

Nombre	:	DISEÑO DE CONVERTORES DE DATOS VLSI VLSI DATA CONVERSION CIRCUITS
Sigla	:	IEE3443
Carácter	:	OPR
Créditos	:	10
Requisitos	:	IEE3433 DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS
Profesor	:	Angel Abusleme
Módulos	:	03
Semestre	:	II
Vacantes	:	20

I. Descripción

Este curso está estructurado para que el alumno aprenda los aspectos más relevantes del diseño de circuitos de señales mixtas para implementar la interfaz entre las señales analógicas y las digitales en circuitos para tecnologías metal-óxido-semiconductor complementario (CMOS). Al final del curso, el alumno estará capacitado para analizar y diseñar convertidores análogo-digital (ADC) y convertidores digital-análogo (DAC) para tecnologías CMOS.

II. Objetivos

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

1. Distinguir y explicar:
 - 1.1. La relevancia de los convertidores de datos en sistemas electrónicos avanzados.
 - 1.2. El funcionamiento básico de diferentes arquitecturas de convertidores de datos.
 - 1.3. El funcionamiento básico de diferentes bloques comunes a todas las arquitecturas de convertidores de datos (track&hold, comparadores, amplificadores, integradores, referencias de voltaje).
2. Analizar:
 - 2.1. El funcionamiento de los bloques básicos de los convertidores de datos, implementados con transistores de efecto de campo.
 - 2.2. Las cifras de desempeño de los bloques básicos de los convertidores de datos, implementados con transistores de efecto de campo.
3. Diseñar:
 - 3.1. Convertidores de datos a nivel de sistema.
 - 3.2. Bloques básicos de los circuitos convertidores de datos (track&hold, comparadores, amplificadores, integradores, referencias de voltaje) a nivel de transistores.
 - 3.3. Usar con efectividad programas de simulación de circuitos como una herramienta clave en el diseño de circuitos integrados de señales mixtas.

III. Contenidos

1. Introducción
 - 1.1. Muestreo ideal
 - 1.2. Reconstrucción
 - 1.3. Cuantización
 - 1.4. Cifras de desempeño espectrales
2. Convertidores digital-análogo (DAC) a tasa de Nyquist
 - 2.1. Arquitecturas
 - 2.2. Desempeño estático
 - 2.3. Desempeño dinámico
3. Circuitos de muestreo
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. No-idealidades
 - 3.3. Técnicas para compensación de no-idealidades
4. Circuitos de capacitores conmutados
 - 4.1. Configuraciones básicas: amplificador de diferencias, integrador, circuito de redistribución de carga
 - 4.2. No-idealidades

- 4.3. Técnicas para compensación de no-idealidades
- 4.4. Análisis de ruido
- 5. Comparadores
 - 5.1. Especificaciones y consideraciones de diseño
 - 5.2. Comparadores de amplificadores en lazo abierto
 - 5.3. Comparadores regenerativos
 - 5.4. Técnicas para compensación de no-idealidades
- 6. Conversores analógico a digital (A/D)
 - 6.1. Conversores A/D flash
 - 6.1.1. Descripción de la arquitectura
 - 6.1.2. Fuentes de error
 - 6.1.3. Técnicas de implementación
 - 6.2. Conversores A/D de plegado e interpoladores
 - 6.2.1. Descripción de la arquitectura
 - 6.2.2. Dificultades prácticas
 - 6.2.3. Técnicas de implementación
 - 6.3. Conversores A/D pipeline
 - 6.3.1. Descripción de la arquitectura
 - 6.3.2. No-idealidades
 - 6.3.3. Técnicas para compensación de no-idealidades
 - 6.3.4. Detalles de implementación en tecnologías CMOS
 - 6.4. Conversores A/D de un bit a la vez
 - 6.4.1. Conversores A/D cíclicos
 - 6.4.2. Conversores A/D de aproximaciones sucesivas
 - 6.5. Conversores A/D intercalados en el tiempo
 - 6.5.1. Descripción general
 - 6.5.2. No-idealidades y soluciones
 - 6.6. Conversores sigma-delta
 - 6.6.1. Motivación
 - 6.6.2. Modulador sigma-delta de primer orden
 - 6.6.3. Moduladores de orden mayor

IV. Metodología

El curso será desarrollado mediante clases expositivas (dos por semana) y ayudantías (una por semana). Durante el curso, los alumnos deberán desarrollar un proyecto, consistente en el diseño de un conversor análogo-digital o un bloque de éste a nivel de transistores. El diseño debe ser respaldado mediante cálculos a mano, y debe incluir una caracterización completa mediante simulaciones en SPICE.

V. Evaluación

Las evaluaciones serán pruebas de desarrollo (ponderación tentativa de un 40%), proyecto de diseño (ponderación tentativa de un 30%) y tareas de análisis, diseño y simulación (ponderación tentativa de un 30%).

VI. Bibliografía

Textos Complementarios

- | | |
|-------------------------|--|
| Franco Maloberti | Data Converters, Springer, 1 st edition, 2007. |
| Rudy J. van de Plassche | CMOS Integrated Analog-to-Digital and Digital-to-Analog Converters, Springer, 2 nd edition, 2010. |
| R. Jacob Baker | CMOS: Mixed-Signal Circuit Design, Wiley – IEEE Press, 2 nd edition, 2008. |