

Práctica 3: Estadística de trenes de spikes

Evelyn G. Coronel
Redes Neuronales - Instituto Balseiro

(24 de marzo de 2020)

Soluciones a los ejercicios de la práctica 3 de la materia de Redes Neuronales. En esta práctica se estudia la estadística de los resultados obtenidos para un experimento. En mismo se excita una neurona con un estímulo oscilatorio.

ESTIMULO

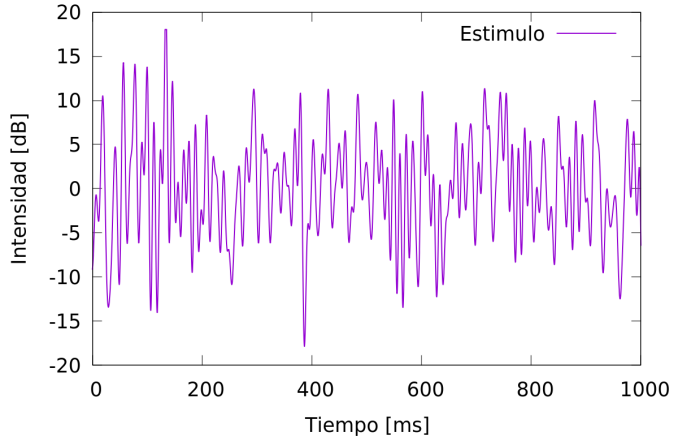


Fig. 1: La intensidad del estímulo en función de tiempo. La misma representa un sonido que estimula a un insecto.

La varianza del estímulo es de $\sigma_s^2 = 31.649 \text{ dB}^2$

DISTRIBUCIÓN DE INTERVALOS $P(\tau)$

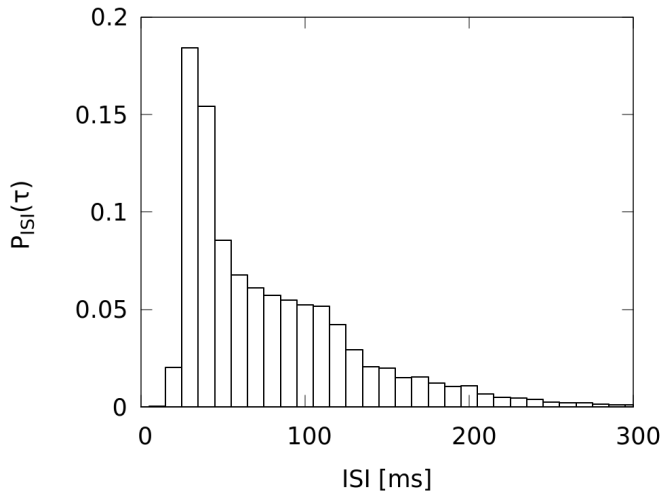


Fig. 2: Distribución de probabilidad de los valores del ISI

La distribución tiene una media de $\langle ISI \rangle = 84.68 \text{ ms}$ y una varianza de $\sigma_{ISI}^2 = 3111.96 \text{ ms}^2$. El factor $CV = 0.659$

DISTRIBUCIÓN DE NÚMERO DE SPIKES $P(N)$

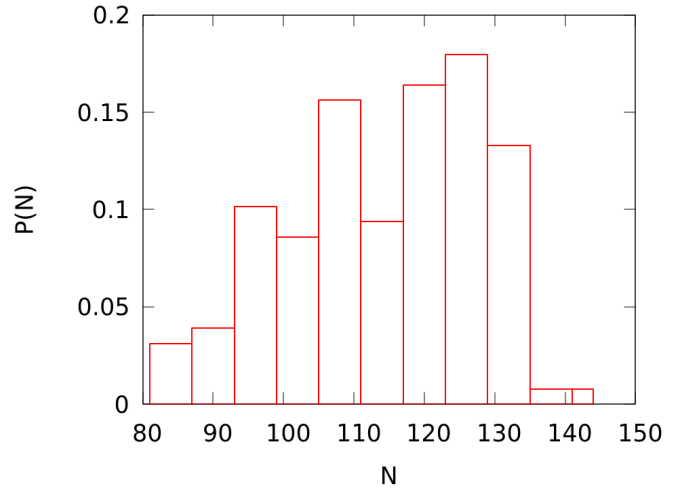


Fig. 3: Distribución de probabilidad de la cantidad de spikes en cada realización del experimento.

La distribución tiene una media de $\langle N \rangle = 117.01$ y una varianza de $\sigma_N^2 = 183.195$. El factor de Fano $F = 1.567$

HISTOGRAMA DE LA TASA DE DISPARO $r(t)$

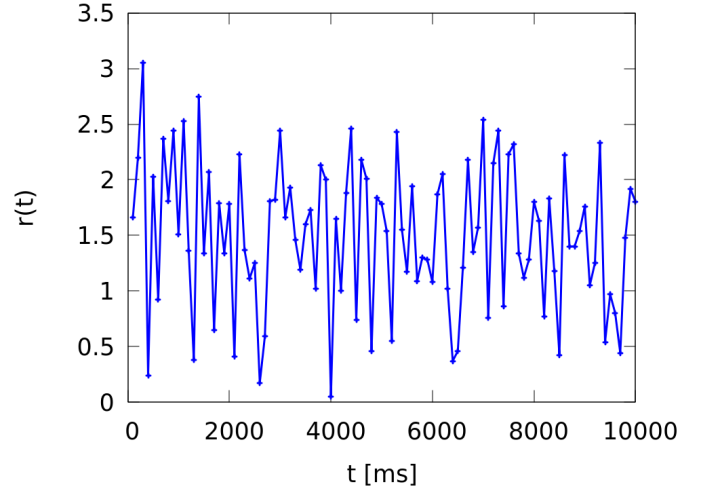


Fig. 4: Tasa de disparo subyacente

FILTRO ASOCIADO A LA NEURONAS $D(\tau)$

Considerando que la señal es ruido blanco, es decir que $Q_{s,s}(\tau, \tau') = \sum_{spikes} \sigma_s^2 \delta(\tau - \tau')$, se obtiene que el filtro asociado es

$$D(\tau) = \frac{Q_{r,s}(-\tau)}{\sigma^2}, \quad (1)$$

$$\text{con } Q_{r,s}(-\tau) = \sum_{spikes} S(t_{spike} - \tau) \quad (2)$$