Guía docente
320109 - PD - Procesadores Digitales

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUDIOVISUALES (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Manuel Lamich Arocas

Otros: Mon González, Jaume Garcia Díaz, Joel Invers Brunet

CAPACIDADES PREVIAS

Se considera muy conveniente haber aprobado las asignaturas de Electrónica Digital y Señales y Sistemas para poder cursar la asignatura de Procesadores Digitales.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE06-ESAUD. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación. (Módulo común a la rama de telecomunicación)
CE14-ESAUD. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados. (Módulo común a la rama de telecomunicación)

Genéricas:
CG04-ESAUD. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios.
- Preparación y realización de actividades evaluables en grupo.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes por facilitar su comprensión.

Las sesiones de trabajo práctico al laboratorio serán de tres clases:
a) Sesiones en las que el profesor guiará a los estudiantes en el desarrollo de las prácticas. (80%)
b) Sesiones de presentación de trabajos realizados en grupo por parte de los estudiantes. (12%)
c) Sesiones de exámenes (8%)

Los estudiantes, de forma autónoma deberán estudiar por tal de asimilar los conceptos, resolver los ejercicios propuestos ya sea manualmente o con la ayuda del ordenador.
Los estudiantes elaborarán trabajos en grupos de cinco que presentarán públicamente en sesiones de laboratorio.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El alumno, al acabar esta asignatura deberá ser capaz de utilizar dispositivos digitales en aplicaciones de procesamiento de imagen y sonido, para lo cual se le proporcionarán conocimientos básicos sobre el funcionamiento de estos dispositivos y sus periféricos, simultáneamente con una experimentación sobre el uso de estos circuitos. Usar el software de programación de DSP para encontrar soluciones a los problemas trabajados. Desarrollar las competencias específicas y transversales asociadas al trabajo académico y detalladas más adelante.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	45,0	30.00
Horas grupo grande	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

Descripción:
1.1. Introducción a los Procesadores
1.2. Estructura de un sistema basado en microprocesador
1.3. Arquitectura Harvard Von-Newman
1.4. Arquitecturas avanzadas de procesadores

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica
Actividad 1: Prueba Parcial

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

TEMA 2: INTRODUCCIÓN A LOS ENTORNOS DE PROGRAMACIÓN (ENTORNOS INTEGRADOS DE DESARROLLO IDE)

Descripción:
2.1. Presentación del Software "Code componen Studio" (CCS)
2.2. Procesos simultáneos tiempo real. DSP BIOS
2.3. Ejemplo de aplicación con CCS (Reverberación / eco)

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica
Actividad 1: Prueba Parcial
Actividad 3: Programación de DSP

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 4h

TEMA 3: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS BASADOS EN DSP (Digital Signal Processor)

Descripción:
3.1. Necesidad de los procesadores de la señal. ¿Qué es un DSP?
3.2. Evolución historia de los procesadores de señal
3.3. Arquitecturas avanzadas de procesadores
3.4. Familias actuales de procesadores de señales (DSP)
3.5. Principales diferencias entre DSP y Procesadores de uso general (GP)
3.6. Criterios básicos de selección de DSP.

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica
Actividad 1: Prueba Parcial.
Actividad 3: Programación de DSP

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

TEMA 4: ENTORNO HARDWARE

Descripción:
4.1. Placa DSK TMS320C6711/6713
4.2. Diagrama de bloques DSP
4.3. Descripción periféricos internos DSP
4.4. Diagrama de bloques placa DSK
4.5. Descripción periféricos placa DSK
4.6. Ejemplos de funcionamiento básico

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica
Actividad 1: Prueba Parcial.
Actividad 3: Programación de DSP

Dedicación: 40h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 12h
Aprendizaje autónomo: 24h

TEMA 5: CONEXIÓN DE NUEVOS PERIFÉRICOS AL DSK

Descripción:
5.1. Conexión de "codecs" de audio
5.2. AIC 23
5.3. McBSP y McASP
5.4. Ejemplo de la placa con PCM3003
5.5. DMA / EDMA

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica
Actividad 2: Prueba Final
Actividad 3: Programación de DSP
Actividad 4: Conexión y Configuración del sistema DSP para la comunicación con un periférico externo (CODEC)

Dedicación: 71h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 21h
Aprendizaje autónomo: 44h

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: PRUEBA PARCIAL

Descripción:
Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos mínimos indispensables de la asignatura (30 minutos)

Objetivos específicos:
Al finalizar la prueba, estudiante debe ser capaz de:
Describir las partes de un sistema basado en DSP

Material:
Calculadora

Entregable:
Resolución de la prueba. Representa el 15% de la calificación final de la asignatura.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 5h

ACTIVIDAD 2: PRUEBA FINAL

Descripción:
Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos mínimos indispensables de la asignatura.

Objetivos específicos:
Al finalizar la prueba, estudiante debe ser capaz de:
Configurar y programar los periféricos de un sistema basado en DSP

Material:
Calculadora

Entregable:
Resolución de la prueba. Representa el 25% de la calificación final de la asignatura.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 5h

ACTIVIDAD 3: PROGRAMACIÓN DE DSP

Descripción:
Diferentes sesiones de prácticas en el laboratorio, en parejas, con una duración de 2 horas. En el laboratorio se llevará a cabo la parte experimental, y como aprendizaje autónomo se planifica que el estudiante haga una lectura previa del guión y resuelva parte de la programación que deberá realizar.

Objetivos específicos:
Al finalizar la actividad el estudiante debe ser capaz de:
Emplear los equipos disponibles en el laboratorio de DSP Utilizar programas IDE para la resolución de aplicaciones centradas en DSP
Detectar y corregir errores en un programa de DSP

Material:
Todo el material para la realización del experimento en el laboratorio.
Guión detallado de las aplicaciones disponibles en ATENEA.

Entregable:
Entrega de la resolución teórica de la programación al inicio de las sesión y los resultados del experimento de la programación y depuración al finalizar la sesión.
Esta actividad representa un 30% de la nota final.

Dedicación: 50h
Grupo pequeño/Laboratorio: 30h
Aprendizaje autónomo: 20h

ACTIVIDAD 4: CONEXIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DSP POR LA COMUNICACIÓN CON UN PERIFÉRICO EXTERNO (CODEC)

Descripción:
Los alumnos fuera del aula, trabajando en grupos reducidos (3-4 alumnos), buscarán y analizarán la información disponible en Internet, de un Codec de audio; asignado anteriormente y diferente para cada grupo. A partir de
de información disponible, tienen que decidir la configuración adecuada del DSP y la forma de conectarlo y programarlo, cumpliendo los requisitos que previamente se les da. Para la realización del diseño disponen de horas de tutoría donde el profesor los puede guiar y resolver las dudas que puedan tener.

Objetivos específicos:
Al finalizar la actividad dirigida, el o la estudiante debe ser capaz de:
- Encontrar la información para conectar nuevos periféricos
- Determinar la forma de conexión más adecuada
- Elegir la configuración adecuada para el correcto funcionamiento del sistema DSP + Periférico
- Presentar los resultados del trabajo realizado

Material:
Guión detallado de lo que se debe presentar, manuales técnicos y de aplicación del fabricante del DSP y todo el material de teoría disponibles en ATENEA.

Entregable:
La entrega del trabajo escrito se realiza a través del campus digital ATENEA y se hará una presentación oral de 10 minutos de los resultados. El trabajo realizado representa un 30% de la calificación final.

Dedicación: 40h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 31h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

-Primer examen, peso: 15%
- Segundo examen, peso: 25%
- Laboratorio, peso: 30%
- Trabajos presentados: 30%

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.
Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Manuals de Texas Instruments de la familia C6000.
- Barrero, Federico J.; Toral, Sergio L.; Ruiz, M. Procesadores digitales de señal de altas prestaciones de Texas Instruments: de la familia TMS320C3x a la TMS320C6000 [en línea]. Madrid: McGraw-Hill, 2005 [Consulta: 30/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3963. ISBN 8448198344.

Complementaria:
- Chassaing, Rulph. Digital signal processing and applications with the TMS320C6713 and TMS320C6416 DSK [en línea]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2008 [Consulta: 15/06/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3620

17. ISBN 9780470138663.
- Kehtarnavaz, Nasser. DSP system design: using the TMS320C6000. Prentice Hall: Upper Saddle River, 2001. ISBN 0130910317.
- Kehtarnavaz, Nasser. C6X-based digital signal processing. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000. ISBN 0130883107.
- Dahnoun, Naim. DSP implementation using the TMS320C6000 DSP platform. Harlow: Prentice Hall, 2000. ISBN 0201619164.
- Chassaing, Rulph. DSP applications using C and the TMS320C6x DSK. New York: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0471207543.