

۱. در این سری تمرین، هدف شبیه سازی رفتار نورون های واقعی به کمک مدل های نورونی موجود است. دانشجویان باید یا استفاده از یکی از مدل های نورونی موجود و داده های ارائه شده مدلی بسازند که تا حد امکان بتواند رفتار نورون واقعی را شبیه سازی کند.

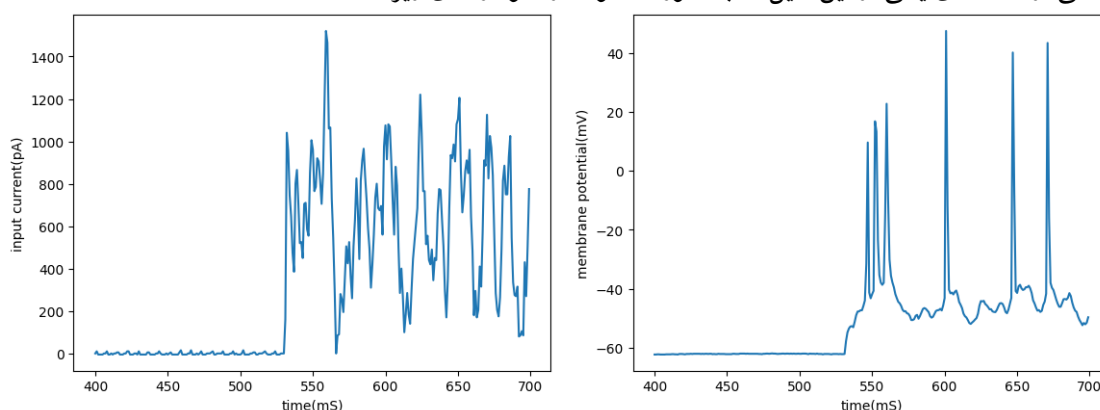
داده ها شامل دو دسته داده های Train و داده های Test میباشند. این داده ها از فعالیت یک نورون واقعی بر اثر اعمال جریان الکتریکی توسط یک الکتروود با تایم کوانتوم  $\Delta = 1ms$  جمع آوری شده اند.

داده های Train شامل ۳۲ فایل به صورت input\_i.csv و ۳۲ فایل به صورت spikes\_i.csv میباشند که دسته اول شامل اطلاعات مربوط به جریان ورودی به نورون و دسته دوم شامل زمان فعال شدن (اسپایک زدن) نورون بر اثر ورود جریان متناظر (هم شماره) با آنهاست:

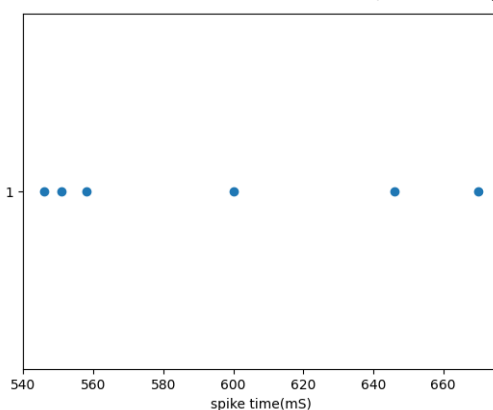
فایل های input شامل اطلاعات زیر هستند:

- زمان در مقیاس میلی ثانیه
- جریان ورودی در مقیاس پیکو آمپر
- تغییرات اختلاف پتانسیل بر حسب میلی ولت

بخشی از داده های یکی از این فایل ها به صورت نمونه در نمودار های زیر آمده اند:



فایل های spikes شامل زمان هایی است که نورون فعال شده است:



در نهایت داده های فایل های Test صرفاً شامل جریان های ورودی هستند. خروجی تمرین باید شامل کد و زمان های اسپایک پیشبینی شده توسط مدل نورونی برای هر جریان ورودی داده شده در بخش تست باشد. (به ازای هر فایل حاوی اطلاعات جریان یک فایل حاوی اطلاعات اسپایک ها را خروجی دهید)  
**نحوه ارزشیابی:** اگر مدل نورونی بتواند در همسایگی یک اسپایک نورون واقعی به طول  $\pm 2ms$  یک اسپایک بزند یک تطابق برای آن در نظر گرفته خواهد شد و هدف این است که مدل نورونی تا جایی که ممکن است الگوی اسپایک زدن مشابهی با نورون واقعی داشته باشد (بیشینه کردن تعداد تطابق ها). در نهایت معیار امتیاز دهی به صورت زیر خواهد بود: اگر  $i$  اندیس جریان ورودی باشد باید مدل بتواند رابطه زیر را تا حد ممکن پیشینه کند.

$$\sum_{i=1}^n \frac{YourModelMatchings_i - 0.1 * RealNeuronSpikes_i}{YourModelSpikes_i + RealNeuronSpikes_i}$$

که داریم :

- $YourModelMatchings_i$  : تعداد تطابق های مدل شما به ازای داده های جریان  $i$
- $RealNeuronSpikes_i$  : تعداد اسپایک های نورون واقعی به ازای داده های جریان  $i$
- $YourModelMatchings_i$  : تعداد اسپایک های مدل شما به ازای داده های جریان  $i$

به سه نفری که بیشترین امتیاز را به دست آورند نمره اضافه تعلق میگیرد.  
برای مدل سازی از کتابخانه Pytorch یا synapticflow استفاده کنید.

<https://synapticflow.readthedocs.io/en/latest/>

موفق باشید