

# Neural Population

پوریا ملک خیاط – 99222097

در این پروژه تأثیرات دو نوع نورون بررسی میشود: inhibitory, excitatory  
از مدل نورونی LIF برای این منظور استفاده میکنیم. برای ساده سازی پارامترهایی مانند مقاومت، پتانسیل استراحت و ظرفیت خازن تمام نورون ها یکسان میباشد. برای تفاوت در زمان اسپایک زدن نورون ها آستانه آنها را متفاوت (رندوم) قرار میدهیم.

برای به روز رسانی پتانسیل نورون ها به محاسبه پتانسیل خود نورون و همچنین محاسبه پتانسیلی که از نورون دیگر دریافت میکند میباشد. برای قسمت دوم inhibitory یا excitatory بودن نورون دارای اهمیت است و باید در محاسبات لحاظ شود.

## پیاده سازی کانکشن بین نورون ها:

در این قسمت سه مدل کانکشن باید پیاده سازی شود.

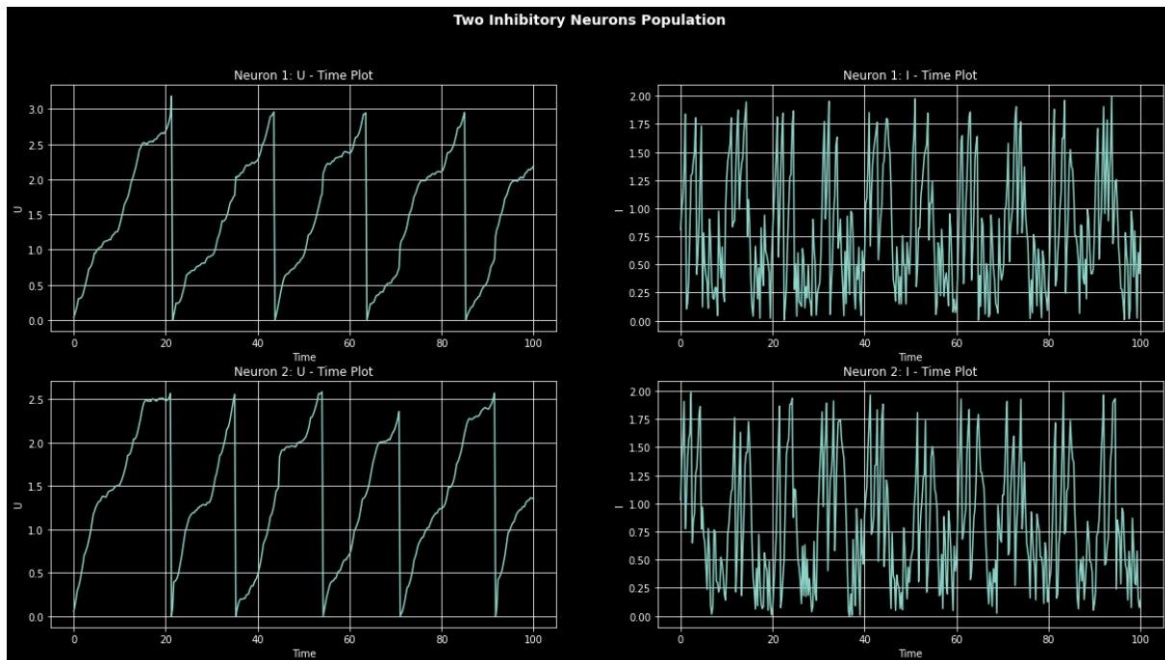
1. Inhibitory and inhibitory

2. Inhibitory and excitatory

3. Excitatory and excitatory

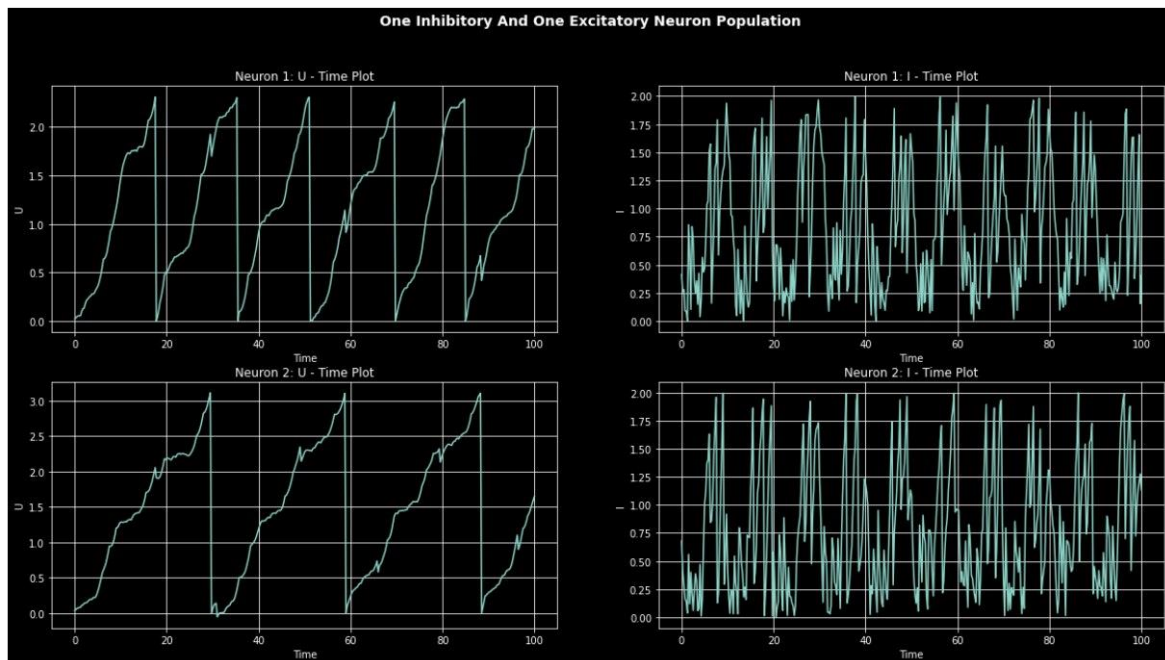
از تابعی برای شبیه سازی این کانکشن استفاده میکنیم که با گرفتن دو نورون در ورودی آن را شبیه سازی کند.

## 1. Inhibitory and inhibitory:



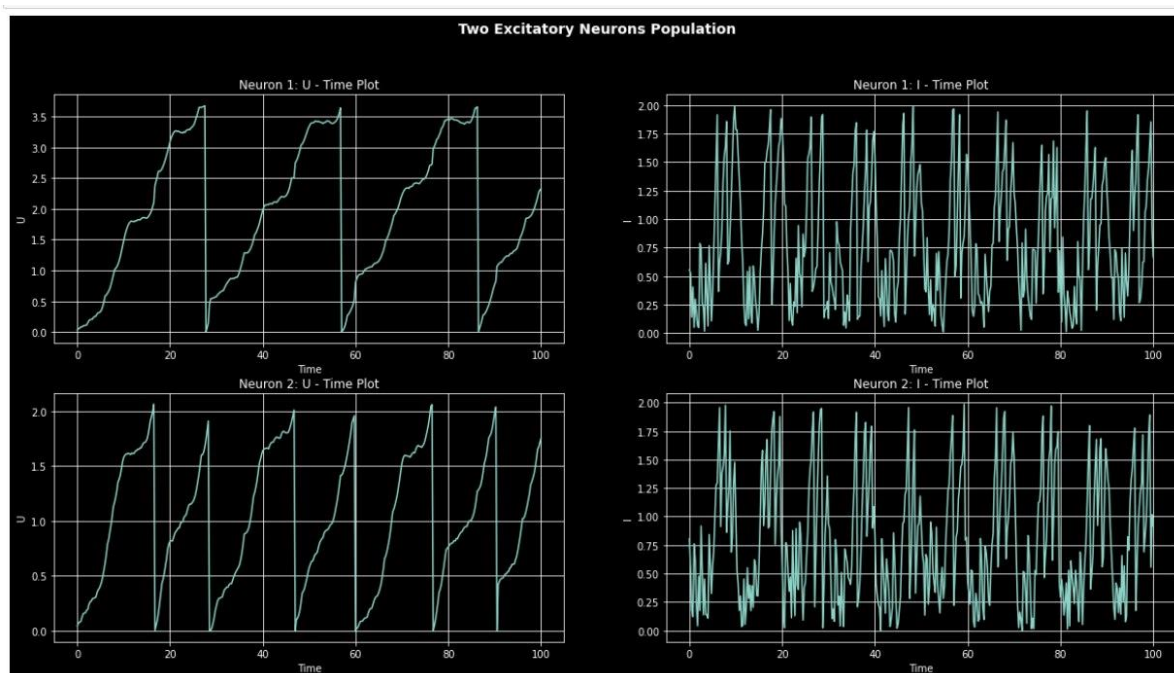
از آنجایی که هر دو نورون inhibitory هستند، در لحظه اسپایک با تحریک یکدیگر باعث افزایش پتانسیل هم میشوند.

## 2. Inhibitory and excitatory:



در این وضعیت، با اسپایک زدن نورون inhibitory، پتانسیل نورون excitatory کاهش پیدا میکند و با اسپایک زدن نورون excitatory، پتانسیل نورون inhibitory کاهش پیدا میکند.

### 3. Excitatory and excitatory:

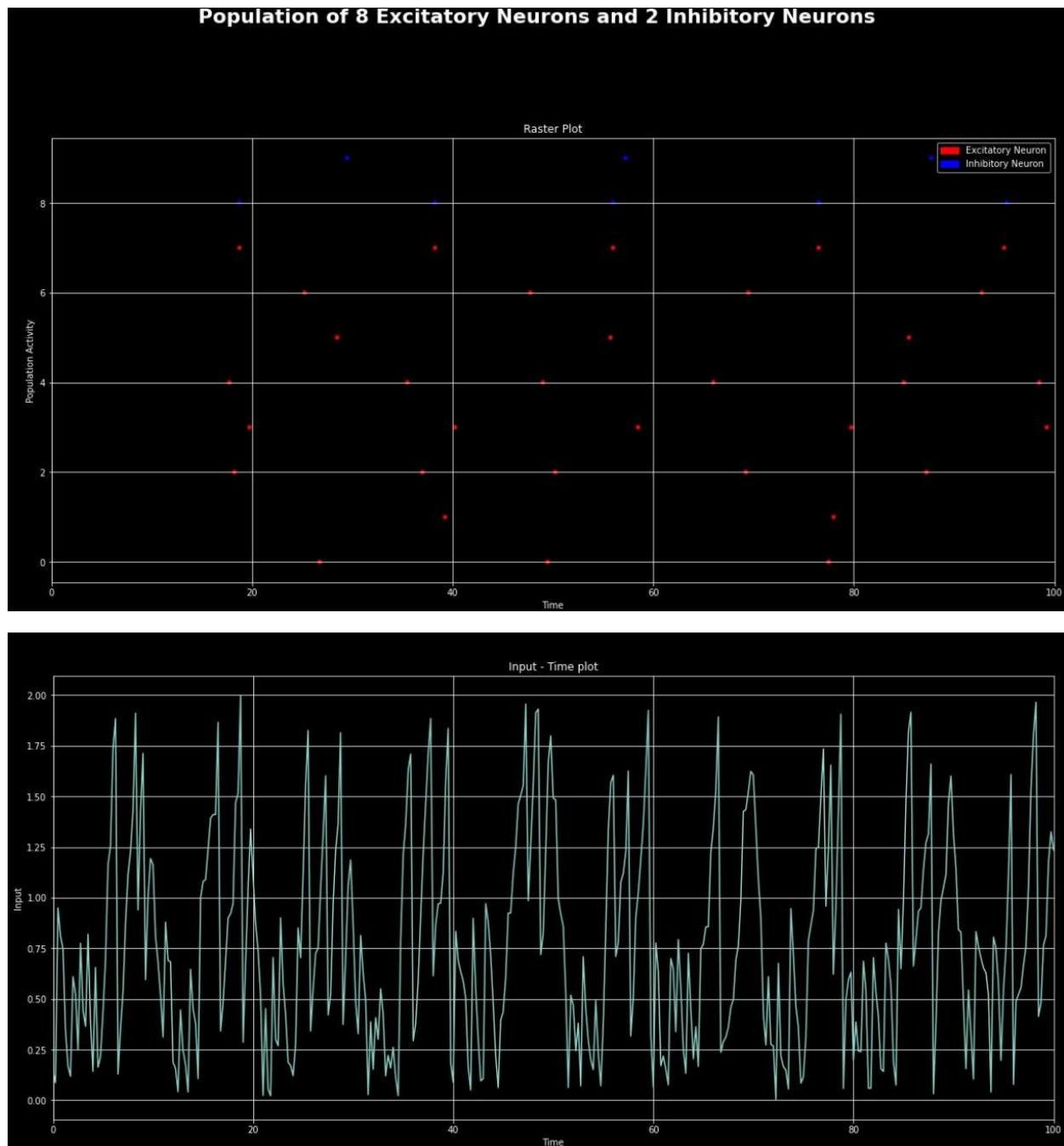


در این مثال دو نورون excitatory در لحظه اسپایک باعث افزایش پتانسیل یکدیگر میشوند.

### پیاده سازی جمعیت نرونی:

در این قسمت باید جمعیت های نرونی را شبیه سازی کنیم که به صورت کاملاً پیوسته باشند. باید توجه داشته باشیم که وزن های سیناپسی در کل جمعیت ثابت است که با فرمول مقابل محاسبه میشود:

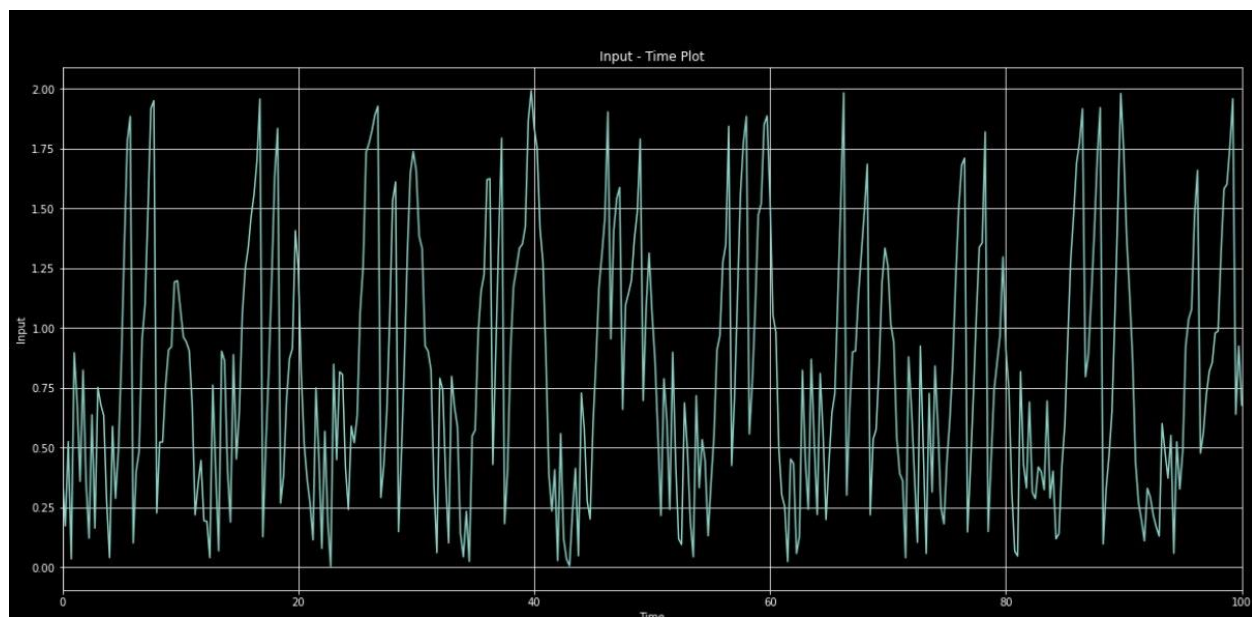
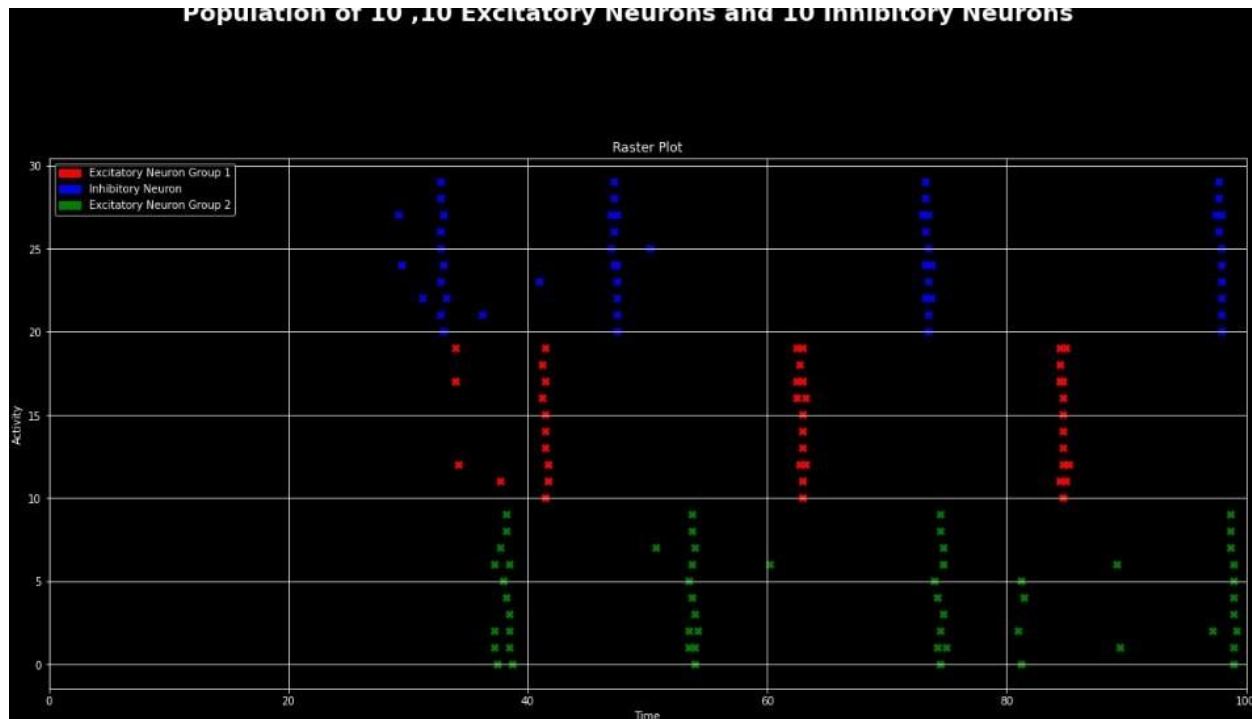
$$W = J / N$$



در این مدل با افزایش فعالیت و اسپایک زدن نورون ها، پس از مدتی نورون ها روی فعالیت هم تاثیر میگذارند و در نهایت فعالیت نورون های دیگر را کاهش میدهند.

## پیاده سازی کانکشن بین جمعیت های نرونی:

در این مدل هر جمعیت وزن سیناپسی مخصوص به خود را دارد. دو جمعیت کاملاً excitatory و یک جمعیت کاملاً inhibitory میباشد.



با توجه به نمودارها میتوان دید که پس از مدتی با تأثیر جمعیت inhibitory روی جمعیت excitatory تأثیر میگذارد و فعالیت آنها را تا حدی کاهش میدهد.