



## ۱. مقدمه

هدف از بخش اول این پروژه، بررسی فعالیت یک جمعیت نورونی شامل ۸۰۰ نورون تحریکی و ۲۰۰ نورون محاری برای جریان ورودی تصادفی مانند  $I$  است.

هدف بخش دوم نیز ساخت دو جمعیت نورونی تحریکی و یک جمعیت نورونی محاری و سپس وارد کردن جریان های تصادفی به جمعیت نورونی تحریکی و بررسی این کار بر فرآیند تصمیم گیری این مدل است.

## ۲. گزارش

برای انجام این پروژه از کتابخانه Brian2 استفاده می کنیم.

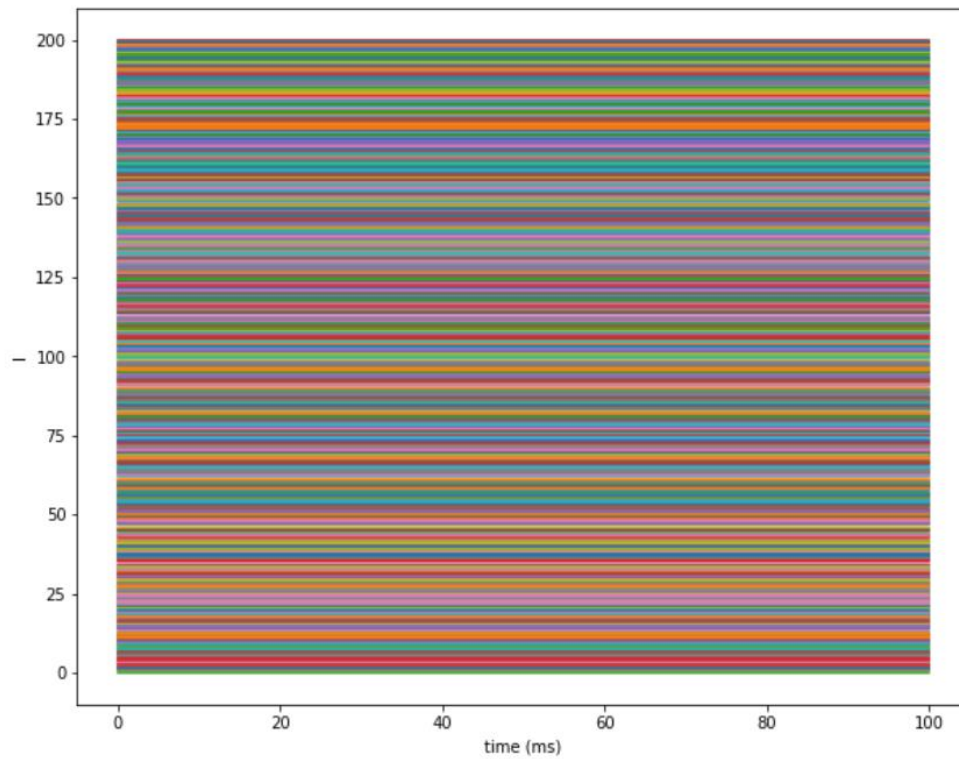
### بخش اول

ابتدا متغیرها را مقداردهی می کنیم.

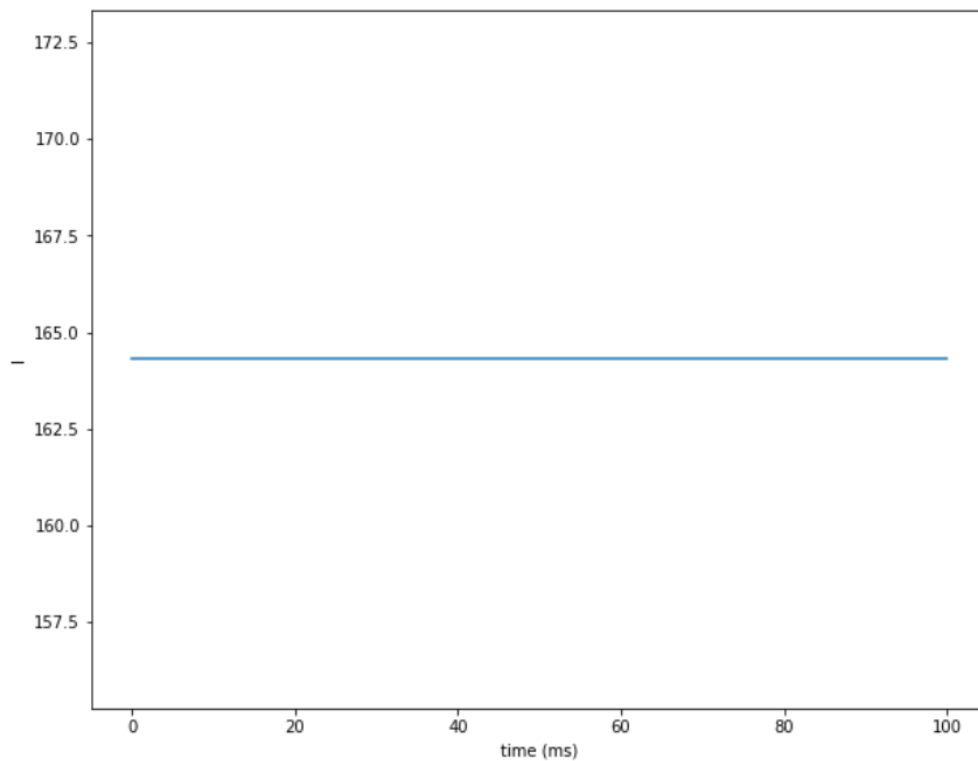
```
tau = 200*ms
V_th = -50*volt
V_r = -70*volt #v reset
R = 0.007*Mohm
V_init = -70*volt
I_init = (random()*200)*mA
p_exc = 0.1
p_inh = 0.05
w_e = 7*volt
w_i = -8*volt
N_exc = 800
N_inh = 200
```

در ادامه آنها را در فرمول جایگذاری کرده و مقادیر بدست آمده را ذخیره می کنیم تا در ادامه برای رسم نمودار از آنها استفاده کنیم.

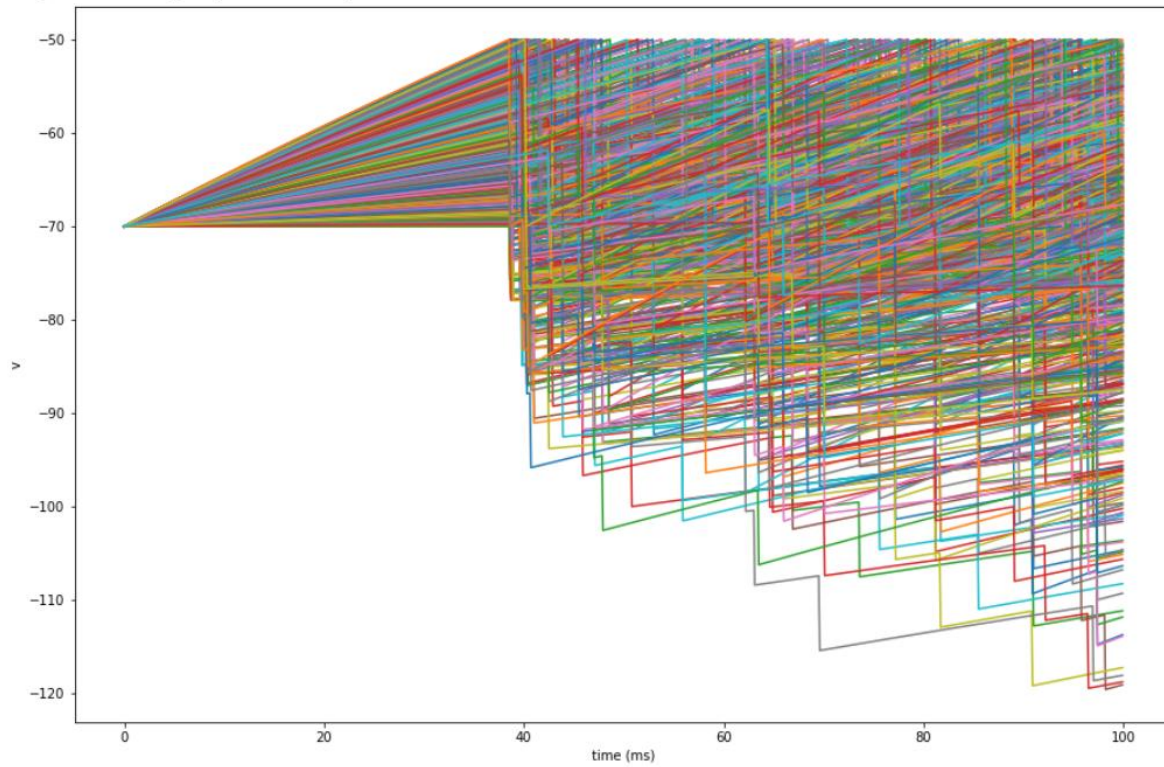
اولین نمودار خروجی، مربوط به جریان تمامی نورون ها در واحد زمان است.



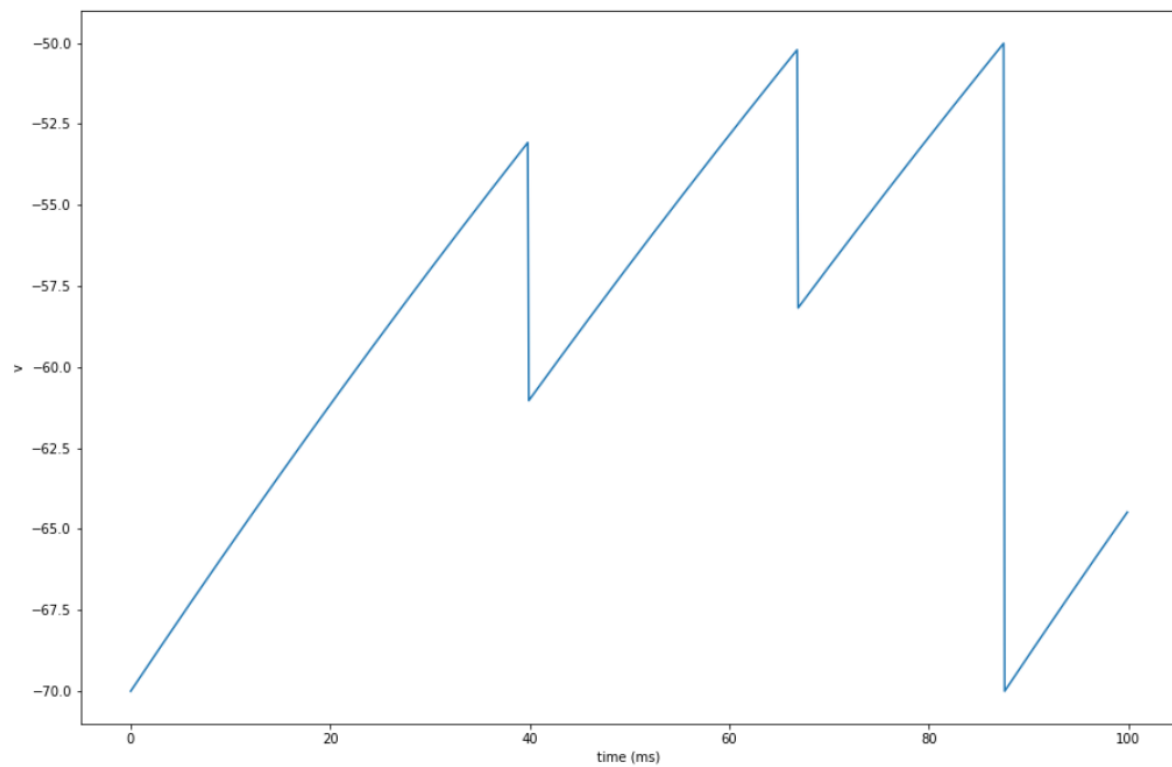
نمودار زیر مربوط به جریان نورون خاص ۷ در واحد زمان است.



نمودار بعدی مربوط به ولتاژ تمامی نورون ها در واحد زمان است.



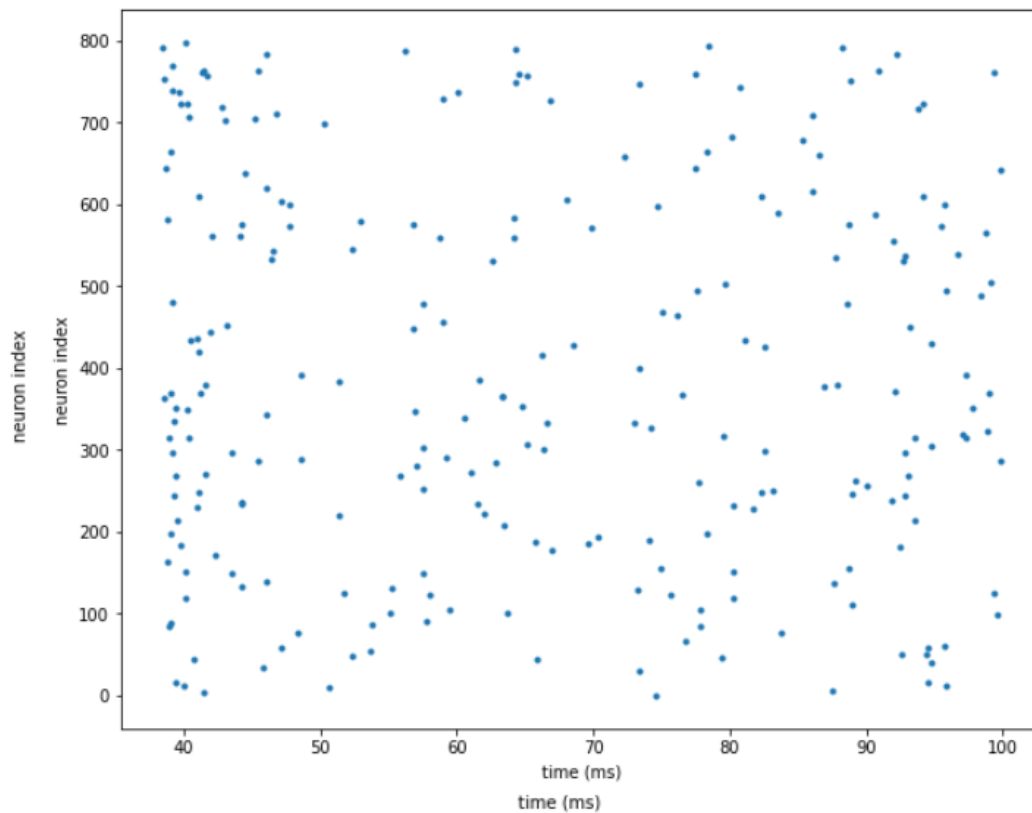
نمودار زیر نیز مربوط به ولتاژ نورون خاص ۷ در واحد زمان است.

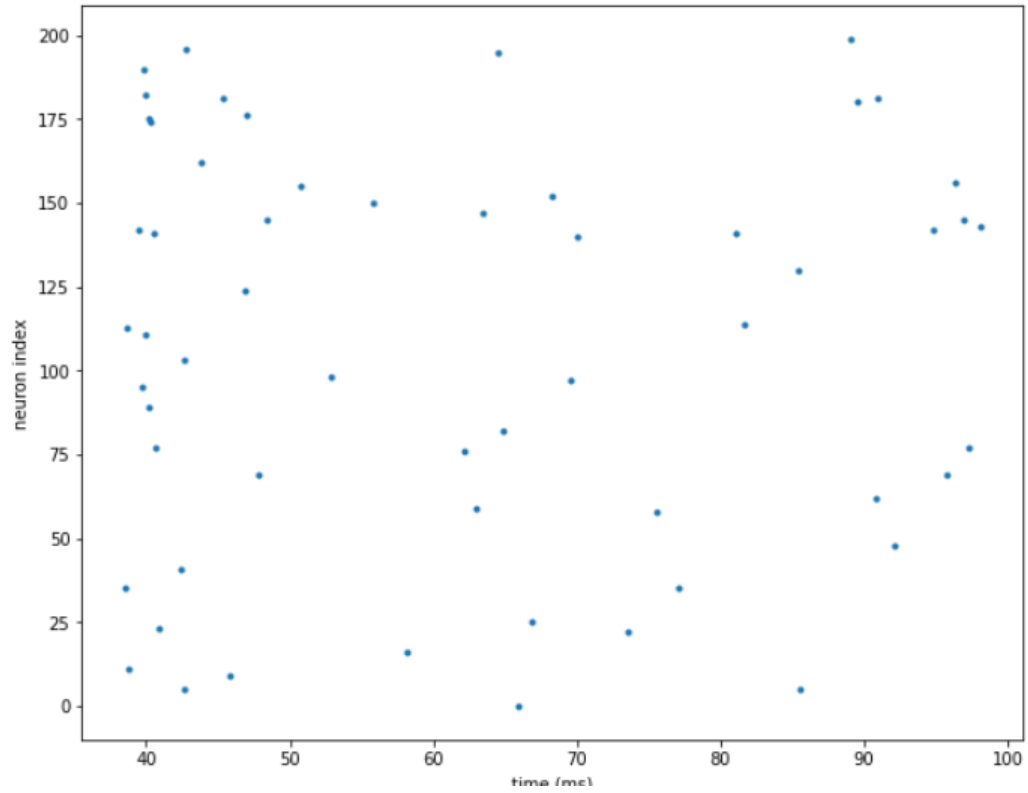


در گام بعد تعداد اسپایک ها را به ترتیب در کل نورون ها، نورون های تحریکی و نورون های محاری بررسی کردیم.

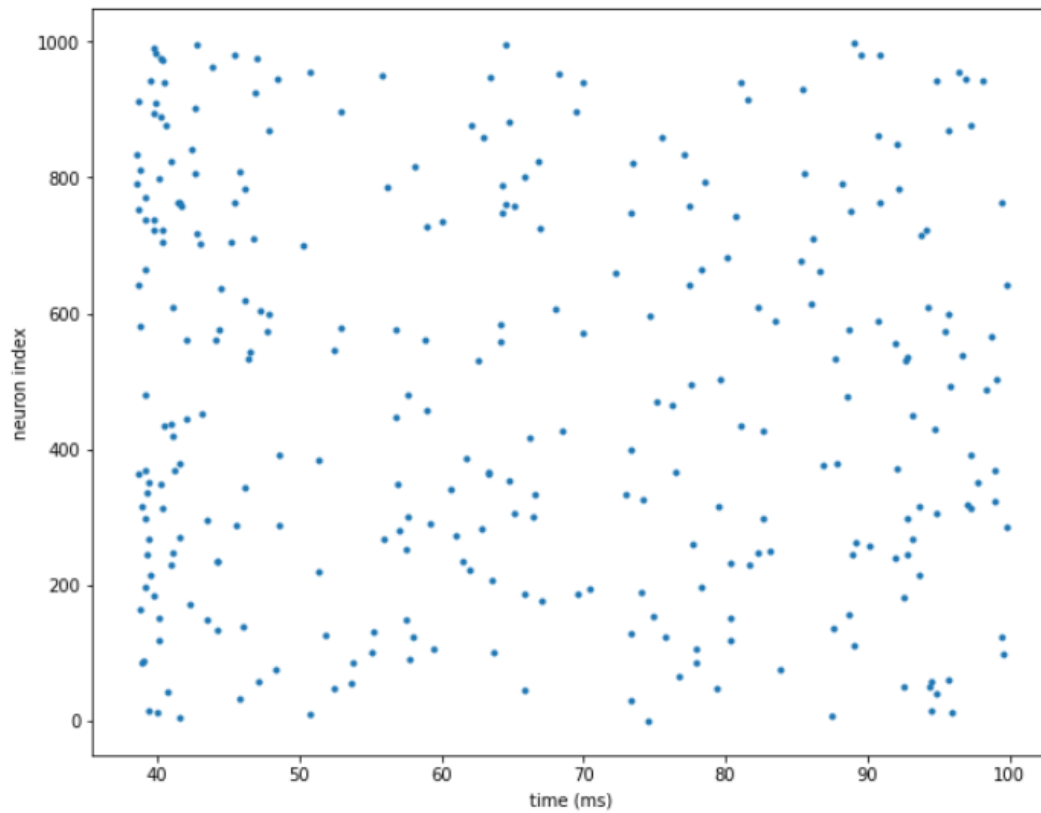
G spikes = 302  
exc spike = 245  
inh spike = 57

دو نمودار بعدی به ترتیب raster plot نورون های تحریکی و محاری هستند.





نمودار پایانی این بخش raster plot تمامی نوروں ها است.



## بخش دوم

در این بخش سه جمعیت نورونی متشکل از دو جمعیت تحریکی و یک جمعیت محاری داریم. به دو جمعیت تحریکی به ترتیب جریان های ۱۵۰ و ۱۰۰ آمپر را وارد کردیم.

سپس متغیرها را مقداردهی می کنیم.

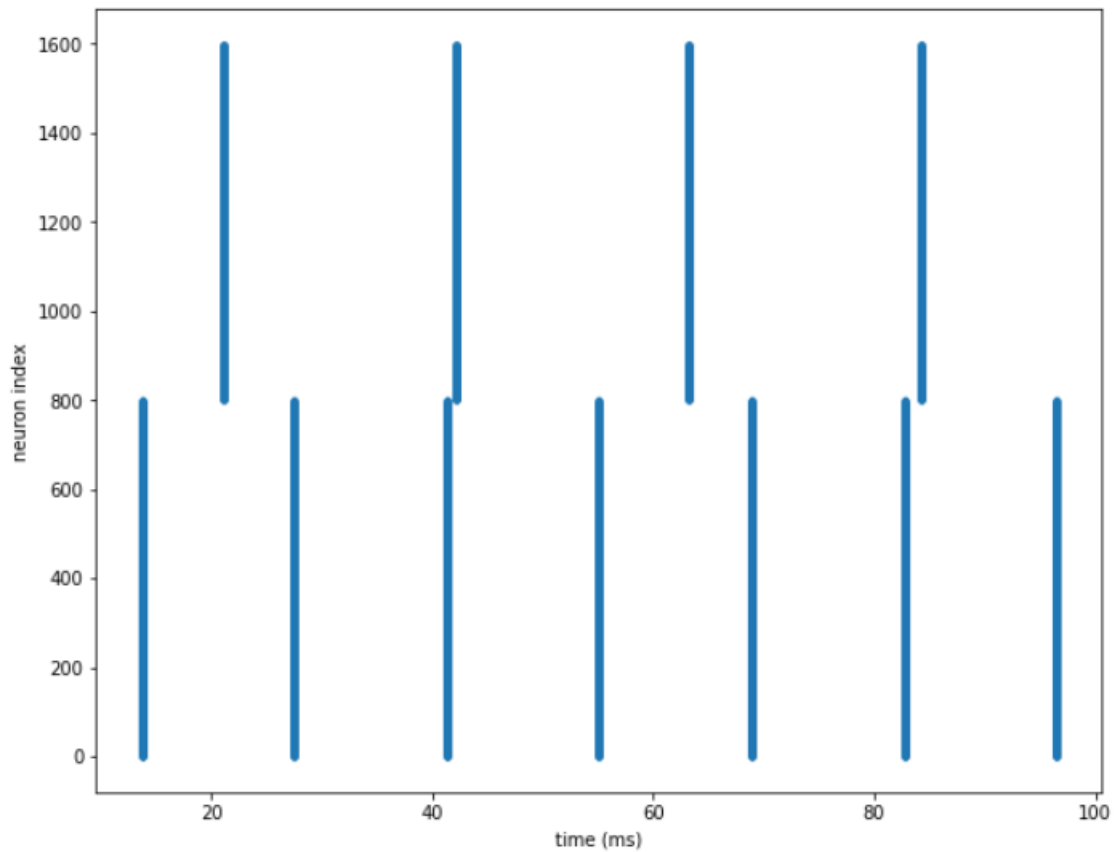
```
tau = 200
V_th = -50
V_r = -70
I_first_exc = 150
I_second_exc = 100
I_inh = 0
R = 2
V_init = -70
p_first_exc = 0.1
p_second_exc = 0.08
p_e = 0.05
p_i = 0.2
w_first_e = 0.7
w_second_e = 0.8
w_e = 2
w_i = -8
N_first_exc = 800
N_second_exc = 800
N_inh = 200
```

به شکل زیر نیز اتصالات را برقرار کردیم.

```
first_exc_synapse = Synapses(first_exc_G , first_exc_G , 'w:1' , on_pre = 'v += w')
second_exc_synapse = Synapses(second_exc_G , second_exc_G , 'w:1' , on_pre = 'v += w')
inh_synapse = Synapses(inh_G , inh_G , 'w:1' , on_pre = 'v += w')

first_exc_synapse.connect(p = p_first_exc)
first_exc_synapse.w = w_first_e
second_exc_synapse.connect(p = p_second_exc)
second_exc_synapse.w = w_second_e
inh_synapse.connect(p = p_i)
inh_synapse.w = w_i
```

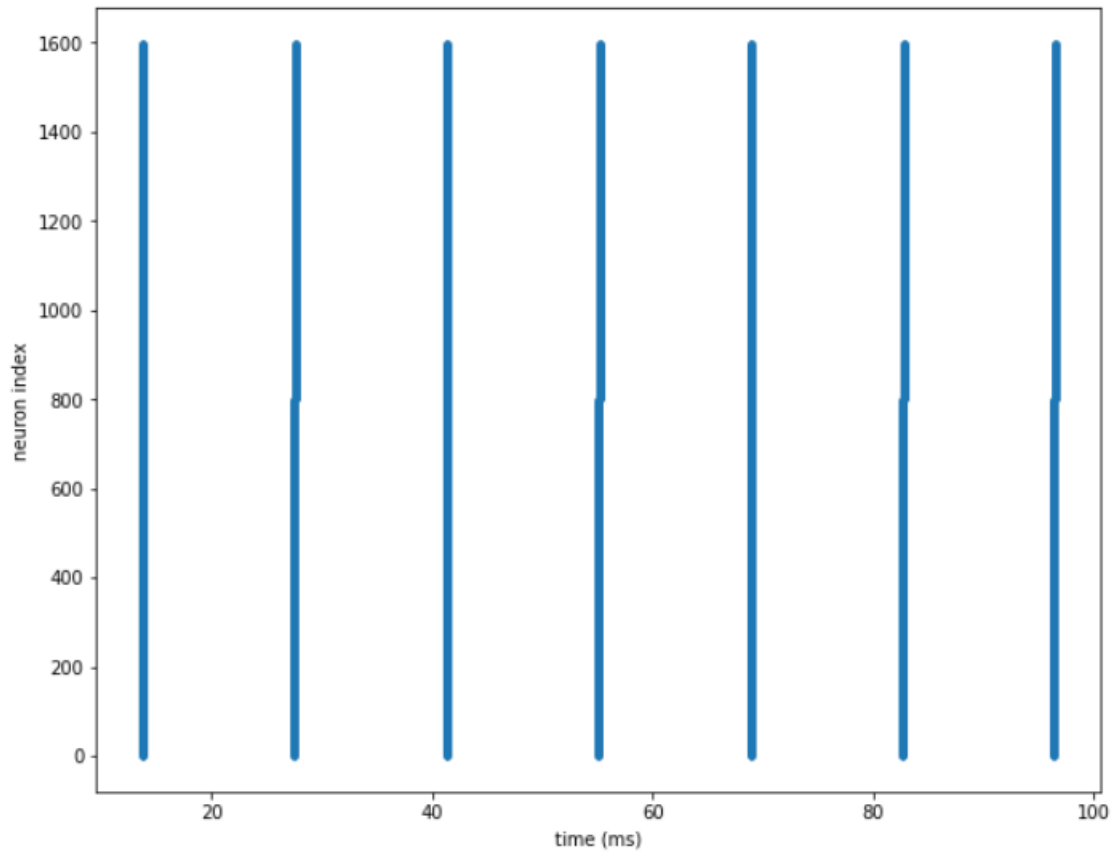
نمودار زیر raster plot مربوط به جمعیت نوروئی قبل از متصل کردن دو جمعیت تحریکی به یکدیگر است.



تعداد اسپایک ها در این گام نیز به گونه زیر است.

```
G spike = 8800
first exc spike = 5600
second exc spike = 3200
inh spike = 0
```

نمودار زیر نیز raster plot مربوط به جمعیت نورونی بعد از متصل کردن دو جمعیت تحرکی به یکدیگر است.



تعداد اسپایک ها بعد از متصل کردن نیز به فرم زیر است

```
G spike = 11200  
first exc spike = 5600  
second exc spike = 5600  
inh spike = 0
```