

## گزارش پروژه 2

### بامداد رفعتی - 99222041

برای پیاده سازی جمعیت نورونی، ما ابتدا نیاز داریم که خود نوروں را پیاده سازی کنیم. کلاس Neuron در کد، وظیفه مدل کردن نوروں ما با دو تایپ تحریکی و مهاری را بر عهده دارد.

کل تایم فعالیت نوروں ها 100 ثانیه، و فواصل زمانی ما 0.25 ثانیه است. مقاومت را 10 و ظرفیت خازن را 5 در نظر می گیریم.

تابع update در این کلاس، جریان دریافتی را دریافت، و پتانسیل حاصل از آن را محاسبه می کند.

تابع update\_u، پتانسیل نوروں را با توجه به تابع update، به روز می کند.

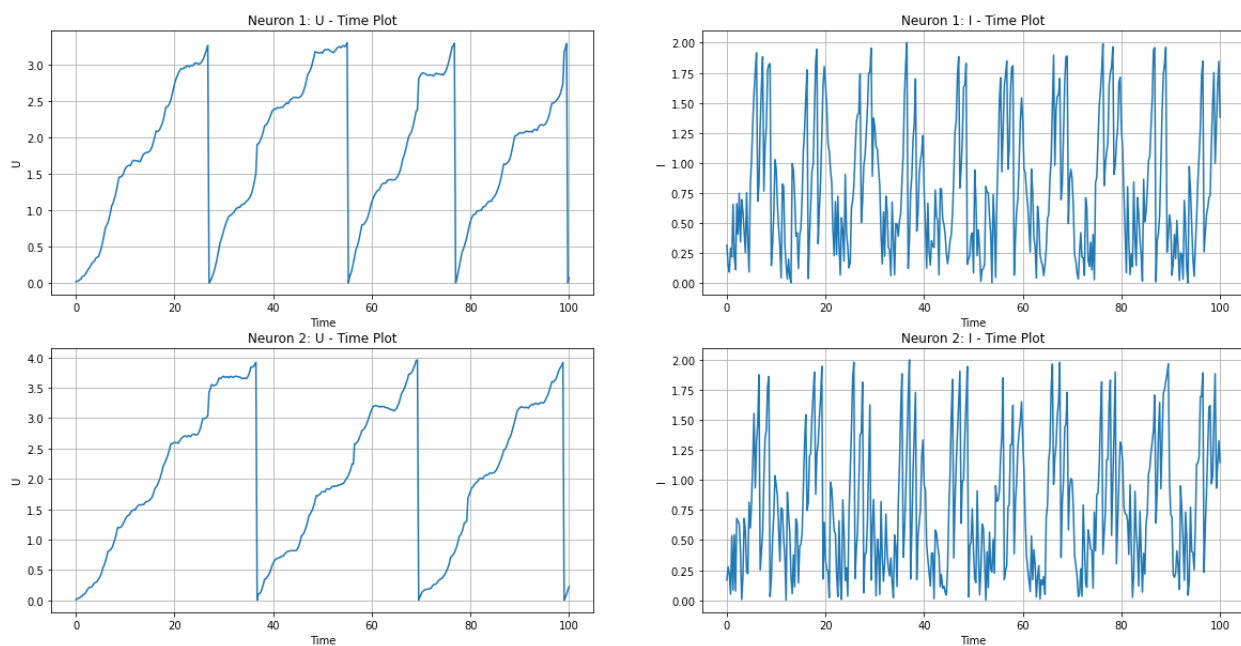
تابع RandomCurrentInput، جریانی رندوم ولی با الگویی ثابت به ما می دهد.

پس از تعریف کلاس نوروں، تابعی به اسم connect برای وصل کردن نوروں ها به همدیگر ایجاد می کنیم.

و این تابع، نمودار پتانسیل و زمان این نوروں ها را به ما می دهد.

ابتدا دو جمعیت نورونی از نوع تحریکی را به هم متصل می کنیم.

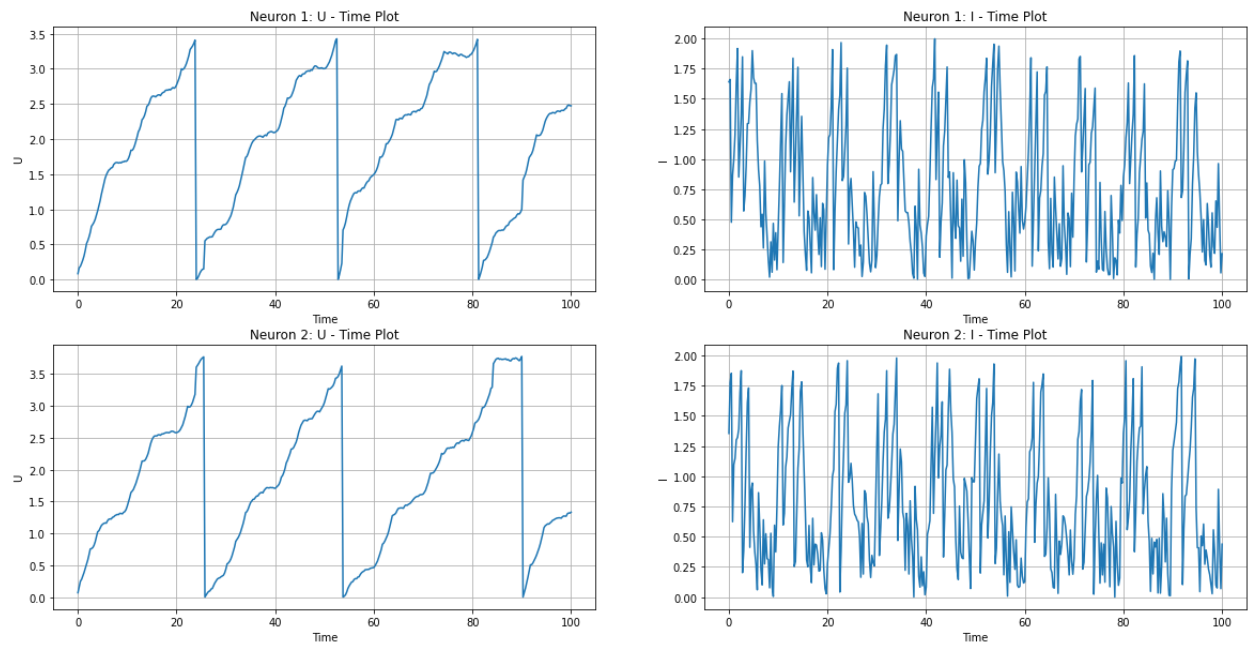
#### Two Excitatory Neurons Population



چون دو جمعیت تحریکی هستند، پتانسیل هم را افزایش می دهند.

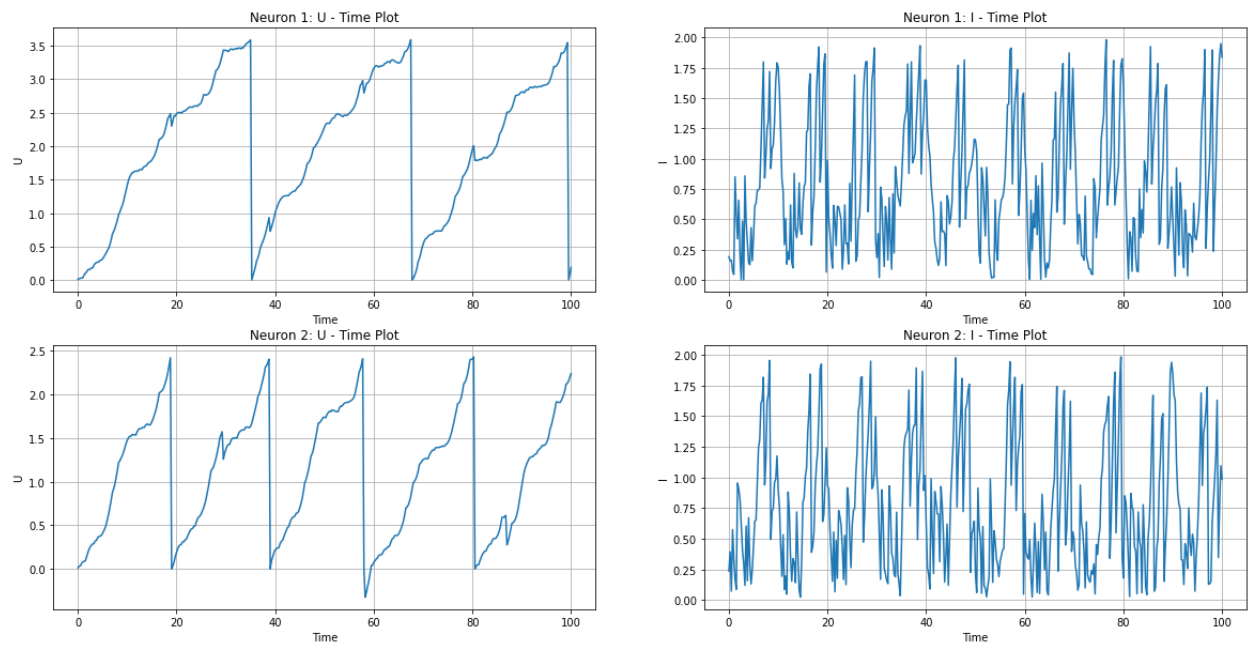
حال دو جمعیت مهاری را با هم مقایسه می کنیم.

### Two Inhibitory Neurons Population



از آن جایی که هر دو جمعیت مهارى هستند، باز هم پتانسیل هم را افزایش می دهند.  
یک جمعیت مهارى و یک جمعیت تحریکی را به هم وصل می کنیم.

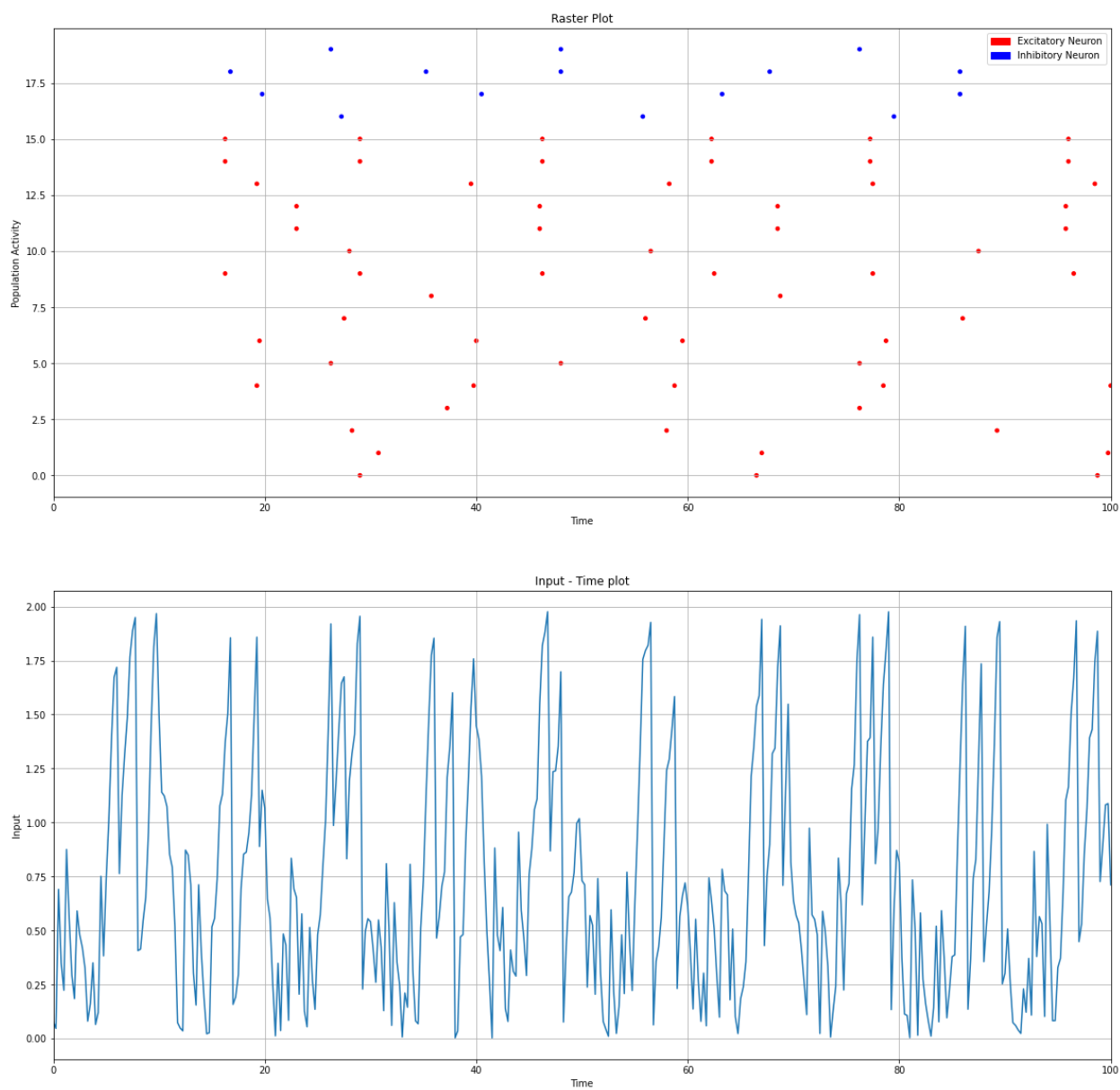
### One Inhibitory And One Excitatory Neuron Population



جمعیت مهارى، پتانسیل جمعیت تحریکی را هنگام اسپایک کاهش می دهد.

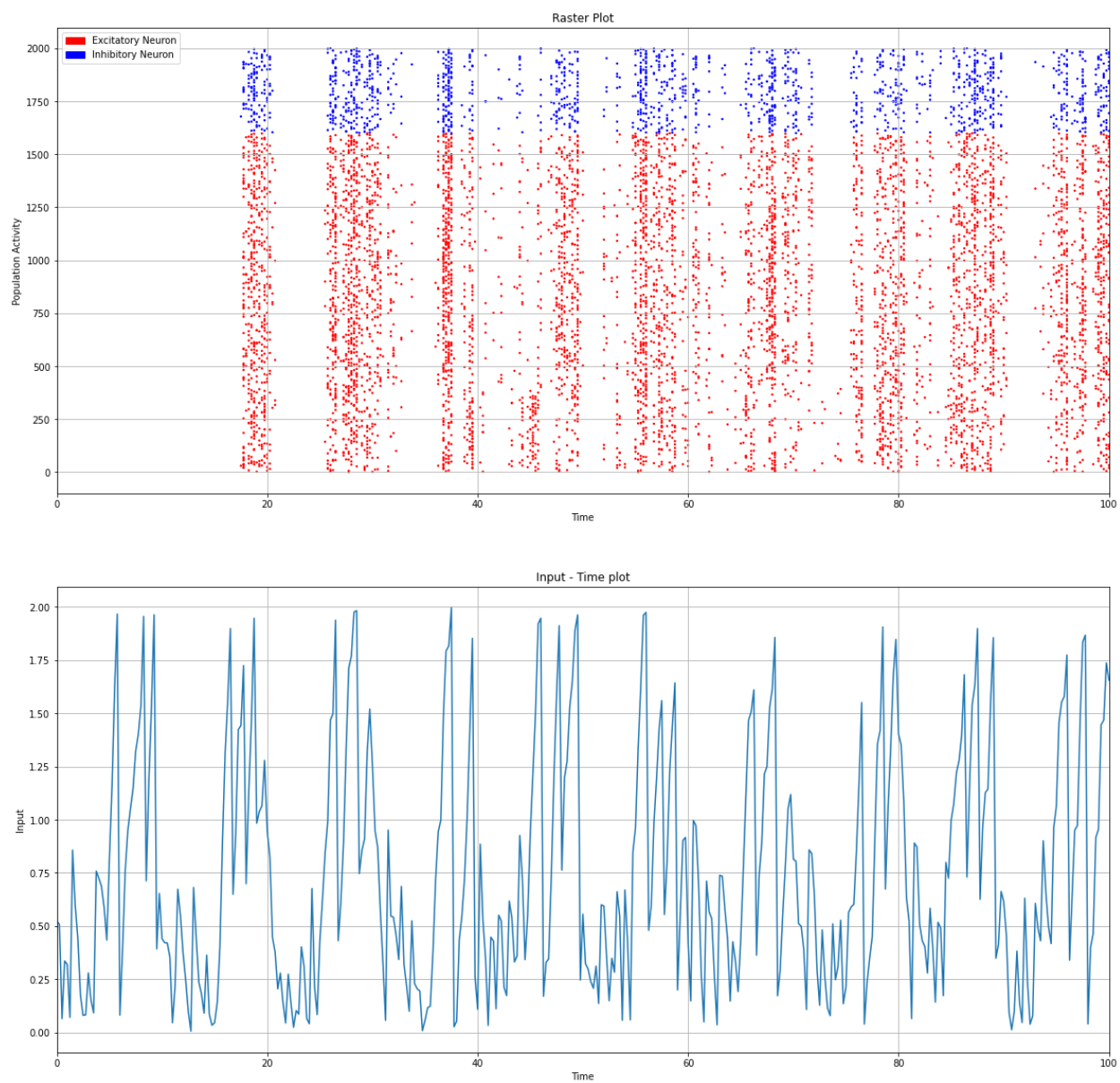
حال کلاس Population را تعریف می کنیم. تابع add\_neurons، نورون ها را به جمعیت ما اضافه می کند.  
 وزن سیناپس ها در این جمعیت ها برابر است. نوع جمعیت ما full connective است.  
 جمعیت نوروئی با 16 نورون تحریکی و 4 نورون مهارتی.

### Population of 16 Excitatory Neurons and 4 Inhibitory Neurons



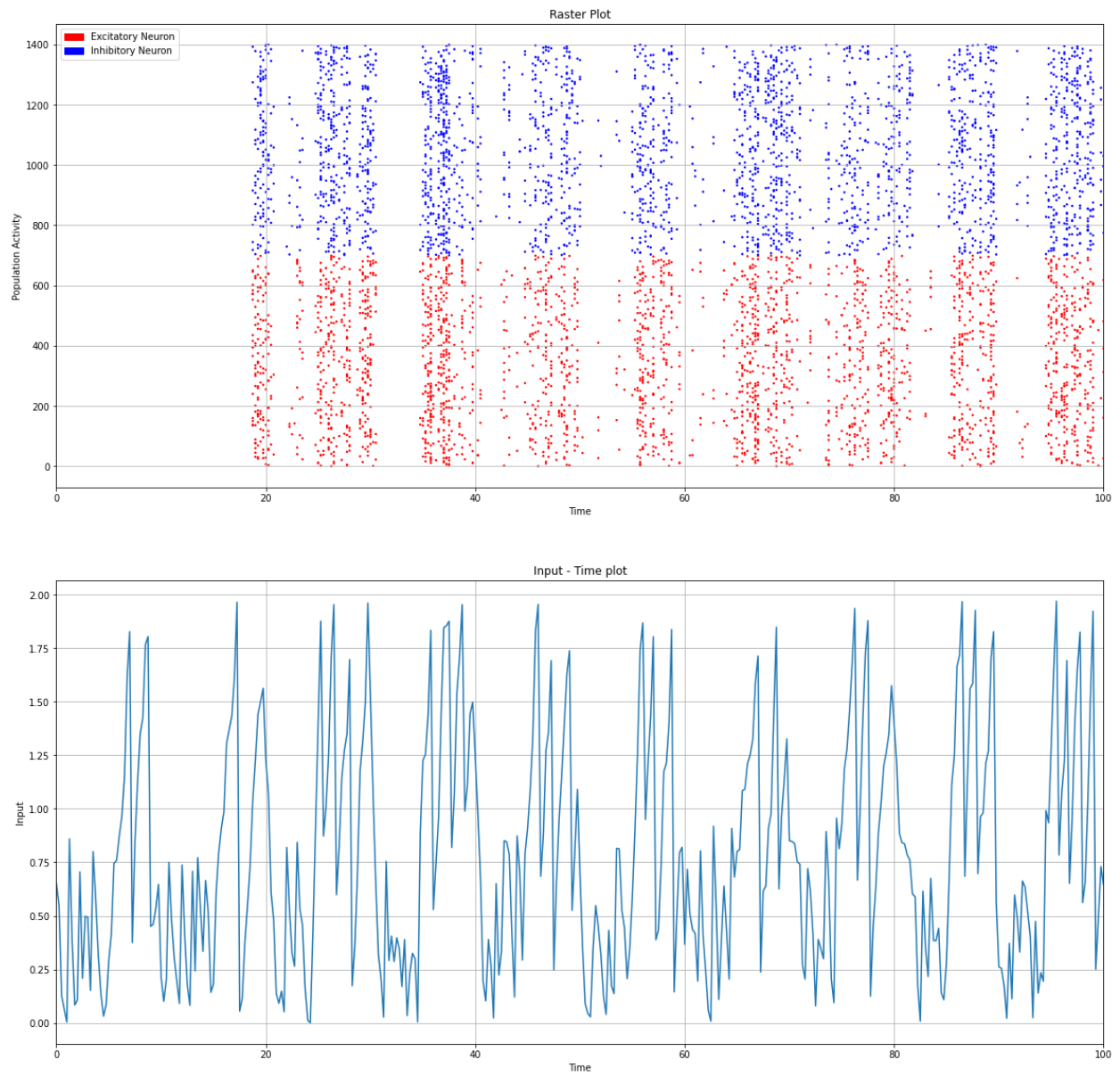
جمعیت 1600 نورون تحریکی و 400 نورون مهارتی.

## Population of 1600 Excitatory Neurons and 400 Inhibitory Neurons



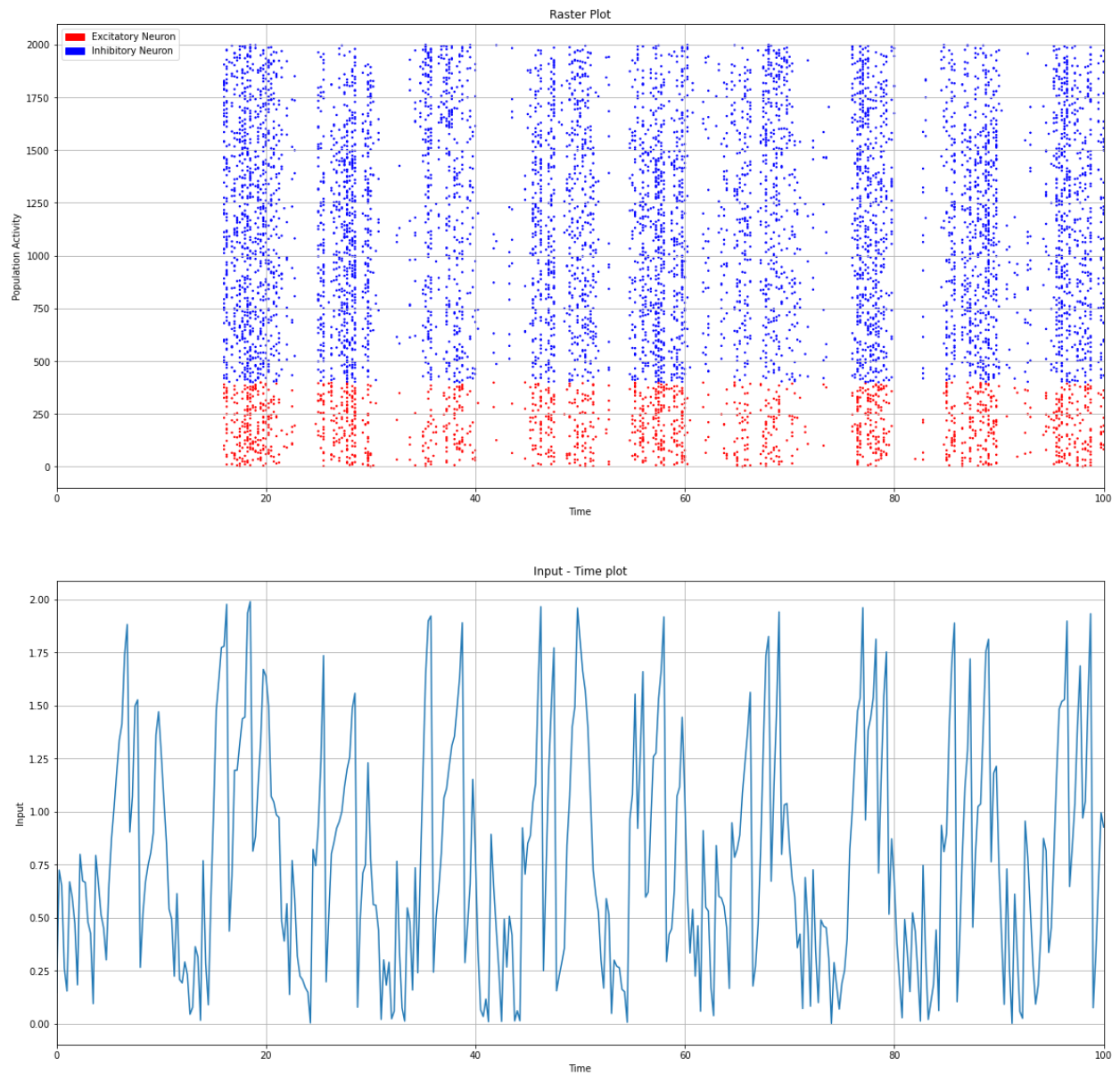
تعداد نورون های برابر، 700 نورون تحریکی و 700 نورون مهارى.

## Population of 700 Excitatory Neurons and 700 Inhibitory Neurons



جمعیت با 400 نورون تحریکی و 1600 نورون مهارتی.

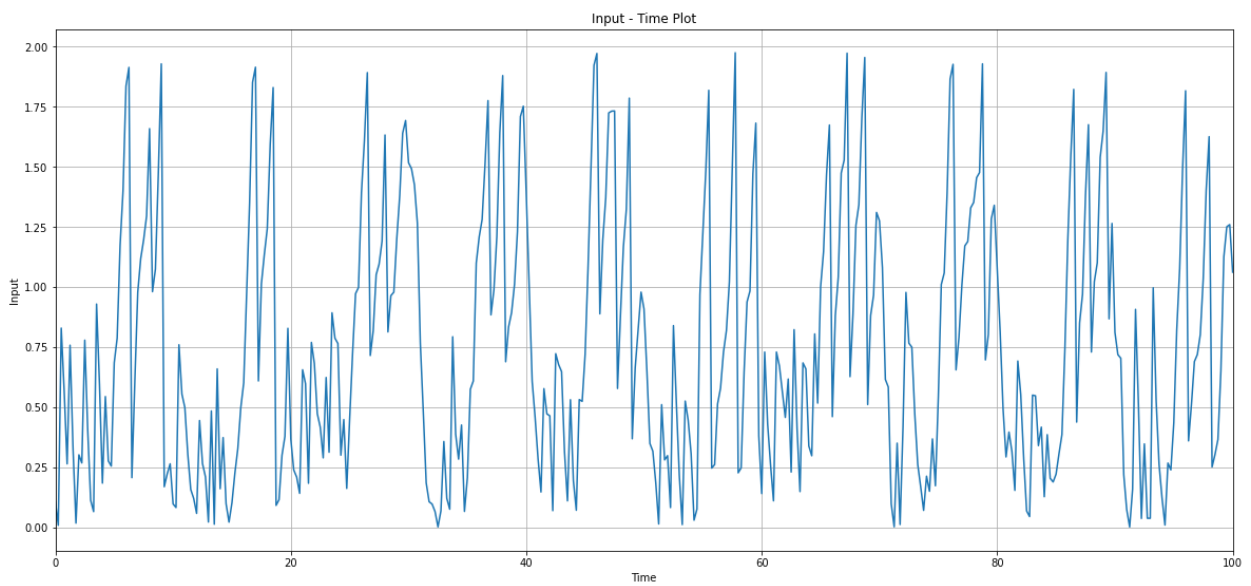
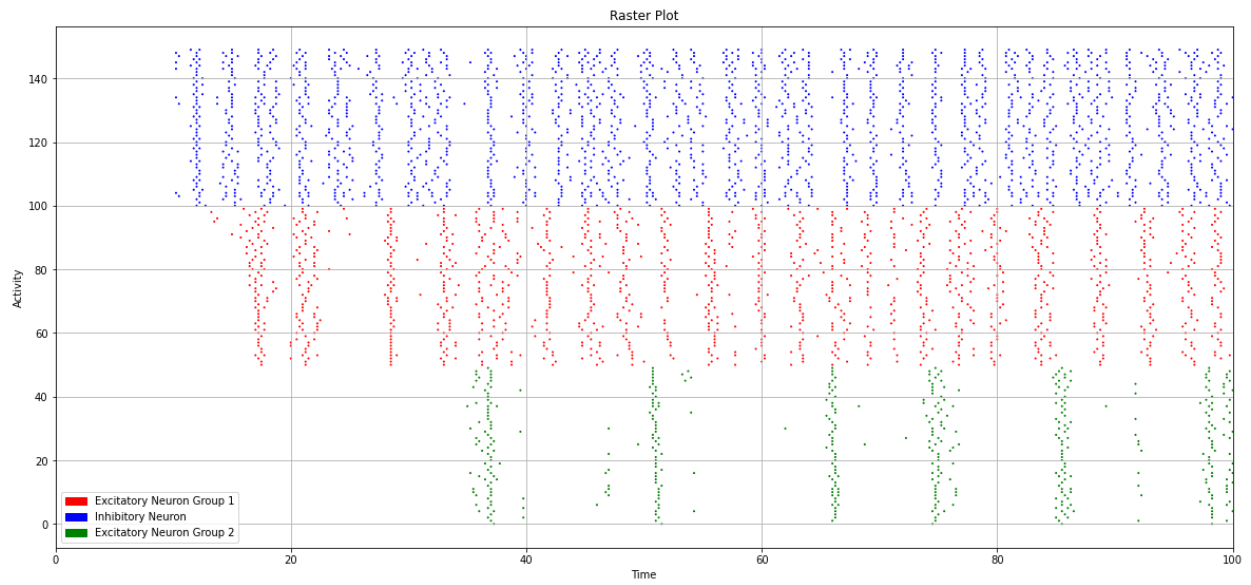
## Population of 400 Excitatory Neurons and 1600 Inhibitory Neurons



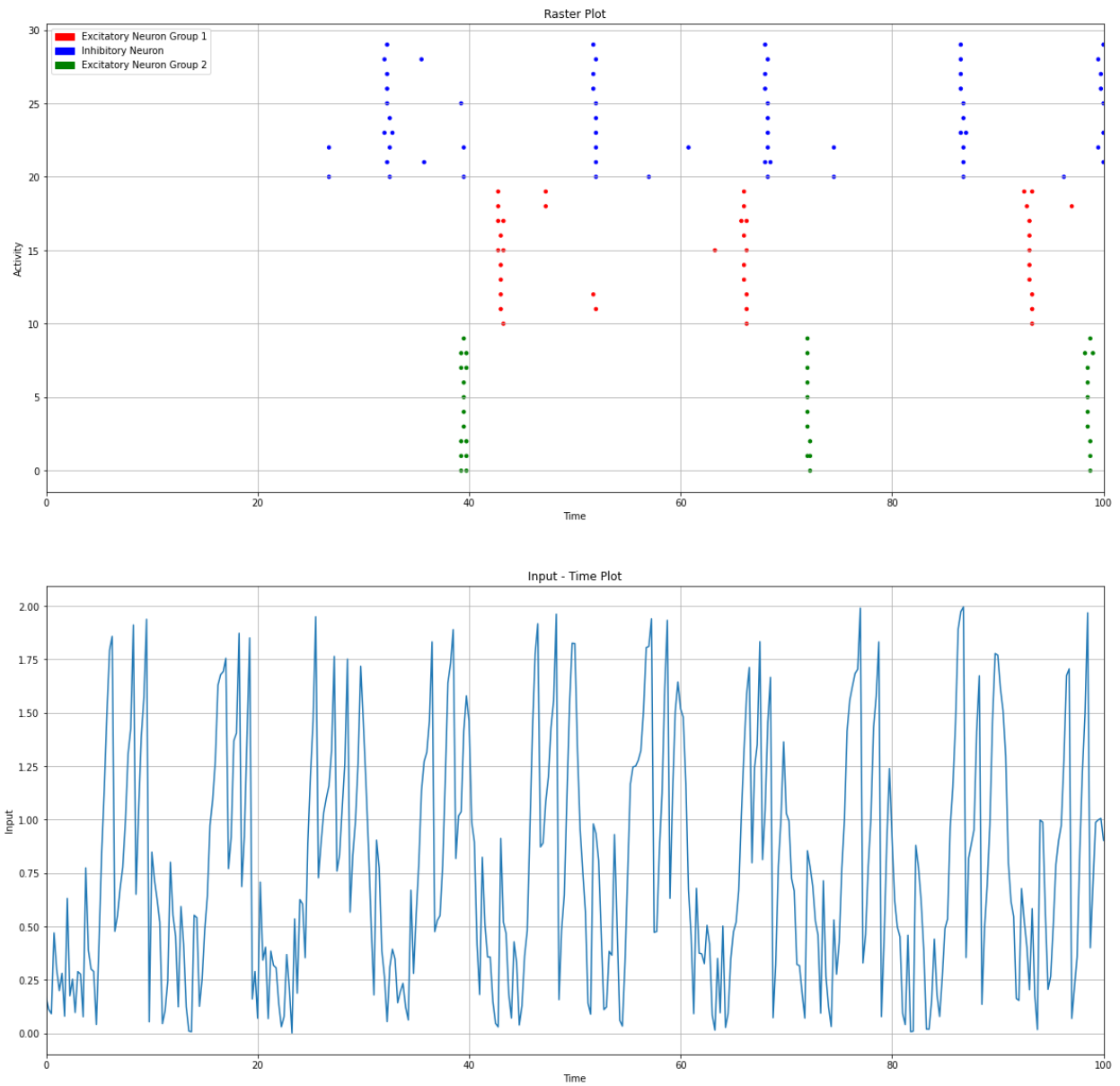
با افزایش فعالیت جمعیت ها، اسپایک ها با توجه به تعداد نورون های تحریکی و مهارتی، خنثی تا تقویت می شوند. با افزایش تعداد نورون های تحریکی، احتمال اسپایک زدن با جریان کمتر، بیشتر می شود.

حال ما سه جمعیت نورونی را با کلاس ThreePopulation به هم متصل می کنیم.

## Population of 50 ,50 Excitatory Neurons and 50 Inhibitory Neurons



## Population of 10 ,10 Excitatory Neurons and 10 Inhibitory Neurons



تصمیم گیری نهایی با جمعیت تحریکی قزمز است که بر جمعیت سبز غلبه دارد. همچنین جمعیت مهاری به تدریج فرکانس اسپایک ها را کاهش می دهد.