

Introducción a la neurociencia computacional

Departamento de Ingeniería en Informática
ITBA

Trabajo Práctico 1

Codificación y decodificación neuronal. Teoría de la información.

1. Generar disparos de 10 s usando un generador de disparos de Poisson con una velocidad constante de 100 Hz, y registrar el momento en que ocurren.
Calcular el coeficiente de variación de los intervalos entre disparos, y el factor de Fano para el recuento de disparos obtenido contando en intervalos que van de 1 a 100 ms.
Graficar el histograma de los intervalos entre disparos.
2. Construir un estímulo de ruido blanco eligiendo valores aleatorios a tiempos discretos separados por un intervalo de tiempo de paso Δt .
Graficar la función de autocorrelación.
Discutir cuán bien el estímulo generado simula un ruido blanco real dado el valor de Δt usado.
3. El archivo *c1p8.mat* contiene datos recogidos y suministrados por Rob De Ruyter van Steveninck de una neurona H1 de un moscardón que responde estímulo visual de movimiento aproximado por un ruido blanco. Los datos fueron recogidos durante 20 minutos a una velocidad de muestreo de 500 Hz.
En el archivo, *rho* es un vector que da la secuencia de eventos de disparos en los tiempos de la muestra (cada 2 ms). Cuando un elemento de *rho* es uno, esto indica que la presencia de un disparo en el momento correspondiente, mientras que un valor cero indica que no hay disparo.
La variable *stim* da la secuencia de los valores de los estímulos en los tiempos de la muestra.
Calcular y graficar la media de los estímulos de disparo de estos datos en el rango de 0 a 300 ms (150 pasos de tiempo).
4. Utilizar la media de los estímulos de disparo calculada en el ej. 3 para construir un núcleo lineal y reemplazarlo en la ecuación $r_{\text{est}}(t) = r_0 + \int_0^T D(\tau) s(t - \tau) d\tau$ para proporcionar un modelo de la respuesta de la neurona H1.
Elegir r_0 de manera que la media de la tasa predicha por el modelo de disparo en respuesta al estímulo utilizado para los datos coincide con la frecuencia de descarga del promedio real.

Utilizar un generador de Poisson con la tasa calculada para generar un tren de disparos sintético a partir de esta estimación lineal de la velocidad de disparo en respuesta al estímulo *stim*.

Graficar los disparos reales y los simulados. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?

Graficar la función de autocorrelación de los disparos reales y los simulados en el rango de 0 a 100 ms.

5. ... continuará...