

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2013/2014

| Identificación y características de la asignatura | | | | |
|---|---|--|-------------|---------------|
| Código | 501296 | | 6 | Créditos ECTS |
| Denominación (español) | Arquitecturas Especializadas | | | |
| Denominación (inglés) | Specialized Architectures | | | |
| Titulaciones | Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores | | | |
| Centro | Escuela Politécnica | | | |
| Semestre | 7 | Carácter | Obligatorio | |
| Módulo | 3. Tecnología Específica en Ingeniería de Computadores | | | |
| Materia | Arquitecturas Paralelas y Distribuidas | | | |
| Profesor/es | | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web | |
| María Isabel García Muñoz | | isabelga@unex.es | | |
| María Rosa Pérez Utrero | | rosapere@unex.es | | |
| Área de conocimiento | Arquitectura y tecnología de los Computadores | | | |
| Departamento | Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones | | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | María Isabel García Muñoz | | | |
| Competencias | | | | |
| Competencias básicas y generales | | | | |
| CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio | | | | |
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio | | | | |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética | | | | |
| CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado | | | | |
| CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía | | | | |
| CG04- Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores. | | | | |
| CG06 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores. | | | | |
| CG08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. | | | | |
| CG09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática. | | | | |
| Competencias Específicas de Ingeniería de Computadores | | | | |
| CIC07: Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos | | | | |
| Competencias Transversales | | | | |
| CT09 - Capacidad de trabajo en equipo. | | | | |
| CT14 - Orientación a la calidad y a la mejora continua. | | | | |

| |
|---|
| Resultados de Aprendizaje |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alcanza conciencia de las posibilidades de adecuar el hardware a la resolución de problemas específicos. • Conoce en profundidad métodos de procesamiento especializado de altas prestaciones y sabe analizar su funcionamiento, en concreto: computaciones guiadas por datos, arquitecturas matriciales sistólicas, arquitecturas de aplicación en la computación neuronal, y procesadores de señal. |
| Temas y contenidos |
| Breve descripción del contenido |
| Arquitecturas de flujo de datos. Arquitectura matricial sistólica. Neurocomputadores de propósito específico y de propósito general. Procesadores hardware: aplicaciones y tipos de DSPs. Síntesis hardware de estructuras típicas DSP. |
| Temario de la asignatura |
| <p>Denominación del tema 1: Arquitecturas de Flujo de Datos</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Computación y lenguajes guiados por datos <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Computadores de flujo de Control frente a Computadores de flujo de datos 1.1.2 Grafos y Lenguajes de flujo de datos 1.2 Arquitecturas de los Computadores de flujo de datos <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Computadores de flujo de datos estáticos 1.2.2 Computadores de flujo de datos dinámicos 1.2.3 Alternativas de Diseño |
| <p>Denominación del tema 2: Arquitecturas Sistólicas</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Estructuras matriciales celulares globalmente estructuradas <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Arquitectura matricial sistólica 2.1.2 Mapeo de algoritmos sobre matrices de procesadores 2.1.3 Matrices reconfigurables de procesadores 2.2 Estructuras matriciales celulares estructuradas de forma modular <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Módulos aritméticos VLSI 2.2.2 Algoritmos matriciales particionados |
| <p>Denominación del tema 3: Arquitecturas para Redes Neuronales</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Introducción 3.2 Mapeo de redes Neuronales a arquitecturas de arrays <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Diseño de redes multicapa: fase de recuperación <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1.1 Arrays de Sistólicos lineales para la recuperación de un patrón 3.2.1.2 Arrays de Sistólicos rectangulares para la recuperación de patrones simples 3.2.2 Diseño de redes multicapa: fase de entrenamiento 3.2.3 Diseño de redes autoorganizativas <ul style="list-style-type: none"> 3.2.3.1 Sistólico lineal para la implementación del aprendizaje y funcionamiento 3.2.3.2 Sistólico rectangular para la implementación del aprendizaje y funcionamiento 3.3 Circuitos de procesamiento neuronal 3.4 Neurocomputadores de propósito |
| <p>Denominación del tema 4: Procesadores Específicos para tratamiento de Señal</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Qué es el DSP. Aplicaciones. Ventajas e Inconvenientes <ul style="list-style-type: none"> 4.1.2 Operaciones DSP más comunes |

- 4.1.1 Definición de Procesador DSP
- 4.2 Características de los procesadores DSP
 - 4.2.1 Arquitectura de la CPU
 - 4.2.2 Formato de los Datos. Precisión y Rango Dinámico
 - 4.2.3 Arquitectura de Memoria
 - 4.2.5 Interfaces de Entrada y de Salida
- 4.3 Revisión de los procesadores DSP
 - 4.3.1 Arquitecturas de altas prestaciones
- 4.4 Programación de un procesador DSP
 - 4.4.1 Un ejemplo sencillo: el filtro FIR
 - 4.4.2 Programación en tiempo real
- 4.5 Bibliografía

Denominación del tema 5: **Arquitectura de los Procesadores DSP**

Contenidos del tema 5:

- 5.1 Introducción
- 5.2 Camino de los datos
 - 5.2.1 Camino de los datos de coma fija
 - 5.2.2 Camino de los datos de coma flotante
- 5.3 Arquitectura de Memoria
- 5.4 Ejemplos de arquitectura de CPU y Memoria: TMS32C4x
- 5.5 Direccionamiento: Modos de Direccionamiento del TMS32C4x
- 5.6 Repertorio de instrucciones: Conjunto de Instrucciones del TMS32C4x
- 5.7 Repaso de la arquitectura del TMS32C6000
- 5.8 Bibliografía

Denominación del tema 6: **Programación de los Procesadores DSP**

Contenidos del tema 6:

- 6.1 Introducción (L.E.)
- 6.2 Herramientas de Desarrollo Software
 - 6.2.1 Compilador
 - 6.2.2 Ensamblador
 - 6.2.3 Linkador
 - 6.2.4 Entorno Integrado de Desarrollo CCS
- 6.4 Optimización del Software
 - 6.4.1 Procedimiento de Optimización del código
 - 6.4.1.1 Opciones del Compilador de C
 - 6.4.2 Optimización del código ensamblador
 - 6.4.3 Software pipelining
 - 6.4.4 Ensamblador Lineal
- 6.5 Implementación de algoritmos de procesamiento de señal
 - 6.5.1 Implementación de filtros FIR
 - 6.5.2 Implementación de filtros IIR
- 6.6 Bibliografía

Parte Práctica. IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑAL USANDO LA PLATAFORMA DSP TMS320C6000 DE TI

PRÁCTICA 1. Manejo de la herramienta de desarrollo software sobre la plataforma DSK **TMS320C6000**

PRÁCTICA 2. Implementación de algoritmos típicos de procesamiento de señal (Convolución)

PRÁCTICA 3 Filtros FIR

PRÁCTICA 4: Filtros IIR

PRÁCTICA 5: Transformadas Discretas de señal (FFT, DCT,..)

PRÁCTICA 6: Implementación de una aplicación en tiempo real usando las herramientas DSP/BIOS

| Actividades formativas | | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|----|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1/Pract1 | 24 | 6 | 4 | 0 | 14 |
| 2/Pract2 | 22,75 | 6 | 2 | 0 | 14,75 |
| 3/Pract3 | 24 | 6 | 2 | 1 | 15 |
| 4/Pract4 | 24 | 6 | 2 | 1 | 15 |
| 5/Pract5 | 28 | 7 | 5 | 1 | 15 |
| 6/Prac6 | 27,25 | 6 | 5 | 1,25 | 15 |
| Total | 150 | 37 | 20 | 4,25 | 88,75 |
| Evaluación del conjunto | 150 | 61,25 | | | 88,75 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes). En Clases teórico-prácticas en el aula. Clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). En Clases teórico-prácticas en el aula. Actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes En sesiones de laboratorio. Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor. Se podrán incluir actividades previas y posteriores a las sesiones de laboratorio y seminario que ayuden a conseguir los objetivos propuestos. Se fomentarán especialmente las actividades encaminadas al desarrollo de proyectos, supuestos prácticos, informes, etc.

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). En tutorías programadas. individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Principalmente, se utilizarán para el seguimiento de los trabajos planteados, debate sobre alternativas y evaluación de los objetivos alcanzados.

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos en el ámbito de la Informática y al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo

Sistemas de evaluación

| Instrumentos de Evaluación | % Mínimo | % Máximo |
|---|----------|----------|
| (1) Pruebas objetivas (tipo test), semi-objetivas, de desarrollo escrito y resolución de problemas (fases de conocimiento, comprensión y aplicación). Muchos de estos instrumentos de evaluación se pueden aplicar tanto de forma presencial como no presencial, utilizando la plataforma virtual | 50.0 | 75.0 |
| (2) Pruebas de ejecución y supuestos prácticos (fases de análisis y síntesis). | 20.0 | 35.0 |
| (3) Evaluación de la memoria técnica y trabajo realizado en los proyectos, tutorías programadas (fase de evaluación). | 5.0 | 10.0 |

La asignatura tiene dos partes que es necesario superar por separado:

Parte Teórica: 65% de la Nota Final (60% (1) + 5% (3))

Parte Práctica: 35% de la Nota Final (35% (2))

Parte teórica

Esta parte puede superarse mediante evaluación continua, en la que se tendrán los siguientes tipos de pruebas:

1. Trabajos de desarrollo escrito sobre los items de la materia y defensa de los

mismos (50%)

2. Pruebas objetivas, semi-objetivas y resolución de problemas a través del campus virtual (10%). Estas tareas no son recuperables en las prueba ordinarias o extraordinarias de la asignatura.
3. Participación en las actividades presenciales y tutorías programadas, con presentación de las memorias técnicas de la actividad (5%). Estas tareas no son recuperables en las prueba ordinarias o extraordinarias de la asignatura.

Parte Práctica

La asistencia a las clases de laboratorio es obligatoria. Se realizan las siguientes actividades:

1. Entrega de los trabajos prácticos que se van proponiendo a lo largo del curso para cada práctica (15%)
2. Presentación y defensa del proyecto final de prácticas (20%)

En cualquier caso, el estudiante tendrá la posibilidad de superar esta parte de la asignatura en la convocatoria oficial de la misma si demuestra haber adquirido las competencias exigidas para ello. Esto se realizará a través de un examen final donde se evaluarán los contenidos mediante la defensa de un supuesto práctico de complejidad similar a los resueltos en las clases prácticas.

Bibliografía y otros recursos

- Kai Hwang y Fayé A. Briggs, *Arquitectura de computadores y procesamiento paralelo*, MacGraw-Hill, 1987
- Peter M. Kogge, *The architecture of Symbolic Computers*, MacGraw-Hill, 1991
- S.Y. Kung ,*Digital Neural Networks*, Prentice-Hall, 1993
- Glenford J. Myers, *Advances in Computer Architecture*, John Wiley and Sons, 1978
- Mehdi. R. Zargham *Computer Architecture Single and parallel Systems* Prentice-Hall, 1996
- D. Zhang & S.K. Pal *Neural Networks and Systolic Array Design*, World Scientific 2002
- Amit Shoham, “*DSP processor Fundamentals: Architectures and Features*”, *IEEE Press Series on Signal Processing*, 1997
- Andrew Bateman and Iain Paterson-Stephens, “*The DSP Handbook: Algorithm, Applications and Design Techniques*”, *Prentice Hall*, 2002
- Henrik V. Sorensen, Jianping Chem, “*A digital signal processing Laboratory Using the TMS320C30*”, *Prentice Hall*, Julio 1997
- Naim Dahnoun, “*Digital Signal Processing Implementation using TMS320C6000 DSP Platform*”, *Ed Prentice Hall*, 2000
- “*TMS320C3x/4x Optimizing C Compiler, User`s Guide*”, *Texas Instruments*, 1997
- “*TMS320C4x User`s Guide*”, *Texas Instruments*, 1996
- “*TMS320C3x/4x Assambly Language Tools, User`s Guide*”, *Texas Instruments*, 1997
- “*TMS320C3x/4x Code Composer User`s Guide*”, *Texas Instruments*, 1999

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Las tutorías programadas se realizan en el horario normal de tutorías del profesor/profesora. Se pondrán en acuerdo con los propios alumnos cuando comience el curso.

Tutorías de libre acceso:

Se publican al inicio de cada semestre, porque aún no se conocen los horarios de las asignaturas y de las prácticas.

Recomendaciones

De manera general, para cursar las asignaturas de este bloque es aconsejable contar con todos los conocimientos y competencias desarrollados en los módulos de formación básica y de contenidos comunes a la rama de Informática durante los cuatro primeros semestres