

### Estadística de trenes de spikes

En el classroom la materia, se encuentran dos archivos: `stimulus.dat` y `spikes.dat`. Corresponden a datos experimentales medidos con electrodos intracelulares por Ariel Rokem en un receptor acústico de un saltamontes.

El archivo `stimulus.dat` contiene la envolvente de la onda sonora que se le presentaba al animal mientras se medía la actividad de la neurona. Este estímulo fue repetido para cada una de las realizaciones. El archivo contiene dos columnas. La primera de ellas indica tiempos (en milisegundos) y la segunda, la intensidad de la envolvente (en decibeles).

El archivo `spikes.dat` contiene la respuesta de la neurona. Cada una de las 128 líneas de este archivo representa una realización distinta. Cada realización dura un segundo. Este intervalo de tiempo se divide en 10000 ventanas (cada una, de 0.1 milisegundos de duración). En cada línea del archivo hay una sucesión de ceros o unos, indicando el número de spikes detectados en la ventana correspondiente.

1. Obtener un histograma que aproxime la distribución de intervalos  $P(ISI)$  de la neurona, considerando todas las realizaciones. Calcule el coeficiente de variabilidad  $CV$ .
2. Obtener un histograma que aproxime la probabilidad  $P(N)$  de obtener  $N$  spikes en una dada realización. Calcular el factor de Fano  $F$ . En base a este resultado y al del punto anterior: ¿el proceso de generación de spikes es un proceso tipo *renewal*?
3. Estimar la tasa de disparo dependiente del tiempo  $r(t)$ , promediando todas la realizaciones y usando un tamaño de bin adecuado.
4. Calcular el filtro asociado a esta neurona, que da la mejor predicción lineal del histograma dependiente del tiempo  $r(t)$ . Despreciar el tiempo de autocorrelación del estímulo.