

## Project 2

Zahra Mohammad Beigi

97222079

بخش اول:

در این بخش یک جمعیت نورونی شامل ۸۰۰ نورون تحریکی و ۲۰۰ نورون مهاری پیاده‌سازی شده‌است. تمام نورون ها LIF در نظر گرفته شده‌اند.

توضیحات:

جمعیت نورونی پیاده‌سازی شده همگن است.

جمعیت نورونی همگن (homogeneous):

۱. همه نورون ها  $1 \leq i \leq N$  یکسان هستند.

۲. همه نورون ها جریان خارجی یکسانی دریافت می‌کنند.  $I_i^{ext}(t) = I^{ext}(t)$

۳. وزن اتصال بین هر جفت نورون  $i$  و  $j$  ( $w_{ij}$ )، از نظر آماری یکنواخت

است.  $w_{ij} \sim w_0$

فعالیت جمعیت (population activity  $A(t)$ ):

در یک جمعیت شامل  $N$  نورون تعداد اسپایک ها را در بازه زمانی کوتاه  $\Delta t$

محاسبه می‌کنیم:  $n_{act}(t; t + \Delta t)$

۳ مدل جریان خروجی متفاوت در نظر گرفته شده‌است که توسط تابع  $I_{initial}$  محاسبه می‌شوند.

حالت‌های اتصال مختلف نورون‌ها:

در همه حالات مقادیر زیر ثابت اند:

Membrane resistance:  $r_m=62.5$

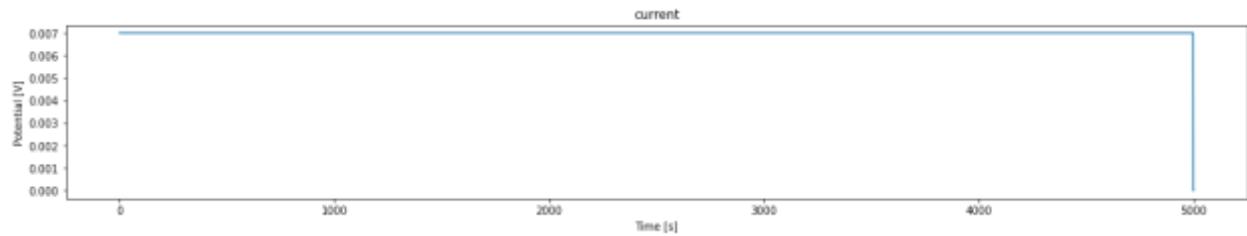
Membrane capacity:  $c_m = 0.0049$

$I_{initial} = 0.07$

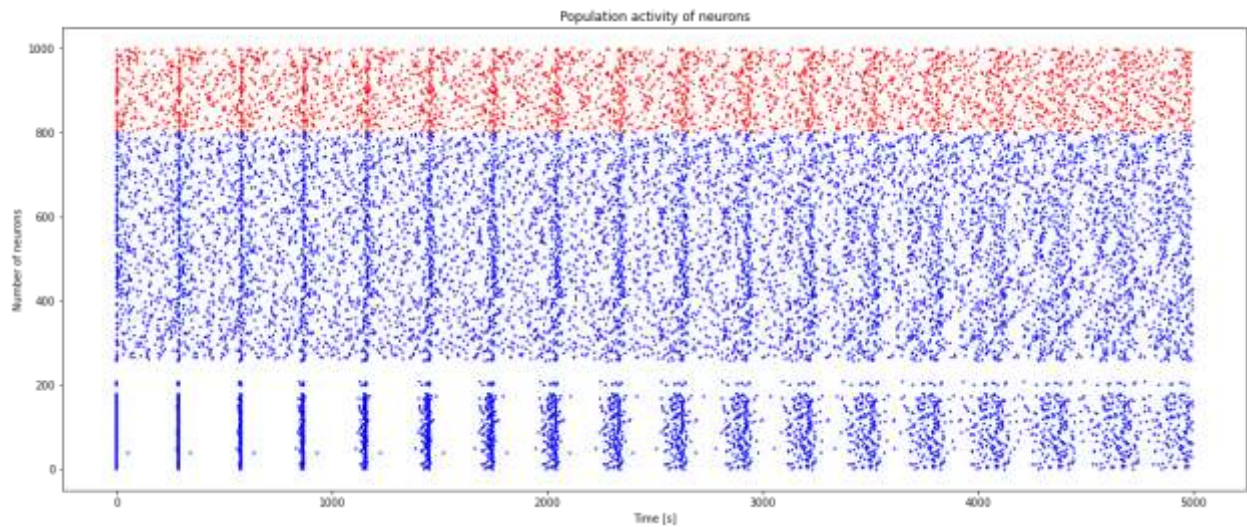
در نمودار Population activity of neuron نوروں‌های تحریکی با رنگ آبی و نوروں‌های مهارتی با رنگ قرمز مشخص شده‌اند.

## 1.Full connectivity:

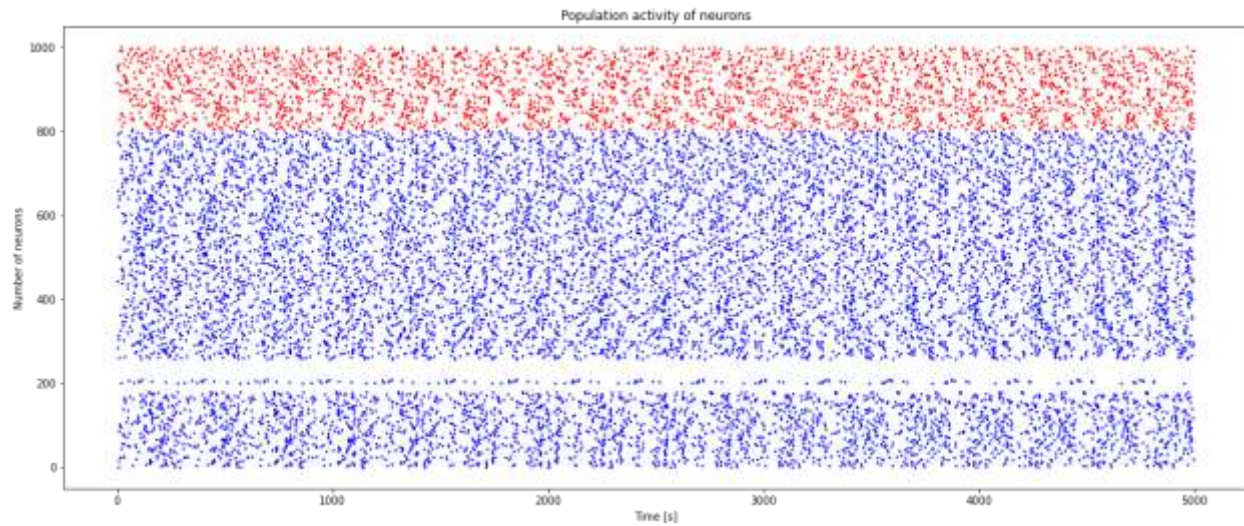
### جریان خارجی: I1



احتمال اتصال نوروں‌ها: ۰/۲۵

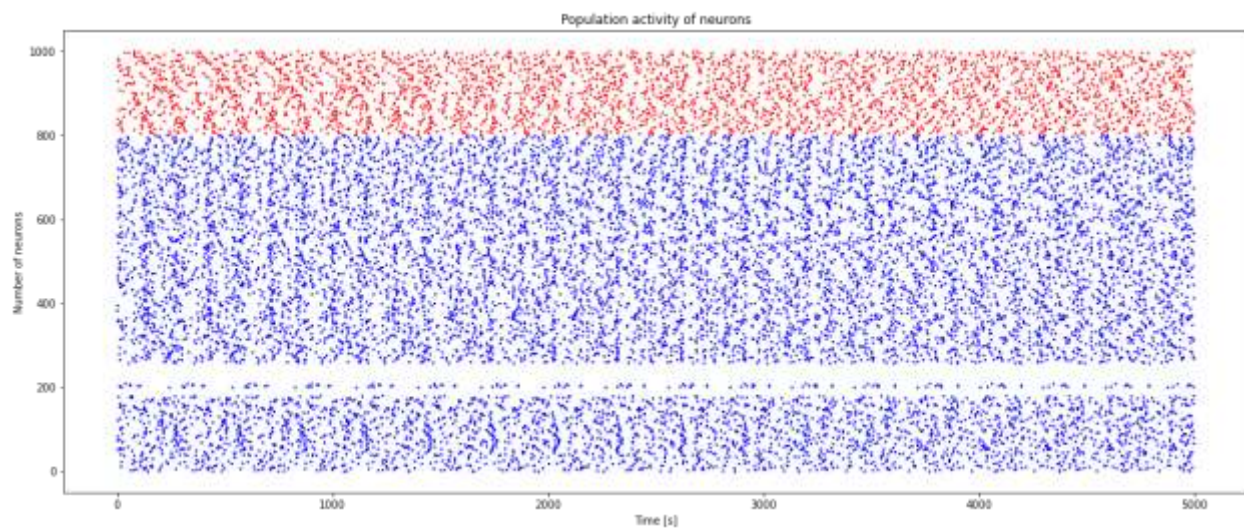
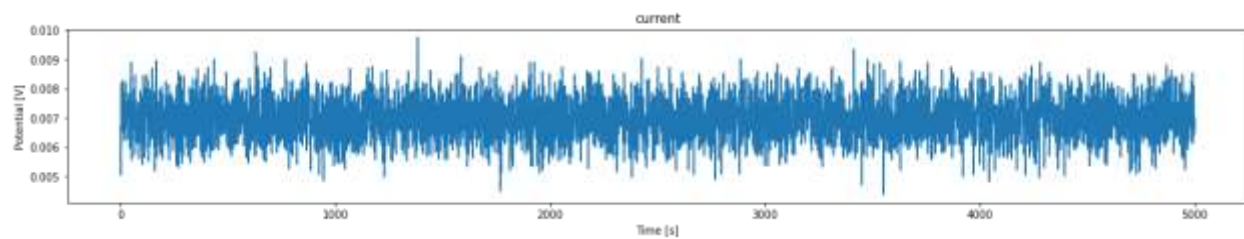


احتمال اتصال نوروں‌ها: ۰/۵۵



همانطور که مشاهده می‌کنید با افزایش احتمال تعداد اسپایک‌ها افزایش یافته است.

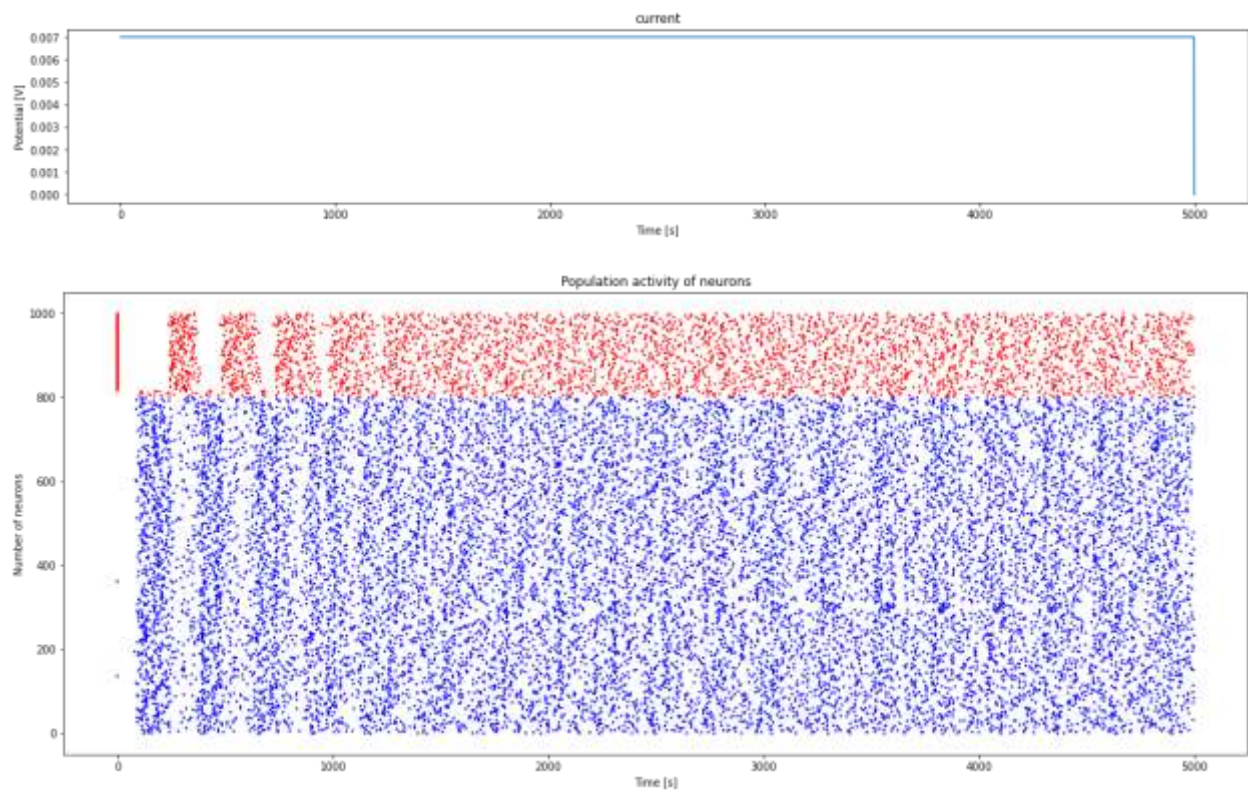
جریان خارجی: 12



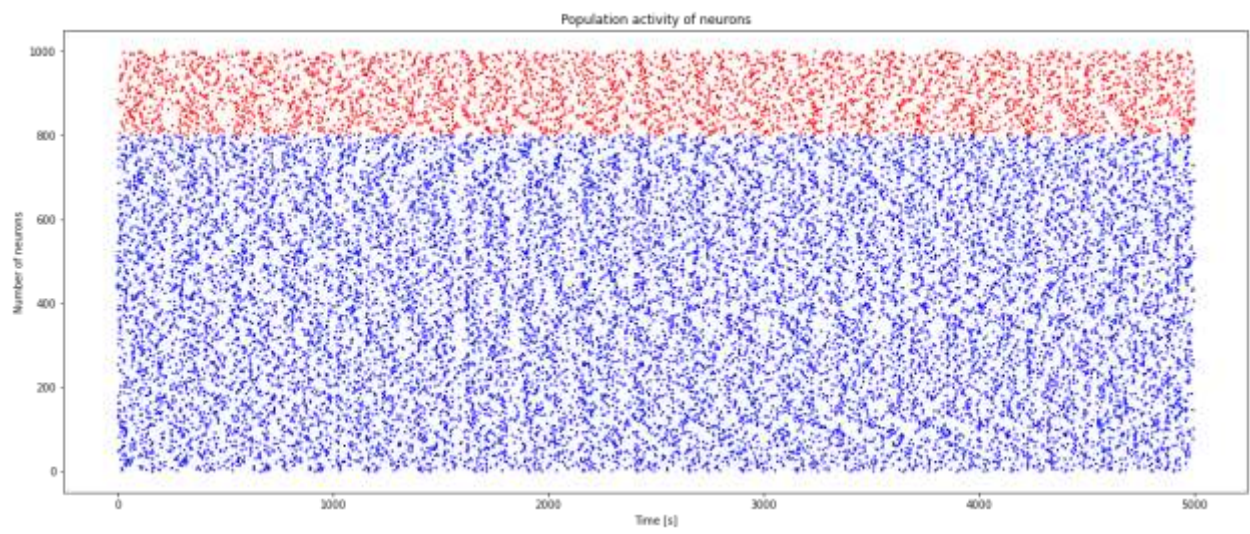
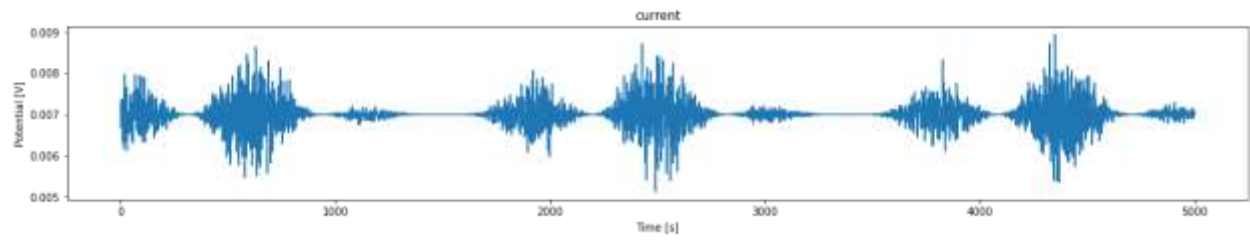


## 2. Random connectivity (fixed coupling probability):

جریان خارجی: 1

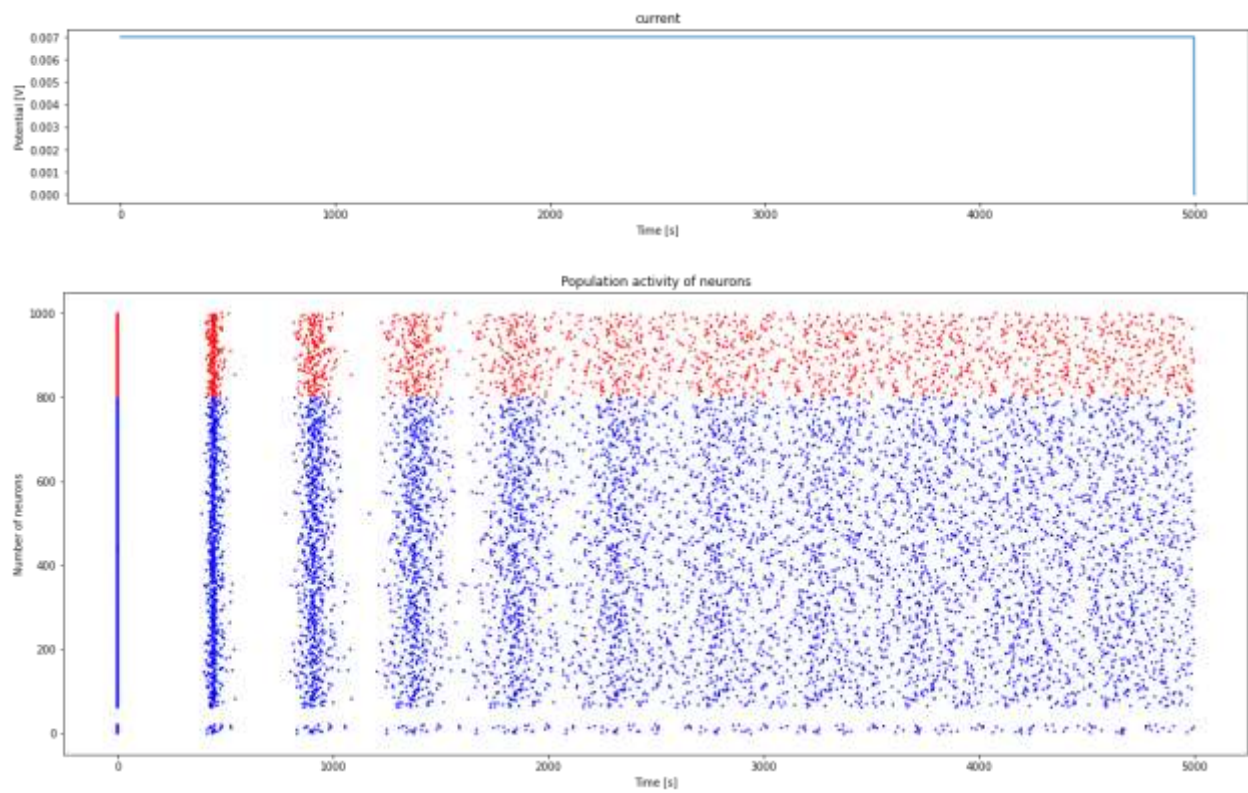


### جریان خارجی: 13

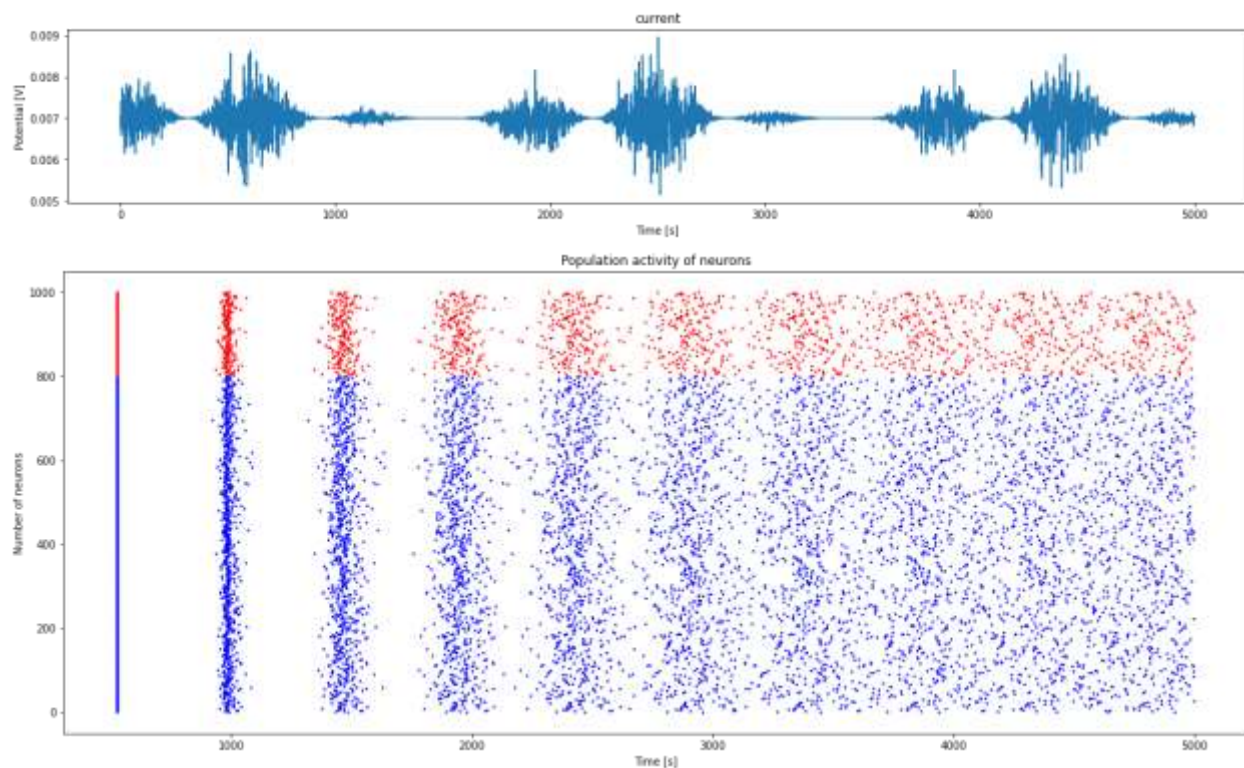


### 3. Random connectivity (fixed number of presynaptic partners):

جریان خارجی: I1



### جریان خارجی: 13



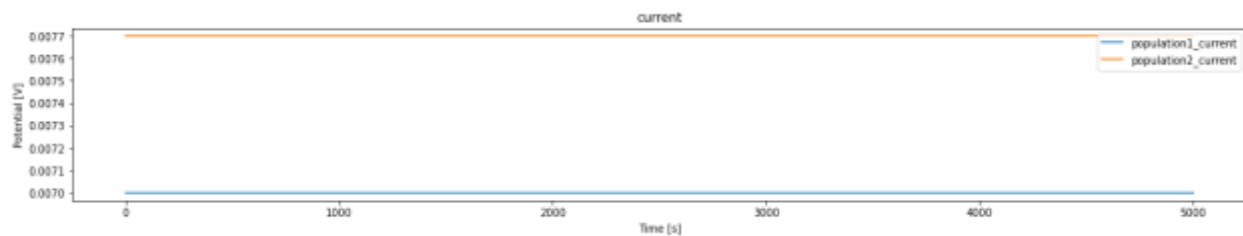
بخش دوم:

در این بخش دو جمعیت نوروئی تحریکی و یک جمعیت نوروئی مهارى پیاده سازی شده است.

جمعیت‌های نوروئی تحریکی هر یک دارای ۸۰۰ نورون و جمعیت نوروئی مهارى دارای ۲۰۰ نورون است.



جریان ورودی:

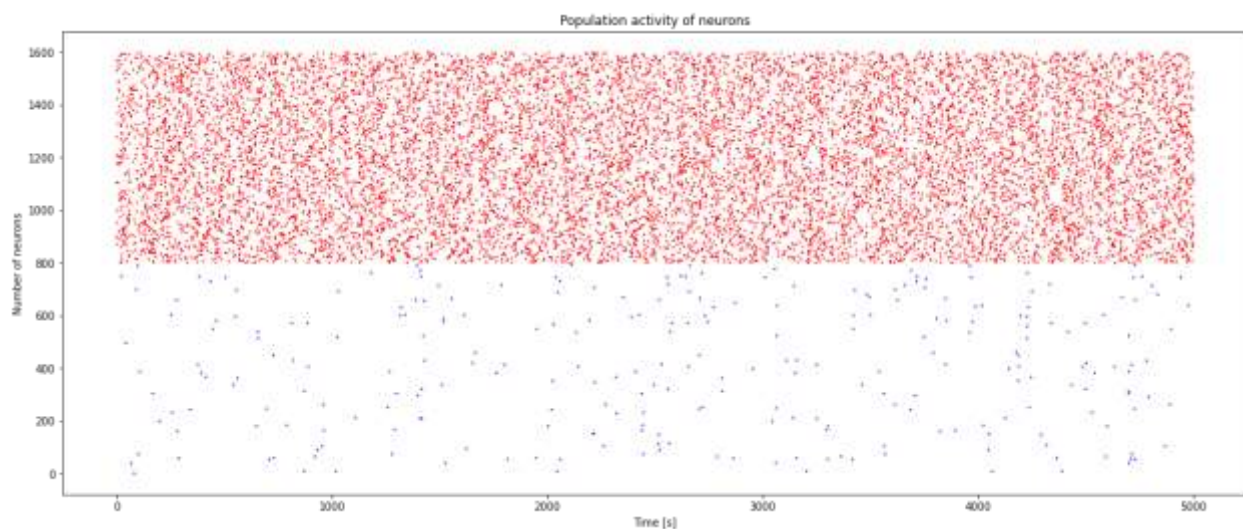


جریانی ثابت اما متفاوت از خارج به دو جمعیت نورونی تحریکی وارد شده است و جمعیت ۲ که جریان وارد شده بر آن دارای مقدار بیشتری است بر جمعیت ۱ غلبه کرده و برنده‌ی رقابت شده است.

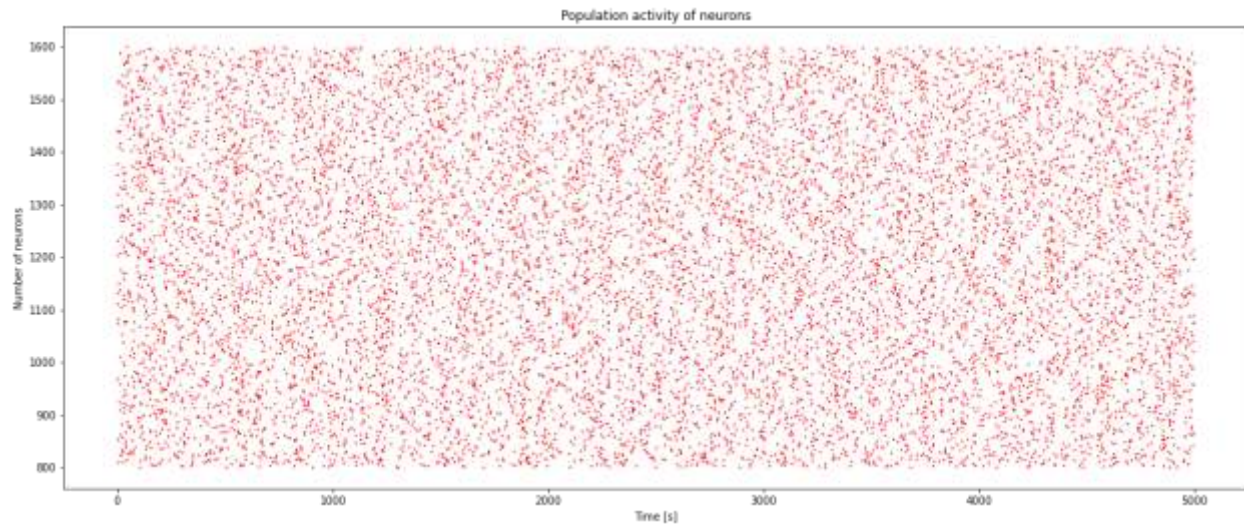
حالت‌های مختلف اتصال بین نورون‌ها:

در نمودار Population activity of neuron دو جمعیت نورونی تحریکی با رنگ های آبی و قرمز از هم تفکیک شده‌اند. (جمعیت ۱: آبی - جمعیت ۲: قرمز)

1.Full connectivity:

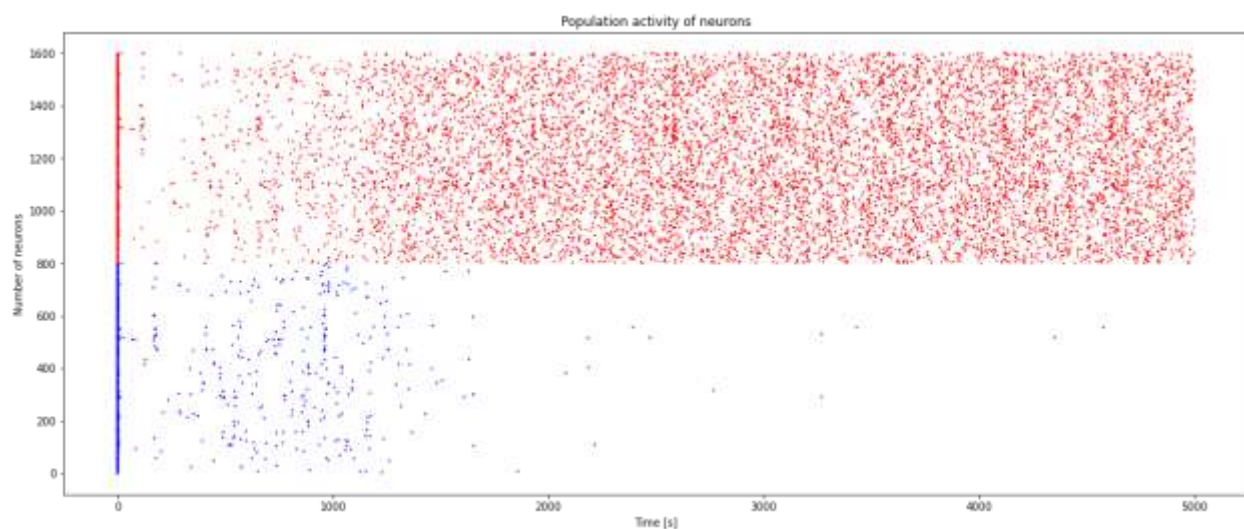


## 2. Random connectivity (fixed coupling probability):

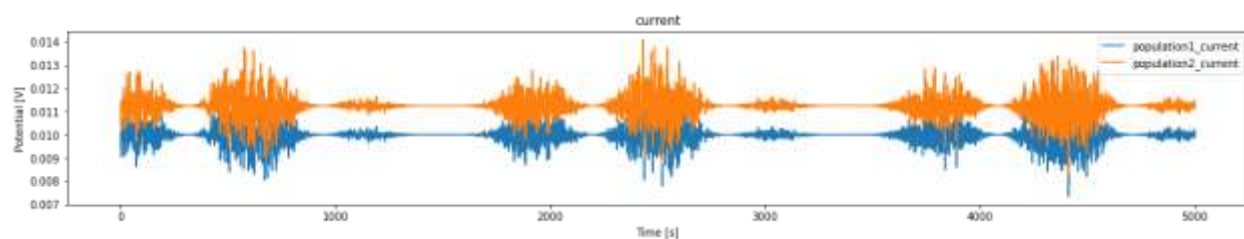


در این حالت جمعیت ۲ از همان ابتدا به جمعیت ۱ غلبه کرده است این احتمال وجود دارد که اتصالات جمعیت ۲ با جمعیت نورونی مهاری کم تر از این اتصالات با جمعیت ۱ بوده باشد.

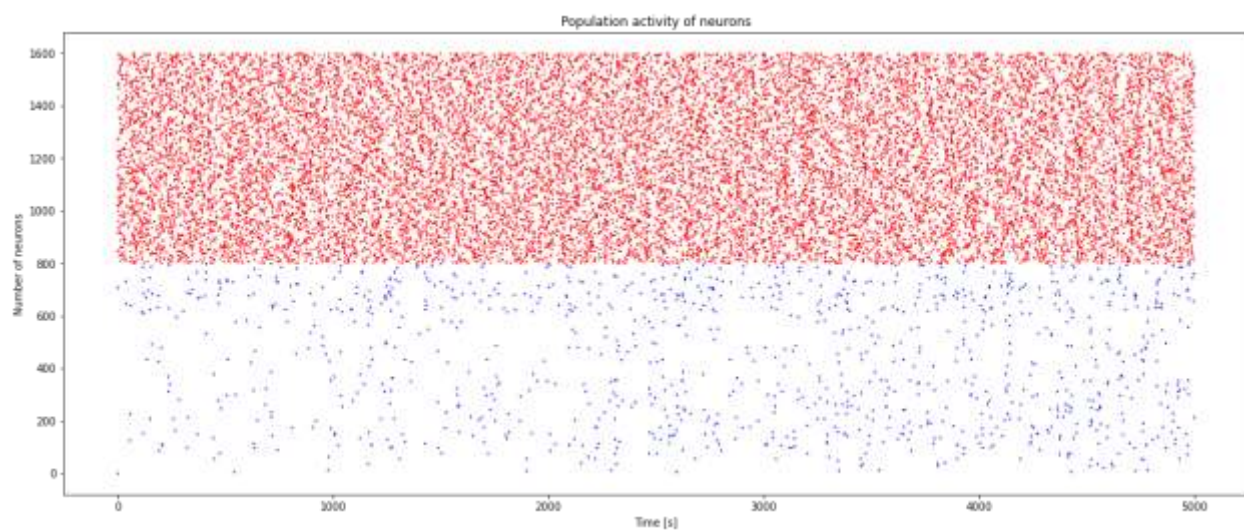
## 3. Random connectivity (fixed number of presynaptic partners):



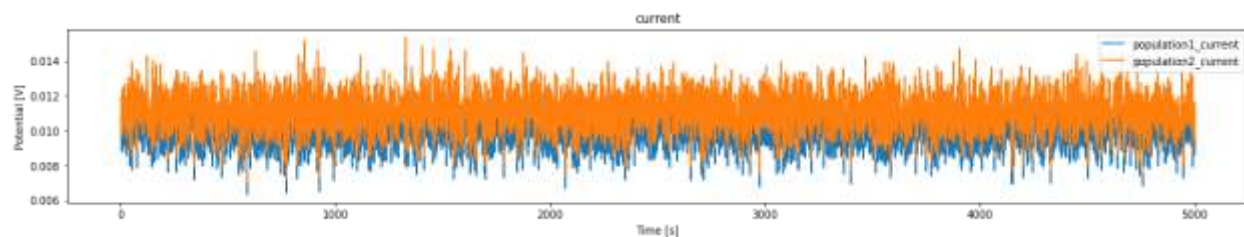
جریان ورودی:



Full connectivity:



جریان ورودی:



Random connectivity (fixed number of presynaptic partners):



