

Evaluación del escalamiento en señales mezcladas por medio del Análisis de Fluctuaciones sin Tendencias.

C. Román, I. Reyes-Ramírez, F. Angulo-Brown, L. Guzmán-Vargas

ESCOM-UPIITA-ESFM

Agosto 28, 2013

Resumen

En este trabajo se estudia el comportamiento del escalamiento en señales construidas a partir de procesos con tendencias intrínsecas y superposición lineal de ruidos correlacionados. El interés se enfoca en evaluar la aparición de un entrecruzamiento en los exponentes de escalamiento obtenidos por medio del análisis de fluctuaciones sin tendencias (DFA). En particular, se evalúan las condiciones que dan lugar a un cruce donde el exponente de escalamiento de pequeñas escalas (α_s) es menor (mayor) que el exponente correspondiente al de grandes escalas (α_l). Se encuentra que ruidos correlacionados con una tendencia a la baja conduce a $\alpha_s > \alpha_l$ mientras que correlaciones con una tendencia creciente trae como resultado $\alpha_s < \alpha_l$. También se encuentra que cuando se combina el ruido correlacionado con dos exponentes correlacionados diferentes, hay un cruce que separa dos regiones con exponentes relacionada de las señales originales.

Análisis de Fluctuaciones Sin Tendencias (DFA)

El método DFA, parte de una serie inicial de longitud N .

$$\{x(1), x(2), \dots, x(i)\}, \text{ para } i = 1, 2, \dots, N$$

$$y(k) = \sum_{k=1}^{k=N} |x(k) - x_{ave}|$$

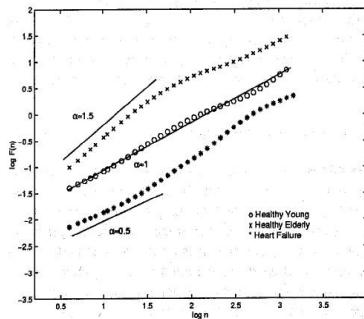
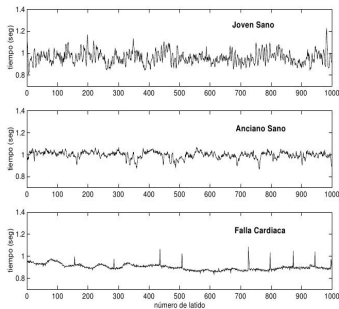
$$y(k) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^{k=N} |x(k) - y_n(k)|^2}$$

$$F(n) \text{ y } n^\alpha$$

siendo α un exponente el cual refleja propiedades de autosimilaridad de la señal.

Series Reales

- 1 El exponente α da información acerca del tipo de señal, $\alpha = 0.5$ corresponde a ruido blanco, $\alpha = 1$ significa ruido $1/f$ y $\alpha = 1.5$ representa un movimiento browniano.
- 2 Secuencias de interlatido cardiaco



Series Sintéticas

- Trend exponencial con ruido

$$x_{t+1} = ax_t + \eta^\beta$$

- Trend ley de potencias con ruido

$$x_{t+1} = x_t + \lambda A_l^{\frac{1}{\lambda}} x_t^{1-\frac{1}{\lambda}} + \eta^\beta$$

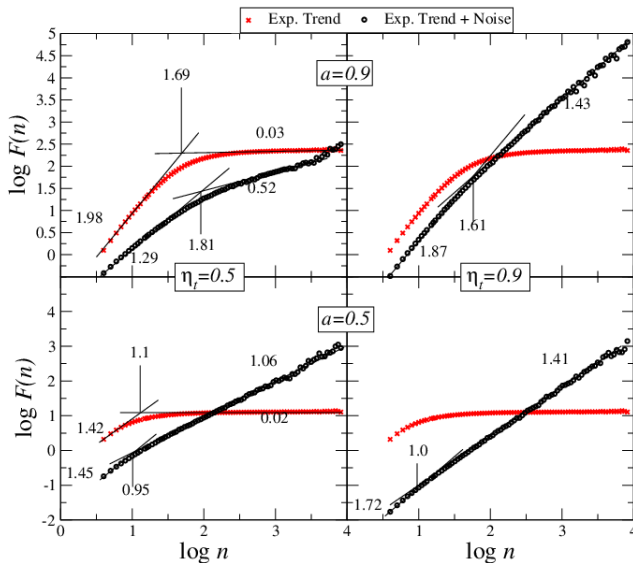
- Superposición “lineal”

$$x_t^{\beta_1} + y_t^{\beta_2}$$

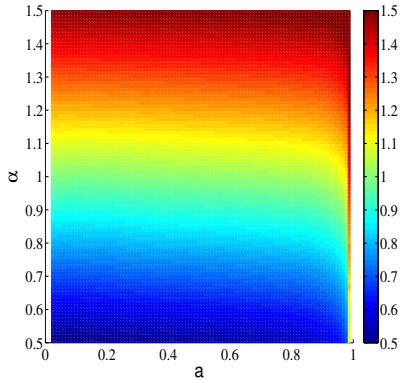
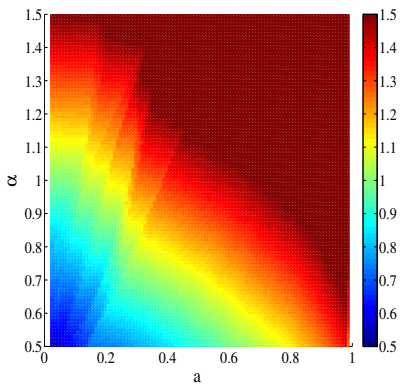
- Superposición “no lineal”

$$x_t^{\beta_1} * y_t^{\beta_2}$$

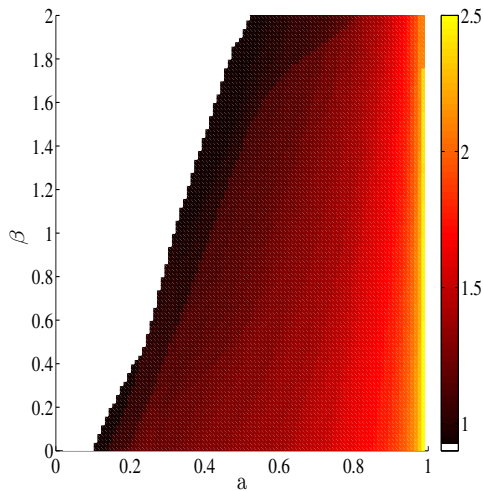
Trend exponencial



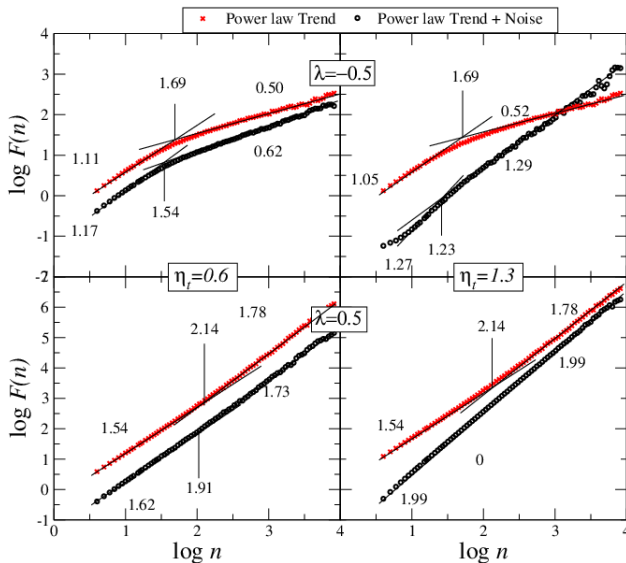
Trend exponencial



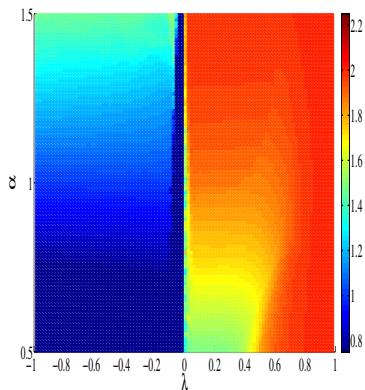
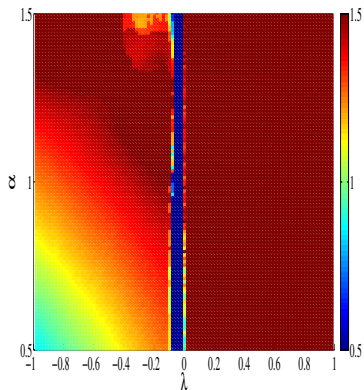
Trend exponencial n_x



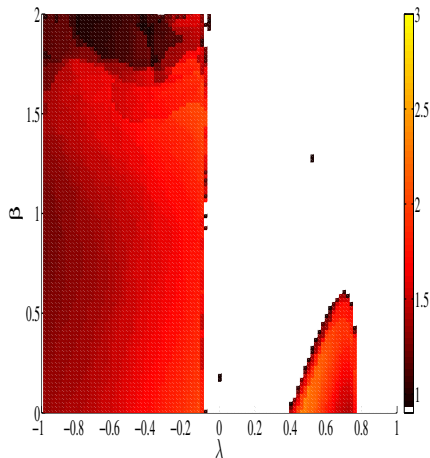
Trend ley de potencias



Trend ley de potencias



n_x Trend ley de potencias



n_x sl y snl