

CURSO	:	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
SIGLA	:	IEE3732
CREDITOS	:	10
MODULOS	:	02
CARACTER	:	OPTATIVO
DISCIPLINA	:	INGENIERÍA

DESCRIPCION

Discretización de señales, análisis espectral, ecuaciones de diferencia. Introducción a filtros digitales, filtros recursivos y no recursivos, estabilidad. Métodos de diseño de filtros Implementación en hardware. Filtros variables. Efectos de cuantización. Cepstrum.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

1. Reconocer y clasificar señales y sistemas discretos
2. Entender y aplicar las propiedades de los sistemas lineales discretos
3. Aplicar transformadas discretas
4. Diseñar e implementar filtros digitales
5. Resolver problemas del mundo real mediante el procesamiento de señales en el computador

CONTENIDOS

1. Introducción
 - Señales y sistemas
 - Procesamiento digital vs. análogo
 - Aplicaciones del procesamiento digital de señales
2. Sistemas y señales discretas
 - Secuencias y sistemas discretos
 - Propiedades de sistemas LTI
 - Convolución
 - Filtros FIR en tiempo real
 - Filtros FIR espaciales
 - Ecuaciones de diferencias de coeficientes constantes
3. Transformadas discretas
 - Transformada Z
 - Representación de señales en Fourier
4. Análisis de sistemas LTI
 - Distorsión en sistemas LTI
 - Filtros ideales vs prácticos
 - Respuesta de frecuencia para funciones de transferencia racionales
 - Diseño de filtros simples mediante diagrama de polos y ceros
 - Sistemas pasa todo
 - Sistemas invertibles y de fase mínima
5. Muestreo y reconstrucción de señales continuas

- Muestreo periódico ideal de señales continuas
 - Reconstrucción de señales de banda limitada a partir de sus muestras
 - Aliación
 - Muestreo práctico y reconstrucción
 - Muestreo de señales de pasabanda
 - Muestreo y reconstrucción de imágenes
6. Transformada discreta de Fourier
- Análisis computacional de Fourier
 - DFT
 - Propiedades de la DFT
 - Convolución lineal con la DFT
 - Análisis de frecuencias mediante la DFT
 - Implementación computacional (FFT)
 - Estructuras para sistemas de tiempo discreto
 - Diagramas de bloque
 - Estructuras recursivas y no recursivas
7. Diseño de filtros FIR
- Teoría general
 - Filtros FIR de fase lineal
 - Métodos de diseño (ventaneo, muestreo de frecuencias)
 - Polinomios de Chebyshev y aproximación minimax
 - Filtros FIR especiales
8. Diseño de filtros IIR
- Teoría general
 - Diseño de filtros pasabajos continuos
 - Transformación de filtros análogos a discretos
 - Transformaciones de frecuencia de filtros pasabajos
 - Ejemplos de diseño
9. Efectos de cuantización
- Representaciones numéricas
 - Análisis del error de cuantización
 - Sobremuestreo en conversiones A/D y D/A
 - Cuantización de los coeficientes
 - Efectos en filtros digitales y FFT
10. Procesamiento a múltiples tasas
- Conversión de tasas de muestreo
 - Implementación y diseño de sistemas multitarea
11. Procesamiento de señales estocásticas
- Modelos y variables aleatorias
 - Procesamiento de señales estocásticas
12. Aplicaciones
- Procesamiento digital de audio (música y voz)
 - Síntesis digital de sonidos

- Procesamiento de imágenes digitales
- Filtros adaptivos
- Otras aplicaciones

METODOLOGIA

- Tareas individuales a desarrollar por los alumnos (20%). Las tareas requerirán saber usar Python o MATLAB. No se aceptarán tareas fuera de plazo. Las tareas serán auto-calificadas.
- Talleres grupales a desarrollar en clases y durante el semestre (20%). Los talleres serán calificados por el profesor.
- Preparación, difusión y docencia de una clase o dos sobre aplicaciones del procesamiento digital de señales (20%). Cada alumno debe investigar, preparar, y realizar una clase sobre alguna aplicación práctica. Una semana antes de cada clase, se debe entregar al resto de los alumnos un informe con todos los antecedentes necesarios y los apuntes de la clase. La nota será dividida en un 50% en la entrega previa y un 50% por la evaluación del profesor y de los alumnos.
- Proyecto final grupal (20%). Debe entregarse un informe que describa el problema y la solución propuesta, todo el software desarrollado y realizar una presentación breve frente a la clase. Este proyecto será evaluado por el profesor y por los estudiantes.
- Apreciación personal (20%). Esta nota incluye asistencia, participación en clases y entrega de trabajos en clase. Estas actividades no serán calificadas individualmente, sino como un todo que influye en esta nota de apreciación.

BIBLIOGRAFIA

Manolakis, D. G., Ingle, V. K. *Applied Digital Signal Processing*, Cambridge University Press, 2011