

FILTRADO DIGITAL

Ingeniería Electrónica (IE).
4º Curso. 2º Cuatrimestre.

Marcelino Martínez / Luis Gómez / Antonio J. Serrano
Joan Vila / Juan Gómez

Curso 2009-2010

marcelino.martinez@uv.es

luis.gomez-chova@uv.es

antonio.j.serrano@uv.es

joan.vila@uv.es

juan.gomez-sanchis@uv.es

<http://www.uv.es/martsobm/>

GRUPOS: TODOS
CÓDIGO: 13078
NOMBRE: Filtros Digitales, **TIPO:** Optativo
TITULACIÓN: Ingeniería Electrónica
DEPARTAMENTO: Ingeniería Electrónica
CURSO RECOMENDADO: cuarto
AÑO ACADÉMICO: 2009-2010, **PERÍODO:** 2º cuatrimestre
CREDITOS TEÓRICOS: 3 **CRÉDITOS PRÁCTICOS:** 3
PROFESOR RESPONSABLE: Marcelino Martínez Sober (marcelino.martinez@uv.es)
PROFESOR DE LABORATORIO: Marcelino Martínez Sober (marcelino.martinez@uv.es)

PAGINA WEB: <http://www.uv.es/~martsobm/> (Se debe usar el usuario y contraseña de la cuenta de correo de la Universidad para acceder a los contenidos)

Nota: Dado que se imparten 3h/semana y es una asignatura de 3 créditos (30 horas lectivas), las clases comienzan el 8 de febrero y finalizan el 3 de mayo

OBJETIVOS:

Las técnicas de tratamiento digital de la señal están cada vez más extendidas, empleándose en una amplia serie de campos. Hoy día es habitual el uso de estas técnicas en instrumentación, control, almacenamiento de información, detección de eventos, acondicionamiento de la señal, etc. La extensión en el uso de microprocesadores ha influido en esta expansión por lo que el estudiante, tras haber aprendido los fundamentos en el módulo de Procesado Digital de la Señal debe completar su formación con aspectos prácticos como los que se imparten en la asignatura de Filtros Digitales, entendiendo lo de prácticos en sentido amplio, es decir, incluyendo diseño de filtros, estructuras de implementación, efectos de longitud finita y aplicaciones reales

PROGRAMA DE TEORIA

Unidad Temática I: **Diseño de Filtros Digitales**

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LOS FILTROS DIGITALES.

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- Conceptos de filtros digitales
- 1.3.- Filtro pasa-baja ideal: limitaciones.
- 1.4.- Filtros Reales
- 1.5.- Diseño de filtros digitales por ubicación de ceros y polos.

Tema 2: REVISIÓN DE FILTROS ANALÓGICOS.

- 2.1.- Filtros de Butterworth.
- 2.2.- Filtros de Tchebyshev.
- 2.3.- Filtros Elípticos.
- 2.4.- Filtros de Bessel.
- 2.5.- Transformaciones en frecuencia en el dominio analógico.

Tema 3: DISEÑO DE FILTROS F.I.R.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Filtros de Fase Lineal.
- 3.3.- Ubicación de los ceros.
- 3.4.- Diseño de filtros F.I.R.
- 3.5.- Comparación entre los distintos métodos de diseño.

Tema 4: DISEÑO DE FILTROS I.I.R.

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Métodos de Diseño de Filtros I.I.R. a partir de prototipos Analógicos.
- 4.3.- Métodos Directos de Diseño de Filtros I.I.R.
- 4.4.- Comparación entre Filtros F.I.R. e I.I.R.
- 4.5.- Transformaciones en frecuencia en el dominio digital.

Unidad Temática II:**Realización Práctica de Sistemas Discretos**

Tema 5: ESTRUCTURAS DE FILTROS DIGITALES.

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Implementación del Diseño por Muestreo en Frecuencia.
- 5.3.- Estructuras en Celosía.

Tema 6: EFECTOS DE LA PRECISIÓN FINITA EN LOS FILTROS DIGITALES.

- 6.1.- Representación binaria.
- 6.2.- Errores de Redondeo y Truncamiento.
- 6.3.- Caracterización de los errores.
- 6.4.- Efecto de la cuantización en la Conversión Analógico/Digital.
- 6.5.- Cuantización de los coeficientes de un filtro.
- 6.6.- Oscilaciones de Ciclo Límite en Sistemas Recursivos.

Tema 7: TÉCNICAS DE MODIFICACIÓN DE LA FRECUENCIA DE MUESTREO.

- 7.1.- Consideraciones sobre la modificación de la frecuencia de muestreo.
- 7.2.- Diezmado por un factor entero.
- 7.3.- Interpolación por un factor entero.
- 7.4.- Modificación de la frecuencia de muestreo por un factor racional.
- 7.5.- Implementación de convertidores de frecuencia de muestreo.

LABORATORIO: (Puede experimentar variaciones)

Las sesiones de laboratorio pueden experimentar variaciones en cuanto a fechas y contenidos para adaptarse al desarrollo de las clase teóricas, de forma que los conocimientos necesarios para realizar las practicas hayan sido explicados previamente .

Práctica 1.- Herramientas CAD para el diseño de Filtros Analógicos	01 Marzo
Práctica 2.- Estudio de las propiedades de los filtros F.I.R.	08 Marzo
Práctica 3.- Estudio de las propiedades de los filtros I.I.R.	22 Marzo
Práctica 4.- Modelización de la señal de voz.	29 Marzo
Práctica 5.- Estructuras de filtros digitales .	19 Abril
Práctica 6.- Efectos de la cuantificación de los coeficientes en filtros digitales.	26 Abril
Práctica 7.- Modificación de la frecuencia de muestreo.	03 Mayo
Práctica 8.- Introducción a la utilización de Code Composer Studi (CCS).	10 Mayo
Práctica 9.- Implementación de filtros en tiempo real sobre el TMS320C6713 DSK.	17 Mayo
Práctica 10.- Implementación de filtros en tiempo real con Simulink+CCS.	24 Mayo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- "Tratamiento Digital de Señales: Principios, Algoritmos y Aplicaciones". Proakis, J.G.; Manolakis, D.G. Prentice Hall, 1998. ISBN:84-8322-000-8
- "Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, 2e". Mitra S. K. McGraw-Hill, 2001, ISBN 0-07-232105-9
- "Digital Filters and Signal Processing with Matlab Exercises" Jackson L.B. Kluwer Academic Publishers. 3rd Edition. 1995 ISBN:0-7923-9559-X
- "Tratamiento Digital de Señales: Problemas y Ejercicios Resueltos". Soria, E., Martínez M., Francés, JV., Camps, G., Pearson Prentice-Hall. 2003. ISBN: 84-205-3559-1X

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- "Digital Filter Design". Parks, T.W.; Burrus, C.S. John Wiley & sons. 1987.
ISBN: 0-471-82896-3
- "Digital Filters: Analysis, Design, and Applications", 2e. Antoniou A.
McGraw-Hill, 1993, ISBN 0-07-002121-X
- "Digital Signal Processing: a practical approach". Ifeachor, E.C; Jervis, B,W,
Addison-Wesley 1997 ISBN 0-201-54413-X
- "Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto". Oppenheim, A.V.; Schaffer, R.W.; Buck J.R.
Prentice-Hall. 2000. ISBN: 84-205-2987-7.
- "Computer-Based Exercises for Signal Processing using MATLAB ver. 5". McClellan, .H.; Burrus, C.S.;
Oppenheim A.V.; Parks, T.W.; Schaffer, R.W.; Schuessler, H.W. PrenticeHall. 1998. ISBN:
0-13-789009-5
- "Digital Signal Processing using Matlab". Ingle V.K., Proakis J.G. Brooks/Cole Thomson Learning. 2000.
ISBN:0-534-37174-4

METODO DE EVALUACION:

Módulo teórico:

Se evaluará mediante la realización de un examen al final del cuatrimestre, consistente en cuestiones relacionadas con los temas estudiados. El valor de cada cuestión aparecerá en la hoja de examen

Módulo de laboratorio:

Se realizará un examen, el día de la convocatoria oficial, cuyo valor será el 70% de la nota de laboratorio. El 30% restante se obtendrá de la evaluación continua de cada una de las sesiones.

La nota final del módulo será la media ponderada (por número de créditos) de ambas calificaciones. Para calcular dicha media será imprescindible obtener, al menos, una nota de 4 en ambos exámenes. De no cumplirse esta condición, la calificación total será de Suspenso.

La puntuación será:

<5: Suspenso [5-7[: Aprobado [7-8.5[: Notable [8.5-10]: Sobresaliente

La concesión de matrículas de honor (hasta un máximo de 1 por cada 20 alumnos o fracción), es facultativa, y será adjudicada, en todo caso, entre los alumnos que obtengan las puntuaciones más altas (calificación mínima de Sobresaliente).

PRERREQUISITOS RECOMENDADOS:

Se recomienda haber cursado previamente el módulo de Procesado Digital de Señales