

REDES NEURONALES 2023

Trabajo Práctico 2

Nota:

- Entreguen el práctico **solo** en formato pdf. Si desean pueden enviar las notebook pero por separado.
- El práctico no puede tener más de cuatro (4) páginas.

Modelo neuronal de Izhikevich

Uno de los modelos más utilizado para reproducir en forma eficiente el comportamiento de un grupo amplio de neuronas es conocido como *modelo de Izhikevich* [1] (ver también [2]), en referencia al matemático ruso Eugene Izhikevich. El modelo se obtiene a partir de una simplificación del modelo de Hodgking & Huxley. El modelo de Hodgking & Huxley comprende cuatro ecuaciones diferenciales ordinarias acopladas. El modelo de Izhikevich comprende tan solo dos ecuaciones de la forma:

$$\begin{aligned}\dot{v} &= 0.04v^2 + 5v + 140 - u + I \\ \dot{u} &= a(bv - u)\end{aligned}\tag{1}$$

más un reseteo auxiliar post-disparo (análogo al del modelo integrate & fire) dado por:

$$\begin{aligned}v(t) &\leftarrow c \\ u(t) &\leftarrow u(t) + d\end{aligned}\tag{2}$$

cuando $v(t) > 30\text{ mV}$.

A) Cambiando los parámetros a, b, c y d del modelo, reproduzca los comportamientos neuronales observados en la figura 2 de [1].

B) Opcional. Implemente una red neuronal de neuronas Izhikievich y reproduzca la figura 3 de [1].

References

- [1] Eugene M Izhikevich. Simple model of spiking neurons. *IEEE Transactions on neural networks*, 14(6):1569–1572, 2003.
- [2] Eugene M. Izhikevich. *Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting (Computational Neuroscience)*. Computational Neuroscience. The MIT Press, 1 edition, 2006.