</li> <li>3. Problemas y desafíos de las máquinas virtuales</li> <li>4. Protocolos de coherencia en entornos CMPs</li> <li>5. Máquinas virtuales y protocolos de coherencia</li> </ol>						



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Competencias generales (CG) descritas en el apartado 3.2 de esta solicitud conforme al MECES y que se refieren a proporcionar, en los ámbitos propios de la Ingeniería de Computadores y Redes, la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas, de integrar conocimientos y formular juicios teniendo en cuenta las responsabilidades sociales y éticas derivadas de su actividad, de comunicar de forma clara y precisa sus conclusiones, y de aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma

Capacidad para identificar los problemas, alternativas de diseño y perspectivas futuras en el ámbito de la arquitectura de computadores que facilite la virtualización y mejore el rendimiento de los servidores virtualizados, y por otra, el cómo aprovechar la existencia del hypervisor como capa intermedia entre el sistema operativo tradicional y el hardware para mejorar el rendimiento, simplificar el hardware o dotarlo de nuevas capacidades.

Así pues, en este curso se pretende proporcionar al estudiante una visión global de los avances más importantes en el campo de los servidores y la virtualización de los mismos. Las máquinas virtuales se han utilizado en computación dentro de un gran número de contextos a lo largo de la historia. Sin embargo, recientemente su popularidad ha aumentado debido a varias razones entre las que destacan, por un lado, las ventajas que proporcionan en cuanto a mantenimiento de la compatibilidad y, por otro lado, los ahorros en coste y simplificación de la administración que proporciona la consolidación de servidores (ejecutar un gran número de servidores virtuales en un número reducido de servidores reales). En particular, la tendencia a disponer de cada vez más procesadores en un sólo chip y la dificultad de la paralelización de muchas aplicaciones favorecen el uso de la consolidación de servidores.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Resultados de Aprendizaje:

- (AP0) Resultados relacionados con las competencias generales (CG): habilidades de resolución de problemas, de discusión, de comunicación oral y escrita, etc.
- (AP1) Entender el diseño de la jerarquía de memoria más adecuada para un computador destinado a ejecutar máquinas virtuales y, en particular, los protocolos de coherencia que utilizan, prestando atención al concepto de uso de dominios de coherencia virtuales.
- (AP2) Entender qué mecanismos debe proporcionar el hardware para permitir que el hypervisor use la información sobre las necesidades de las máquinas virtuales y la disponibilidad de recursos en el chip para reconfigurar el hardware dinámicamente con el objetivo de maximizar el rendimiento.
- (AP3) Ampliar la perspectiva que el estudiante tiene de las actividades de investigación en arquitectura y tecnología de computadores, con información de la actividad realizada por grupos de investigación de otras universidades dado que se trata de un curso impartido por profesores externos al Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Universidad de Granada.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

1. Arquitectura de los Servidores de Aplicaciones
2. Procesadores multinúcleo y virtualización
3. Problemas y desafíos de las máquinas virtuales
4. Protocolos de coherencia en entornos CMPs
5. Máquinas virtuales y protocolos de coherencia



## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Jim Smith and Ravi Nair. Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes. Morgan Kaufmann, 2005.
- Manuel E. Acacio, José González, José M. García, and José Duato. A Two-Level Directory Architecture for Highly Scalable cc-NUMA Multiprocessors. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (TPDS), pages 67-79, 2005.
- Matthias A. Blumrich and Valentina Salapura. Programmable partitioning for high-performance coherence domains in a multiprocessor system. United States Patent No. US 2009/0006769 A1, 2009. International Business Machines Corporation.
- Antonio García-Guirado, Ricardo Fernández-Pascual, and José M. García. Virtual-GEMS: An Infrastructure To Simulate Virtual Machines. In Proc. of the 5th Int. Workshop on Modeling, Benchmarking and Simulation (in conjunction with ISCA), pages 53-62, 2009.
- Jim Held, Jerry Bautista, and Sean Koehl. From a Few Cores to Many: A Tera-scale Computing Research Overview. Intel White Paper, 2006.
- Ryan C. Kinter. Support for multiple coherence domains. Patent No. WO 2009/039417 A1, 2009. MIPS Technologies, Inc.
- Michael R. Marty and Mark D. Hill. Virtual Hierarchies to Support Server Consolidation. In Proceedings of the 34th annual international symposium on Computer architecture (ISCA), pages 46-56, 2007.
- Alberto Ros, Manuel E. Acacio, and José M. García. DiCo-CMP: Efficient Cache Coherency in Tiled CMP Architectures. In 22nd Int. Parallel & Distributed Processing Symposium (IPDPS), pages 1-11, 2008.

## ENLACES RECOMENDADOS

## METODOLOGÍA DOCENTE

La materia del curso pertenece al campo de estudio de una ingeniería, que integra, teoría, diseño, y experimentación. Por tanto, se insistirá especialmente en las técnicas y herramientas (tanto las más actuales como aquellas cuya aplicabilidad persista en el tiempo), y en el desarrollo de la capacidad para abordar problemas nuevos por parte del alumno, aportando soluciones conocidas o generando nuevas alternativas. Teniendo esto en cuenta, el tipo de clases que se utilizan son las de tipo seminario, tutorías, y de prácticas basadas en la descripción de problemas del ámbito de los servidores, la virtualización y los protocolos de coherencia, y el análisis de las distintas estrategias que puedan plantearse para su resolución.

La distribución en horas de las clases es la siguiente:

Clases de Teoría (orientadas a los resultados de aprendizaje AP0, AP1 y AP2): 8 horas

Trabajo práctico reglado (orientado a los resultados de aprendizaje AP0, AP3): 12 horas

Se utilizará el sistema web de ayuda a la docencia SWAD (<https://swad.ugr.es>).



ugr

Universidad  
de Granada

---

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Participación activa de los estudiantes en las clases (seminarios de teoría y prácticas).  
Realización de trabajos de índole práctica que aborden problemas relacionados con la identificación de requisitos la virtualización de servidores en las aplicaciones presentes y futuras, y de los niveles de prestaciones que deberían alcanzar las máquinas virtuales en servidores consolidados (evaluación de los resultados de aprendizaje AP0, AP1, AP2 y AP3).

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Para facilitar el intercambio de información con los alumnos se utilizará el sistema web de ayuda a la docencia SWAD (<https://swad.ugr.es>).

