

MÓDULO MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo 2: Seguridad, fiabilidad y comunicaciones en servidores	1º	2º	3	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>	<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
Julio Ortega Lopera	Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación. 2ª planta. C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n. 18071- Granada. Despacho nº 36 . Correo electrónico: jortega@ugr.es			
	<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
	Se puede consultar en la plataforma docente SWAD: <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=1781&amp;ActCod=784">https://swad.ugr.es/?CrsCod=1781&amp;ActCod=784</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>			
Máster Universitario Oficial en Ingeniería de Computadores y Redes	Máster Oficial en Desarrollo de Software Máster en Soft Computing y Sistemas Inteligentes			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>				
-				
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)</b>				
Se está produciendo una cierta convergencia entre la tecnología de las redes de área local y la de las redes de interconexión propias de los supercomputadores. Redes como Infiniband y Gigabit Ethernet aparecen en casi todos los segmentos del mercado y sus anchos de banda están superando las decenas de Gbps. Para que las				



aplicaciones se beneficien de estos anchos de banda se necesitan interfaces de red que no sean el cuello de botella de las comunicaciones. Por otra parte, las tarjetas de red incluyen capacidades de procesamiento cada vez mayores al incorporar más memoria y procesadores de propósito específico como son los procesadores de red que pretenden proporcionar las prestaciones que podrían alcanzarse con ASICs pero aportando una programabilidad que los hace ideales para la externalización, no sólo de la interfaz de red sino también de elementos del software del sistema y aplicaciones de red.

La asignatura pretende dar una amplia visión sobre todas estas tendencias de las arquitecturas de comunicación.

### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas (CB) y generales (CG) 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.

Competencias específicas (CE):

- CE1: Los estudiantes deben ser capaces de diseñar y configurar, implementar, y evaluar plataformas de cómputo y redes para que proporcionen los niveles de prestaciones y satisfagan los requisitos establecidos por las aplicaciones en cuanto a coste, velocidad, fiabilidad, disponibilidad y seguridad.
- CE2: Los estudiantes deben ser capaces de utilizar herramientas avanzadas en actividades propias de la ingeniería de computadores y redes: herramientas para la descripción, análisis, simulación, diseño e implementación de plataformas de cómputo, control y comunicación.
- CE3: Los estudiantes deben ser capaces de aplicar técnicas y metodologías que permiten abordar desde nuevas perspectivas los problemas de interés, gracias a la disponibilidad de las plataformas de computación y comunicación con niveles de prestaciones cada vez más elevados.

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

Capacidad para identificar los cuellos de botella en las arquitecturas de comunicación y seleccionar alternativas de mejora entre las tecnologías de interfaz de red disponibles y las microarquitecturas multi-núcleo (entre ellas las de los procesadores de red), aprovechando el paralelismo en sus distintos niveles, y según los requisitos de prestaciones y el perfil de comunicaciones de las distintas aplicaciones.

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) Análisis de códigos de núcleo de Sistema Operativo (Linux) que implementan la interfaz de red.
- (AP2) Elaboración de modelos cuantitativos (basados en el modelo LAWS) para la evaluación de prestaciones de la interfaz de red y análisis del efecto en las mismas de los diferentes elementos de la arquitectura de comunicación.
- (AP3) Identificación de los puntos fuertes y débiles de las alternativas de optimización de las interfaces de red (onloading/offloading)
- (AP4) Aprovechamiento del procesamiento multihebra en aplicaciones de comunicación mediante arquitecturas de procesadores de red multi-núcleo.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

1. Comunicación entre Computadores. Descripción del sistema de comunicación y evaluación de sus prestaciones.
2. La comunicación y el sistema operativo. Interfaces de comunicación de altas prestaciones: onloading y offloading. El modelo LAWS.
3. Redes de Gigabits/s y buses de E/S. Interacción y tendencias.
4. Procesadores de Red. Programación y entornos de desarrollo de los procesadores de red. Procesadores IXP2xxx
5. Aplicaciones de los Procesadores de Red. Externalización de protocolos. Clasificación de paquetes. Calidad de servicio. Envío inteligente (Intelligent Forwarding) y equilibrio adaptativo de carga. Seguridad y procesadores de red.

## BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía:

- Stallings, W.: "High-Speed Networks. TCP/IP and ATM Design Principles". Prentice Hall, 1998.
- Duato, J.; Yamanchili, S.; Ni, L.: "Interconnection Networks (an Engineering Approach)". IEEE Computer Society Press, 1997.
- Beck, M.; et al.: "Linux Kernel Programming (3rd Edition)". Addison Wesley, 2002.
- Díaz, A. F.; Ortega, J.; Cañas, A.; Fernández, F.J.; Prieto, A.: "The Light Weight Protocol CLIC: Performance of an MPI implementation on CLIC". IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER'2001). Octubre, 2001.
- Díaz, A.F.; Ortega, J.; Cañas, A.; Fernández, F.J.; Anguita, M.; Prieto, A.: "The Lightweight Protocol CLIC on Gigabit Ethernet". Workshop on Communication Architecture for Clusters, 17th Int. Parallel & Distributed Processing Symp. (IPDPS'03), pp.143-. Abril, 2003.
- Comer, D.E.: "Network Systems Design Using Network Processors". Prentice Hall, 2003.
- Crowley, P.; et al.: "Network Processor Design: Issues and Practices" (Vol.1-3). Morgan Kauffmann Pub., 2002, 2003, 2004.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Intel IXP Network Processors: [www.intel.com/network/products/npfamily](http://www.intel.com/network/products/npfamily)
- Infiniband Trade Association: <http://www.infinibandta.org/home>, 2003.
- Internet Parallel Computer Archive: <http://nscp01.physics.upenn.edu/parallel/>, 2003

## 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 y demostraciones prácticas y tutorías. Las prácticas están basadas en el uso de simuladores, y herramientas de programación a nivel de kernel de sistema operativo (Linux) y desarrollo de códigos para procesadores de red. En todas ellas se plantearán cuestiones relacionadas con los resultados de aprendizaje de la asignatura que los estudiantes deben ser capaces de responder. Los estudiantes también deben ser capaces de elaborar un trabajo sobre un tema asignado al comienzo de la asignatura, y realizar una crítica y exponer las conclusiones del mismo.



La distribución en horas de las clases es la siguiente:

- Clases de Teoría (orientadas a los resultados de aprendizaje AP0-AP4): 12 horas
- Trabajo reglado (orientado a los resultados de aprendizaje AP0, AP1, AP3 y AP4): 18 horas

A través de las tutorías se podrá producir la interacción directa entre el estudiante y el profesor para la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje.

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

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

##### **Convocatoria ordinaria:**

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la **evaluación continua**, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

- Participación activa de los estudiantes en las clases (1 punto).
- Trabajo asignado a cada estudiante sobre contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. (5 puntos)
- Presentación de conclusiones y resultados del trabajo asignado (4 puntos)
- Respuestas a un cuestionario de temas de la asignatura (acceso a MH entre los estudiantes que alcancen la calificación de sobresaliente en los anteriores apartados)

Alternativamente a la evaluación continua, para la convocatoria ordinaria el estudiante puede optar por la evaluación única final. Para acogerse a la **evaluación única final**, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Coordinador del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La evaluación única final consistirá en un examen que incluirá cuestiones teóricas y ejercicios prácticos, sobre los contenidos de la asignatura.

##### **Convocatoria extraordinaria:**

En las convocatorias extraordinarias se utilizará el sistema de evaluación única final, tal y como se ha descrito más arriba.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 71. 27 de mayo de 2013). El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Página web oficial del Máster: <http://masteres.ugr.es/master-icr/>  
<https://swad.ugr.es/?CrsCod=1781&ActCod=784>

