

# DSP y Aplicaciones Embebidas en FPGA. Implementación en FPGAs

## Primer Día

---

### Introducción a DSP en FPGAs

- Evolución de los procesadores DSP
- Evolución de los dispositivos FPGAs
- Ventajas de procesamiento DSP en FPGAs
- Bloques básicos de DSP

### Flujo de Diseño Simulink/System Generator

- Introducción a Matlab/Simulink
- Introducción a System Generator (Xilinx)
- Periodo de Muestreo en Simulink
- Diseño básico
- Simulación en Simulink

### Arquitectura y Tecnología FPGA para DSP

- Celdas de configuración de FPGAs
- Dispositivos FPGAs de Xilinx
- Recursos lógicos en un FPGA
- Recursos dedicados
- Bloques DSP48/A/1/E1
- Ejemplos de aplicaciones

### Procesamiento de Señales Analógicas y Digitales

- Amplificación y acondicionamiento
- Distorsión del amplificador
- Distorsión armónica
- Piso de ruido, Fuentes de ruido y de distorsión
- Relación señal/ruido
- Comunicaciones digitales básicas

### Filtros Digitales

- Tipos de filtros digitales. Filtros FIR, IIR
- Respuestas: Impulso, en Frecuencia
- Dominio Z
- Diseño de filtros FIRs. Implementación
- Herramienta FDATool de Matlab

## Segundo Día

---

### Muestreo y Cuantización

- Conversor Analógico/Digital
- Error de muestreo. Error de cuantización
- Rango dinámico libre de espurios
- Potencia de ruido
- Aliasing. Ejemplos y espectros
- Filtros anti-alias

### Aritmética para DSP-FPGA

- Representación de números enteros
- Representación de números fraccionales
- Números binarios en punto fijo
- Formato Q
- Multiplicadores. Divisores

### Filtros Digital de Bajo Costo

- Promedio Móvil. Diferenciador. Integrador
- Filtro combinador integrador (CI)
- Filtro CIC: Interpolador. Decimador
- Camino crítico

### Síntesis de Múltiple Frecuencia

- Incremento y reducción de periodo de muestreo
- Configuración para distintos PM
- Implementación en FPGA. Hardware
- Ejemplos de sistemas de múltiple frecuencia

## Tercer Día

---

### VHDL para Síntesis en Bloques DSP del FPGA

- Introducción a VHDL
- Codificando en VHDL para Síntesis
- Síntesis Sintaxis, Atributos y Directivas
- VHDL para inferir componentes específicos

### Osciladores Controlados Numéricamente

- Tabla de búsqueda de un OCN
- Distintas arquitecturas y configuraciones
- Frecuencia de resolución
- Control de frecuencia
- Consideraciones de Hardware

### Co-Simulación en Hardware

- Plataforma de desarrollo ML505
- Compilación del sistema para Co-Simulación
- Modos de control del reloj
- Puertos de E/S específicos

### MCode y Máquinas de Estados Finitos

- Funciones combinaciones y secuenciales
- MEF en MCode. Código .m
- Definición de funciones
- Declaración de variables.
- Función xfix