

# Procesamiento de Señales

## Algunos conceptos para el primer trabajo práctico

Diego Milone

Muestreo y Procesamiento Digital  
Ingeniería Informática FICH-UNL

10 de marzo de 2008

# Una nueva descripción, un nuevo modelo

Señales

que son

Transformadas

por

Sistemas

# Señal vs. ruido

Señal: fenómeno o variable que representa información.

# Señal vs. ruido

Señal: fenómeno o variable que representa información.

Ruido: fenómeno que perturba la percepción o interpretación de una señal.

# Señal vs. ruido

Señal: fenómeno o variable que representa información.

Ruido: fenómeno que perturba la percepción o interpretación de una señal.

La diferencia entre señal y ruido es artificial, y depende solamente del criterio del observador.

# Señal vs. ruido

Señal: fenómeno o variable que representa información.

Ruido: fenómeno que perturba la percepción o interpretación de una señal.

La diferencia entre señal y ruido es artificial, y depende solamente del criterio del observador.

Medición objetiva: relación señal a ruido (SNR)  $\xi = \frac{P_s}{P_r}$

$$\xi_{dB} = 10 \log \left( \frac{P_s}{P_r} \right)$$

# Operaciones básicas con señales

- Operadores binarios
  - Adición, sustracción, ...
  - Productos: por un escalar, punto a punto, interno / externo, ...
  - ...

# Operaciones básicas con señales

- Operadores binarios
  - Adición, sustracción, ...
  - Productos: por un escalar, punto a punto, interno / externo, ...
  - ...
- Operadores unarios
  - Operaciones sobre el rango
  - Operaciones sobre el dominio
  - Interpolación
  - Muestreo (o decimación)
  - ...



# Operaciones sobre el rango

$$x_{nuevo}(t) = \rho(x_{viejo}(t)) = (\rho \circ x_{viejo})(t)$$

# Operaciones sobre el rango

$$x_{nuevo}(t) = \rho(x_{viejo}(t)) = (\rho \circ x_{viejo})(t)$$

Ejemplos: amplificación, rectificación, cuantificación uniforme...

$$\rho(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ H \operatorname{int}(x/H) & 0 \leq x < (N-1)H \\ (N-1)H & x \geq (N-1)H \end{cases}$$

# Operaciones sobre el dominio

$$x_{nuevo}(t) = x_{viejo}(\tau^{-1}(t))$$

# Operaciones sobre el dominio

$$x_{nuevo}(t) = x_{viejo}(\tau^{-1}(t))$$

Ejemplo:  $\tau^{-1}(t) = \alpha t$

- $\alpha > 1 \Rightarrow$ : compresión,
- $0 < \alpha < 1 \Rightarrow$ : expansión,
- $\alpha = -1 \Rightarrow$ : reversión.

# Operaciones sobre el dominio

$$x_{nuevo}(t) = x_{viejo}(\tau^{-1}(t))$$

Ejemplo:  $\tau^{-1}(t) = \alpha t$

- $\alpha > 1 \Rightarrow$ : compresión,
- $0 < \alpha < 1 \Rightarrow$ : expansión,
- $\alpha = -1 \Rightarrow$ : reversión.

Otro ejemplo: traslación

$$\tau^{-1}(t) = t + \theta$$

# Interpolación

$$x(t) = \sum_n x^*(nT) I\left(\frac{t - nT}{T}\right)$$

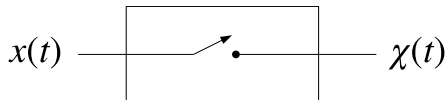
# Interpolación

$$x(t) = \sum_n x^*(nT) I\left(\frac{t - nT}{T}\right)$$

Ejemplo: función de interpolación escalón

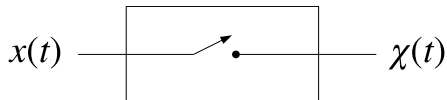
$$I_{escalon}(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < 1 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

# Muestreo



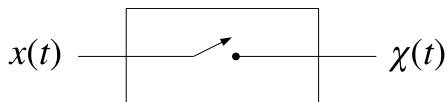


# Muestreo



$$\chi(t) = \sum_n x(nT)\delta(t - nT)$$

# Muestreo



$$\chi(t) = \sum_n x(nT)\delta(t - nT)$$

notación:

$$x[n] = x_n \quad \longleftarrow \quad \chi(nT)$$