

Dinámica de sistemas acoplados

1. Simular la dinámica de dos neuronas HH idénticas y conectadas simétricamente con interacciones sinápticas excitatorias. Tomar una corriente externa tal que las neuronas estén oscilando periódicamente con la misma frecuencia. La corriente de interacción sináptica está dada por

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

donde

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

con $s_{\infty}(V) = 0.5(1 + \tanh(V/5))$. Tomar $\tau = 3$ ms y $V_{syn} = 0$. Estimar el desfase entre las neuronas y la tasa de disparo del sistema acoplado como función de g_{syn} . ¿Que sucede si la interacción es inhibitoria (por ejemplo tomando $V_{syn} = -80$ mV)?

2. Considerar un sistema con dos poblaciones de neuronas descritas por un modelo tasa de disparo con una relación f-I semilineal:

$$\tau \frac{dh_e}{dt} = -h_e + g_{ee}f_e - g_{ei}f_i + I_e \quad (3)$$

$$\tau \frac{dh_i}{dt} = -h_i + g_{ie}f_e - g_{ii}f_i + I_i \quad (4)$$

donde $f_a = S(h_a)$ ($a = E, I$) con $S(x) = xH(x)$, siendo H la función de Heaviside.

Encontrar bajo que condiciones este sistema tiene una solución en la cual la actividad de las dos poblaciones es diferente de 0. y en que condiciones esta solución es estable.