

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Dsps: metodos y algoritmos

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Dsps: metodos y algoritmos
Titulación	05AN - Master Universitario en Electronica Industrial
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Carácter	Optativa
Código UPM	53000890
Nombre en inglés	Dsps: methods and algorithms

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Electronica Industrial no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Electronica Industrial no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Fundamentos de Electrónica Digital

Control de sistemas discretos y continuos

Competencias

CG2 - Ser capaces de aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a su campo de estudio

CG3 - Tener habilidad de integrar conocimientos y de afrontar la complejidad y también de formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG5 - Haber desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera ampliamente autodirigida o autónoma

Resultados de Aprendizaje

RA7 - Implementar los controladores diseñados en un DSP o FPGA

RA3 - Capacidad de diseño de sistemas complejos

RA13 - Manejo de herramientas de diseño HW: Xilinx EDK y SDK

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Torre Arnanz, Eduardo De La (Coordinador/a)		eduardo.delatorre@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

The subject is geared towards practical aspects involved on both algorithms and realization methods for digital signal processing systems. It is intended such that the student may acquire knowledge to implement various algorithms into different target technologies.

It contains a relatively extended introductory part where time and frequency domain characteristics of discrete systems are evaluated, together with basic operations like convolution, correlation, windowing, time and frequency padding, averaging and other spectral analysis techniques.

In the algorithmic side, digital filter is the main application to be addressed, given its important in many fields. It is revised by approximation of polinomaial filters by means of z transforms, taking into consideration the special characteristics of the bilinear transformation. Other applications which are discussed are data compression and encryption, but with less extent

In the implementation side, methods to realize the designs into both digital circuits and DSP microprocessors are discussed. Actually, every student must complete a full practical work of designing a filter from a filter template specified into Matlab, up to its implementation on an FPGA which is connected to the analogue world by means of both analog to digital and digital to analog converters.

The implementation part also addresses DSP processors as a suitable target for many applications. DSP architectures are revised, just to identify the architectural improvements (VLIW, HARVARD and Super-HARVARD architectures, pipelining and so) to make the student understand that an adequate relationship between internal DSP architecture and the application are required (such as, for instance, the benefits of reverse addressing when working in the frequency domain).

Temario

1. Fundamentals of discrete systems. Time and frequency representations. Transformations
2. Discrete Fourier Transform, convolution and correlation. Spectral analysis techniques.
3. Oversampled systems. Application to sigma/delta converters
4. Digital filtering. IIR abd FIR techniques. Polynomail approximation
5. Realization techniques of digital filters
6. Data compression and cyphering
7. DSP processing architectures

Cronograma

Horas totales: 42 horas y 50 minutos

Horas presenciales: 42 horas y 50 minutos (36.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Subject presentation. Motivation and objectives Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Small test to know previous knowledge and experience Duración: 00:10 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 2	Generic concepts. Systems in the discrete time domain. Nyquist theorem. Mason's formula and state variable representations Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Homework #1. Difference equations of a filter design by applying the Mason's formula Duración: 00:10 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	Discrete systems in the time domain (cont.) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	Frequency analysis. Discrete Fourier transformation, properties, synthesis and decomposition operations, correlation Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Spectral analysis techniques. Averaging, windowing, effects of Windows on frequency peaks, decimation and interpolation Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practical class on spectral analysis with digital oscilloscopes Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	Properties of DFT, transformations of representative signals, linear phase systems, Gibbs effect, FFT Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	Oversampled systems. Benefits of oversampling (in general). Sigma modulation and delta m, odulation Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase de armonización de contenidos: CAD y CDA Nyquist. Arquitecturas básicas. Clase VOLUNTARIA Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Homework #2: Matlab/Simulaink model of a sigma-delta ADC Duración: 00:10 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial

Semana 8	Sigma-delta modulation and sigma-delta ADCs. Influence of noise by means of stochastic analysis. Single order decimators. Higher order decimators Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	Digital filtering. Introduction to the general methodology. Prewarping and normalisation Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase de armonización de contenidos: Diseño digital básico: Circuitos segmentados y análisis temporal de circuitos digitales. Clase VOLUNTARIA Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 10	Digital filtering (II). Polinomial approximation. Design of cascaded digital filters by polinomial approximation from filter templates Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Filter design Toolbox (Matlab) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework #3. Design of a Simulink model of a digital filter Duración: 00:10 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	Compression. Lossless techniques and multimedia lossy compression Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Work #1. Duración: 00:10 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	Encryption. Basic concepts (transposition and substitution, synetric vs asyetric protocols. Classic techniques, modern techniques Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 13	DSP processor generic characteristics Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Homework #4. Selection of appropriate DSP architectures for given problems Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	Design of digital filters with DSPs Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 15				Examen final de evaluación continua Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 16				Examen final sin evaluación continua Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo

(por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Small test to know previous knowledge and experience	00:10	Evaluación continua y sólo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí			
2	Homework #1. Difference equations of a filter design by applying the Mason's formula	00:10	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%		CG3
7	Homework #2: Matlab/Simulink model of a sigma-delta ADC	00:10	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%		CG5
10	Homework #3. Design of a Simulink model of a digital filter	00:10	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%		
11	Work #1.	00:10	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	20%		CG5
13	Homework #4. Selection of appropriate DSP architectures for given problems	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%		
15	Examen final de evaluación continua	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	60%	4 / 10	CG2
16	Examen final sin evaluación continua	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG2, CG3, CG5

Criterios de Evaluación

La asignatura la suele llevar SIEMPRE el alumno mediante evaluación continua. Los trabajos se deben entregar con un desfase de dos a tres semanas para no acumular trabajo al final. Los trabajos son individuales salvo el trabajo de diseño digital, en el que un alumno del Máster en Ingeniería Eléctrica es acompañado por otro del Máster en Electrónica Industrial, con conocimientos de Electrónica Digital.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Material de clase	Bibliografía	Copias de las transparencias
Osciloscopios digitales	Equipamiento	Para trabajos y clase análisis espectral práctica
Placas FPGAs	Equipamiento	Diseño de filtros sobre hardware
Placas DSPs	Equipamiento	Diseño de filtros mediante SW sobre DSPs

Otra Información

Additional references:

- The scientist's and engineer's guide to DIGITAL SIGNAL PROCESSING, Steven Smith, available on Internet
- ? Digital Filters. Analysis, design and applications, Andreas Antoniou, Mc-Graw Hill
- ? Digital Signal Processing with Field Programmable FPGAs, U. Meyer-Baese, Springer
- ? Discrete-time signal processing, Alan Oppenheim, Ronald Schafer, Pearson