

Redes Neuronales

Práctica 2 - Dinámica de sistemas acoplados

F. M. Cabrera

22 de marzo de 2021

Todo el código implementado en esta practica puede encontrarse [acá](#).

Ejercicio 1

Comenzamos simulando la dinamica de dos neuronas Hodgkin-Huxley [2] conectadas simétricamente con interacciones sinapticas excitatorias e inhibitorias. Se utilizo una corriente externa $I_{\text{ext}} = 10 \text{ mA}$ de manera que las neuronas estén oscilando periódicamente. La corriente de interacción sinaptica esta dada por

$$I_{\text{syn}}(t) = -g_{\text{syn}}s(t)(V - V_{\text{syn}}), \quad (1)$$

donde

$$\frac{ds}{dt} = \frac{s_{\infty}(V) - s}{\tau} \quad (2)$$

$$s_{\infty}(V) = 0,5(1 + \tanh(V/5)), \quad (3)$$

siendo V es el potencial de la neurona y τ es el tiempo característico asociado a la inhibición, el cual se tomo como $\tau = 3 \text{ ms}$ durante todo el trabajo.

Se busco estudiar el desfase entre las neuronas y la tasa de disparo del sistema como función del parámetro g_{syn} para valores entre 0 y $2 \frac{\text{mS}}{\text{cm}^2}$. Este estudio realizo tanto para interacciones excitatorias como inhibitorias, tomando $V_{\text{syn}} = 0 \text{ mV}$ y $V_{\text{syn}} = -80 \text{ mV}$ respectivamente.

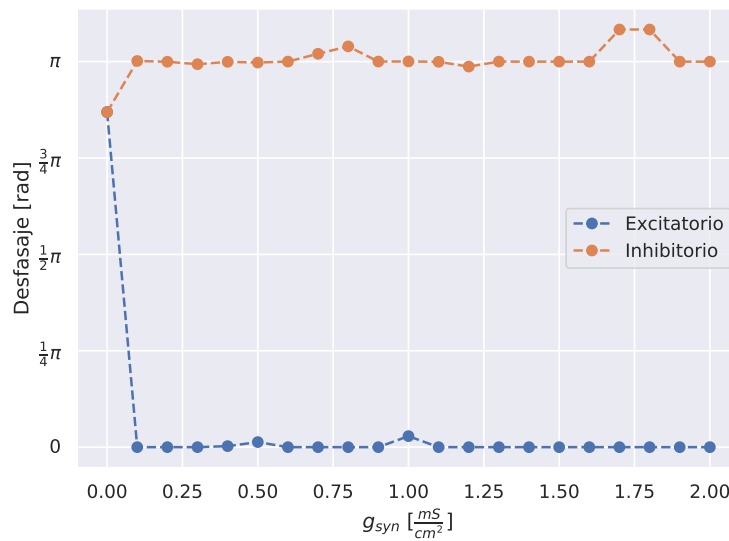


Figura 1: Caption.

En la Figura 2 se observa la frecuencia del sistema acoplado como función del parámetro g_{syn} , el cual influye en la intensidad de la interacción. Se observa la disminución de la frecuencia de las

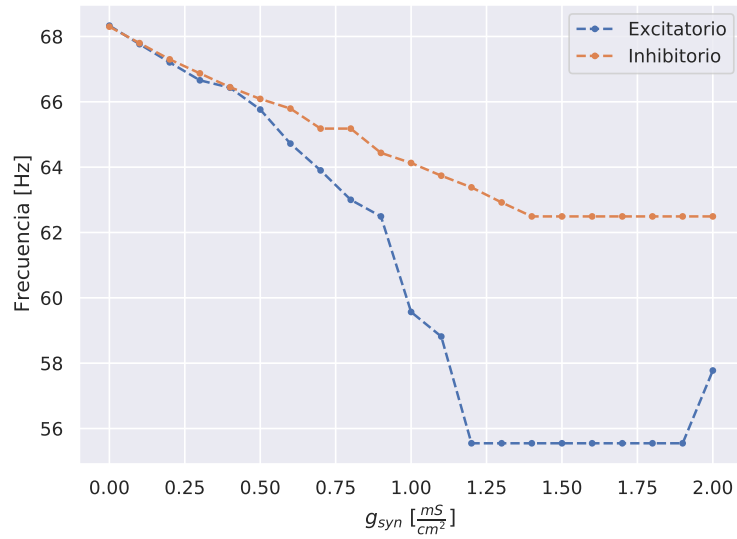


Figura 2: Caption.

neuronas con el aumento del valor de g_{syn} . Para la curva correspondiente a la interacción excitatoria, esta disminución se debe a que la corriente g_{syn} disminuye la corriente total dentro de la neurona. Por otro lado, para la interaccion excitatoria, se observa que la disminucion de la frecuencia es menos pronunciada, ya que el potencial inhibitorio ralentiza la frecuencia de los spikes de las neuronas, desfasandolos.

Ejercicio 2

Hola [1]

Referencias

- [1] ABRAMSON, G. *Tópicos de Biología Matemática - Notas de clase*. 2018.
- [2] IZHIKEVICH, E. M. *Dynamical systems in neuroscience*. MIT press, 2007.