ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000031 - Arquitecturas paralelas

PLAN DE ESTUDIOS

61IC - Grado en Ingenieria de Computadores

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Segundo 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 4
6. Cronograma 6
7. Actividades y criterios de evaluación 8
8. Recursos didácticos 11
9. Otra información 12

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	615000031 - Arquitecturas paralelas
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	615000031
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61IC - Grado en Ingenieria de Computadores
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Pablo Carazo Minguela (Coordinador/a)	4417	pablo.carazo@upm.es	- -El horario de tutorías se publicará en la web de la escuela

* 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

- Redes de computadores

- Arquitectura de computadores

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Computadores no tiene definidaos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CG1 - Comunicación oral y escrita

CG10 - Capacidad de análisis y síntesis

CG13 - Razonamiento crítico

CG14 - Resolución de problemas

CG2 - Creatividad

CG7 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CG8 - Trabajo en equipo

CG9 - Aprendizaje autónomo

E3 - Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas.

E7 - Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

I15 - Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

I5 - Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación.

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA149 - Asigna procesos a núcleos de procesamiento buscando la eficiencia de la red que aglutina al sistema

RA147 - Mejora el rendimiento de una aplicación paralela en base a sus conocimientos de distintas configuraciones hardware

RA148 - Conoce el impacto de la jerarquía de caches de sistemas paralelos en cuanto al rendimiento de una aplicación paralela

RA150 - Entiende el problema del consumo de un sistema de computación y las técnicas (hardware/software) que ayudan a mitigarlo

RA151 - Conoce la estructura interna de los procesadores actuales y cómo pueden afectar a ciertas partes del código de una aplicación

RA356 - Explora las posibilidades de acelerar una aplicación, que presente paralelismo de datos, mediante GPU's e instrucciones vectoriales

RA362 - Lee un texto científico-técnico de cierta complejidad o maneja diferentes fuentes de información relativa a un tema no impartido previamente en clase, y distingue los conceptos principales de los secundarios, explica la relación entre dichos conceptos y sintetiza las ideas principales seleccionando la información relevante, realizando un resumen.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

Se pretende ser capaz de entender cómo están organizados distintos sistemas paralelos que cuentan con muchos núcleos (desde unas decenas hasta centenares de miles) con el objetivo de poder ejecutar aplicaciones muy intensivas en cómputo y que puedan finalizar en un tiempo razonable.

Veremos aspectos de cómo están interconectados estos núcleos, su jerarquía de caches para el modelo de memoria común, así como sistemas específicos que explotan muy bien el paralelismo de datos como: procesadores vectoriales, sistólicos y tarjetas gráficas.

5.2 Temario de la asignatura

1. Introducción
    1.1. Aplicaciones que necesitan la potencia de miles de núcleos
    1.2. Algunos conceptos de paralelismo
    1.3. Tipos de máquinas paralelas
    1.4. Perspectiva histórica, tendencias e implantación en el mercado
2. Conectividad
    2.1. Necesidad de estar comunicados
    2.2. Conceptos de comunicaciones
    2.3. Redes de medio de transmisión compartido
    2.4. Redes directas: mallas, toros, hipercubo, etc.
    2.5. Redes indirectas: crossbar, redes multietapa, etc.
3. Arquitecturas auxiliares para coprocesamiento
    3.1. Distintos modelos: NVIDIA, AMD, Intel
    3.2. Programación con CUDA
4. Máquinas MIMD
    4.1. Multiprocesadores: UMA, NUMA, COMA y coherencia de cachés
    4.2. Multicomputadores: Masivamente paralelos, clusters, etc.

4.3. Procesadores multinúcleo

5. Máquinas SIMD

5.1. Procesamiento sistólico

5.2. Procesamiento vectorial

6. Paralelismo interno en los procesadores superescalares

6.1. Multithreading

6.2. Instrucciones vectoriales

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	**Presentación** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 1: Introducción** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**Tema 1: Introducción** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 2: Conectividad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**Tema 2: Conectividad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Primera sesión: Toma de contacto con MPI** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	**Tema 2: Conectividad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Segunda sesión: Ejemplos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	**Tema 3: Coprocesamiento** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1 - MPI** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**Tema 3: Coprocesamiento** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1 - MPI** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Temas 1 y 2: Intro y Conectividad** EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00
7	**Tema 4: MIMD** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1 - MPI** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	**Tema 4** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Práctica 1 - MPI** EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 02:00
9	**Tema 4: mimd** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2 - CUDA | Parallella** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	**Tema 4: MIMD** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2 - CUDA | Parallella** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	**Tema 5: SIMD** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2 - CUDA | Parallella** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Temas 3 y 4: Coprocesamiento y MIMD** EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00
12	**Tema 5: SIMD** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3 - Parallella | CUDA** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	**Tema 5: SIMD** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3 - Parallella | CUDA** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	**Tema 6: Paralelismo interno** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3 - Parallella | CUDA** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		**Práctica 3 - Colchón** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Presentación de artículos** PG: Técnica del tipo Presentación en GrupoEvaluación continua Duración: 01:00 **Temas 5 y 6: SIMD y Paralelismo interno** EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00
16				**Presentación de artículos** PG: Técnica del tipo Presentación en GrupoEvaluación continua Duración: 02:00 **Prácticas 2 y 3 - CUDA y Parallella** EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 02:00
17				**Examen final** EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00

* 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
6	Temas 1 y 2: Intro y Conectividad	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	13.33%	3.5 / 10	CG14 CG2 CG13 I5
8	Práctica 1 - MPI	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	3.5 / 10	CG7 CG9 I15 CG8 E3
11	Temas 3 y 4: Coprocesamiento y MIMD	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	13.33%	3.5 / 10	E7 E3
15	Presentación de artículos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	8%	3.5 / 10	CG1 CG10
15	Temas 5 y 6: SIMD y Paralelismo interno	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	13.34%	3.5 / 10	I15 E7 E3
16	Presentación de artículos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	12%	3.5 / 10	CG1 CG10
16	Prácticas 2 y 3 - CUDA y Parallella	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	3.5 / 10	CG7 CG9 CG8 I5 E3

7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG7 CG9 CG14 I15 E7 CG2 CG10 CG13 CG8 I5 E3

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG7 CG9 CG14 I15 E7 CG2 CG10 CG13 CG8 I5 E3

7.2 Criterios de Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA:

Evaluación de tres pruebas de tipo test (descuentan las respuestas erróneas)

Evaluación de actividades prácticas (deben funcionar correctamente)

Evaluación de la exposición en el aula de un artículo relevante sobre la materia impartida (aspecto de las transparencias, claridad expositiva y capacidad de síntesis)

Se recuerda que para aprobar, la nota final debe ser de al menos un 5 sobre 10

EVLUACIÓN DE SÓLO PRUEBA FINAL:

Los alumnos que opten por EVALUACIÓN DE SÓLO PRUEBA FINAL, deberán solicitarlo expresamente antes del 1 de marzo de 2018. Para los alumnos que así lo hayan notificado, la prueba final consistirá en:

* Examen escrito formado por preguntas de tipo test y otras conceptuales de respuesta corta

RELACIÓN DE Resultados de Aprendizaje EVALUADOS EN CADA PRUEBA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

Semana	Descripción	Resultado Evaluado
6	Temas 1 y 2	RA149 y RA150
10	Tema 3	RA148
11	Práctica 1	RA147
15	Temas 4 y 5. Artículos	RA151, RA356 y RA362
16	Práctica 2. Artículos	RA147 y RA362

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
David E. Culler & Jaswinder Pal Singh.Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. Morgan Kaufmann Publishers, 1999	Bibliografía	
José Duato y otros. Interconnection Networks. An Engineering Approach. Morgan Kaufmann, 2003	Bibliografía	
John Paul Shen y Mikko H. Lipasti. Arquitectura de Computadores: Fundamentos de los procesadores superescalares. McGraw-Hill, 2005-2006	Bibliografía	
Antonio González y otros. Processor Microarchitecture. An Implementation Perspective. Synthesis Lectures on Computer Architecture. Morgan & Claypool Publisheres, 2011	Bibliografía	
Página de acceso a información MPI	Recursos web	http://www.mcs.anl.gov/research/projects/mpi/
Página de acceso a información CUDA	Recursos web	www.nvidia.es
Laboratorios 4401 y 4405	Equipamiento	Cluster de PC's con sistemas QuadCore y tarjetas gráficas GeForce GTX 660|GTX750 y Tegra K1. Además, 12 tarjetas Parallella con procesador de 16 núcleos.

Página web de la asignatura	Recursos web	www.etsisi.upm.es

9. Otra información

9.1 Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura sólo evalua la competencia CG10 "Capacidad de análisis y síntesis" cuyo resultado de aprendizaje se recoge como RA362. El resto de competencias que figuran asociadas a esta asignatura en el plan de estudios, se contribuye a su adquisición por parte del alumno en base a todas las actividades previstas en esta guía para la impartición de la asignatura.