

Introducción al procesamiento digital de señales y sus aplicaciones

*ELO 313 –Procesamiento Digital de Señales con Aplicaciones
Primer semestre - 2012*



Matías Zañartu, Ph.D.

Departamento de Electrónica

Universidad Técnica Federico Santa María

Conceptos básicos

2

- **Señal**
 - ▣ Parámetro que varía en el tiempo, espacio, u otras variables
- **Sistema**
 - ▣ Todo aquello que realiza operaciones sobre una señal de entrada y genera una señal de salida
- **Procesamiento de señales**
 - ▣ Adquisición, transformación, y análisis de señales y sistemas
- **Procesamiento digital de señales (DSP)**
 - ▣ Procesamiento de señales y sistemas mediante representaciones y operaciones digitales (binario y tiempo discreto)
 - ▣ Se realiza en computadores o en hardware dedicado

Procesamiento Digital de Señales (DSP)



Conversión A/D:

- CODEC audio
- CCD cámaras
- Touch-tone

Métodos:

- Flash
- Pipelined
- Cíclico
- Sigma-delta

Procesamiento:

- Computador
- DSK, DSP

Tarea principal:

- Multiplicar y sumar

Tareas secundarias:

- Control de conversores
- Manejo de memoria

Conversión D/A:

- CODEC audio
- Display

Métodos:

- Divisor resistivo
- Binary Weighted
- PWM
- Sigma-delta

Conceptos básicos

4

- **Ventajas del procesamiento digital de señales**
 - ▣ Alta Precisión, Reproducible, Mejor almacenamiento
 - ▣ Procesamiento más avanzado y reprogramable
 - ▣ Flexible, Menor tamaño, Bajo consumo, Menor costo
 - ▣ Baja sensibilidad a condiciones ambientales, tolerancia y envejecimiento de componentes

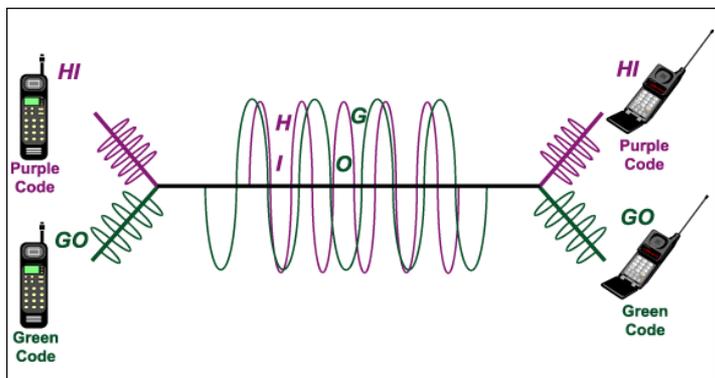
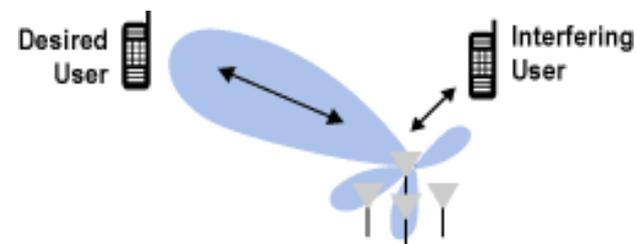
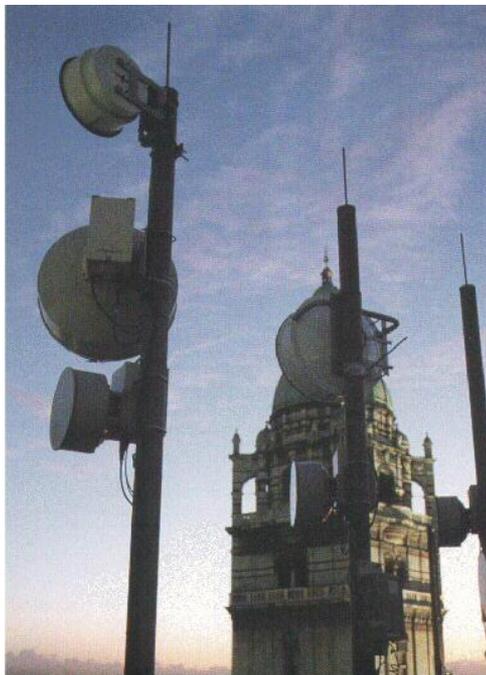
 - ▣ Requiere circuitos biestables para almacenar, procesar y transmitir señales
 - ▣ Implementación mediante operaciones aritméticas o lógicas
 - ▣ Tecnología digital puede ser usada para DSP

Conceptos básicos

5

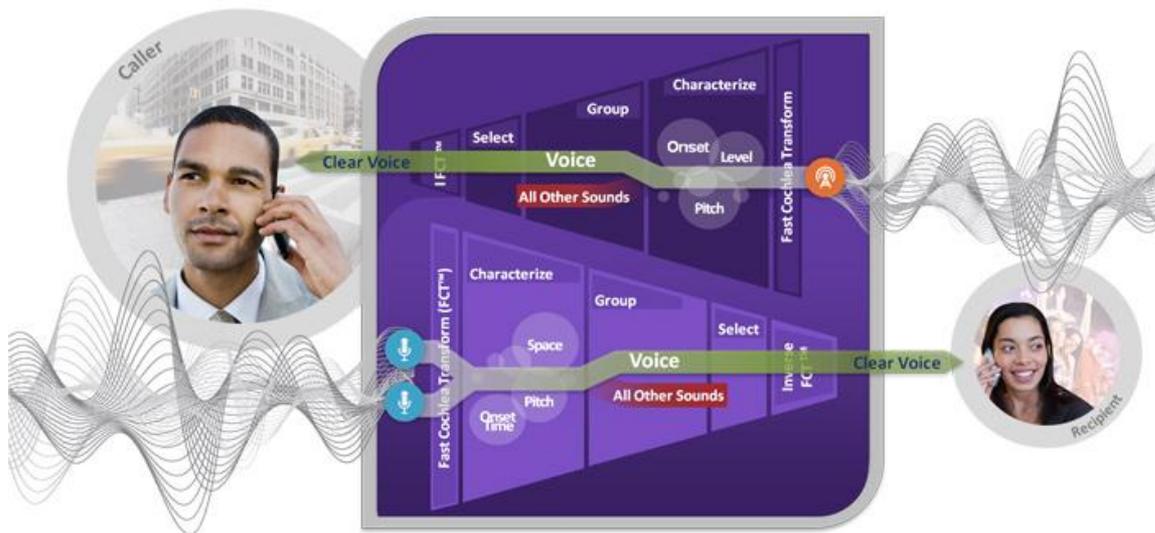
- **Desventajas del procesamiento digital de señales**
 - ▣ Pérdida de información por muestreo
 - Señal no continua en el tiempo → no toda la información está presente
 - Ancho de banda restringido → Necesita filtro anti-alias
 - Reconstrucción → Perfecta sólo para señal filtrada en frecuencia
 - ▣ Error de redondeo por cuantización
 - Redondeo distorsiona la señal → Sensibilidad depende de la aplicación
 - Valores discretos pueden traer complicaciones en ciertas aplicaciones
 - ▣ Velocidad de adquisición de datos y procesamiento
 - Barrera tecnológica que mejora cada año
 - Complicaciones para el trabajo con señales con anchos de banda muy grandes

Aplicaciones de DSP : Comunicaciones



- Sistemas inalámbricos
- Estimación de señales en ruido
- Estimación y compensación de canales
- Codificación / Decodificación
- Optimización de ancho de banda

Aplicaciones de DSP : Procesamiento de Voz

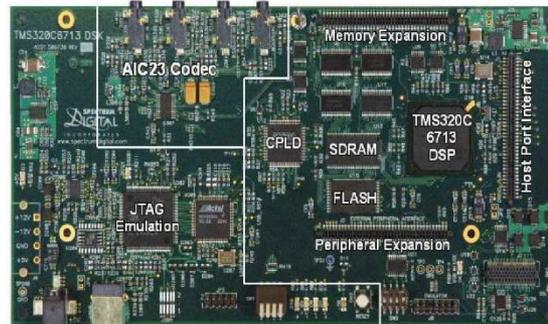
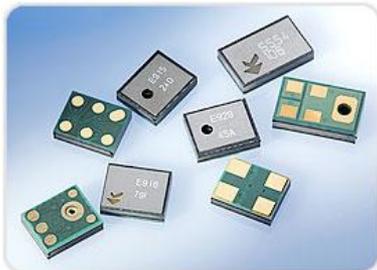


Siri



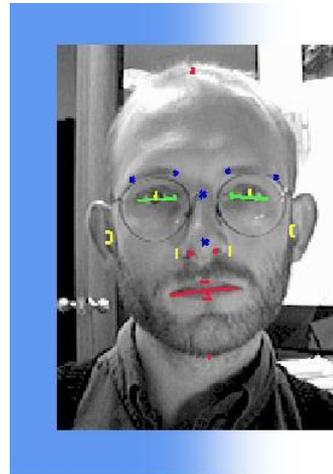
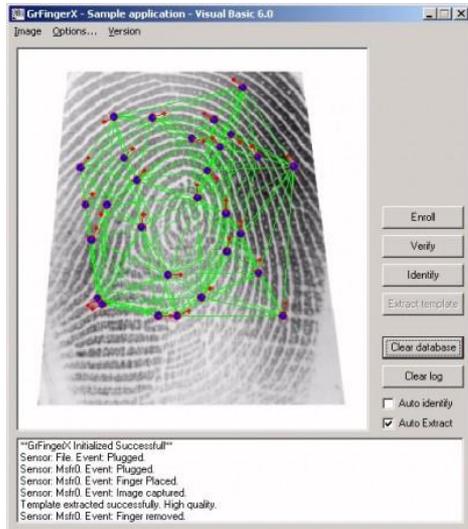
- Reducción de ruido
- Codificación y síntesis
- Reconocimiento automático del habla
- Biometría: Reconocimiento del locutor
- Detección de estados emocionales

Aplicaciones de DSP : Audio y Música

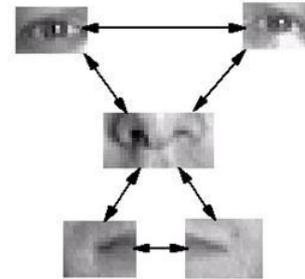


- **Captura**
- **Grabación**
- **Manipulación**
- **Reproducción**

Aplicaciones de DSP : Procesamiento de Imágenes



Patch Model



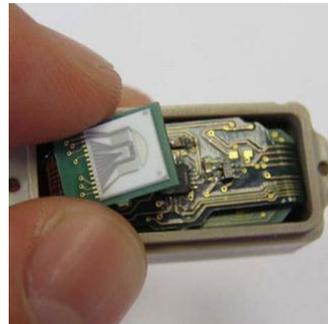
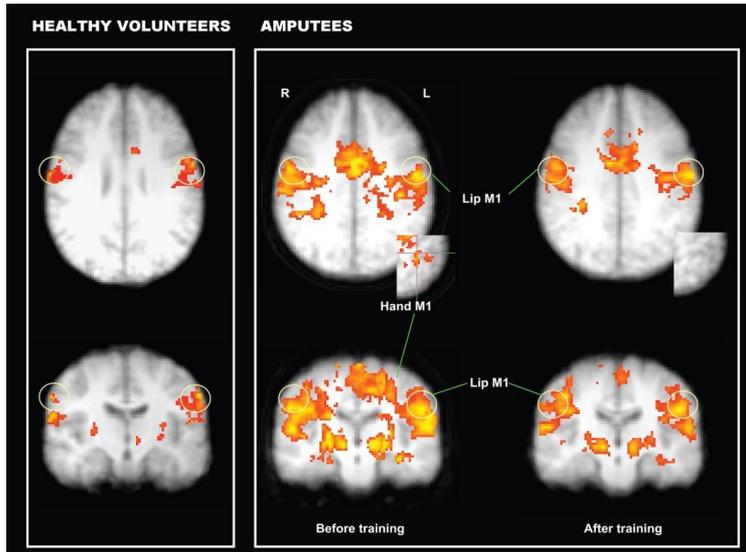
- Captura y fotografía
- Impresión
- Mejoramiento de calidad de imágenes
- Compresión de imágenes
- Reconocimiento de patrones
- Búsqueda por imágenes
- Biometría
- Detección de estados emocionales

Aplicaciones de DSP : Multimedia



- Televisión digital
- Cine/video 3D
- Video conferencia
- Videojuegos

Aplicaciones de DSP : Ingeniería Biomédica



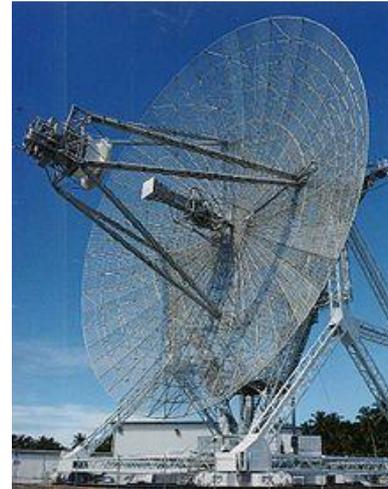
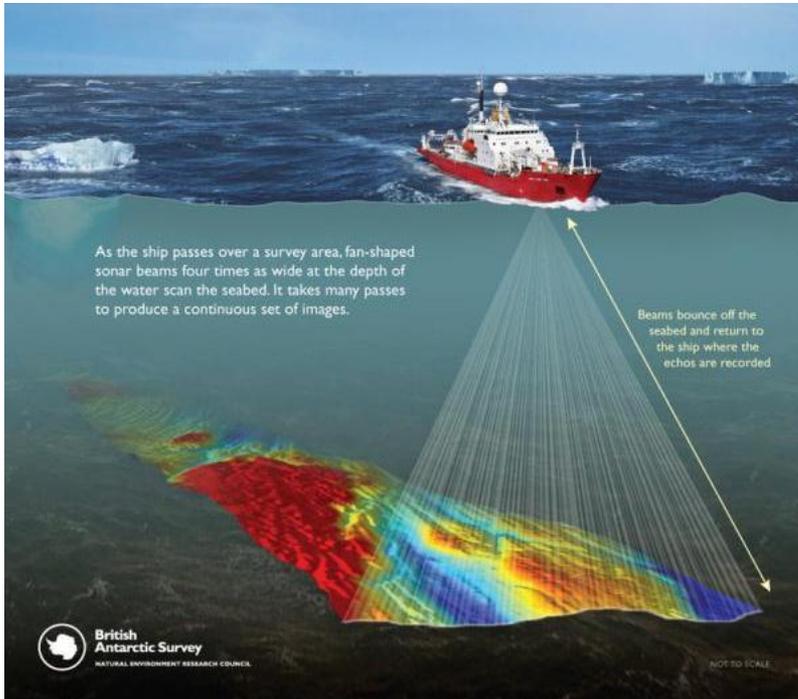
- Captura y análisis de señales médicas (1D, 2D, 3D)
- Sistemas de diagnóstico
- Implantes
- Monitoreo de pacientes
- Telemedicina
- Cuidado preventivo

Aplicaciones de DSP : Control Industrial



- Control de calidad
- Control de procesos
- Reconocimiento de patrones
- Identificación plantas
- Robótica

Aplicaciones de DSP : Militar



- Radar - Sonar
- Detección de objetivos
- Estimación de velocidad
- Seguimiento
- Navegación