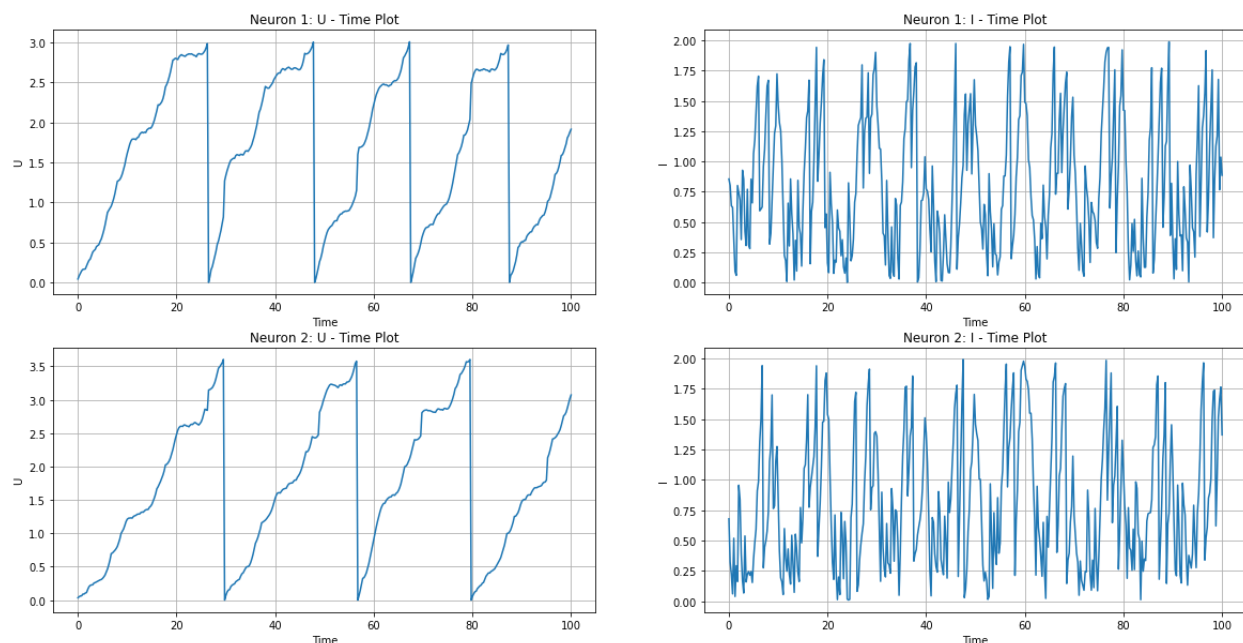


به نام خدا
گزارش پروژه دوم علوم اعصاب محاسباتی
سید روح الله هاشمی 99222117
استاد درس: دکتر خردپیشه

پیاده‌سازی دو مدل نورون تحریکی و مهاری برای پیاده‌سازی جمعیت نورونی لازم است. مدل نورون استفاده شده در جمعیت ما، LIF خواهد بود که مقاومت و ظرفیت خازن و پتانسیل استراحت یکسانی دارد، ولی برای شبیه‌سازی جمعیت نورونی، آستانه اسپایک هر نورون متفاوت خواهد بود که با استفاده از تابع `Random` `Input` پیاده‌سازی شده است، که در واقع مقدار رندمی را با مقداری ثابت جمع می‌کند. تابع `update` جریان را در لحظه t دریافت، و پتانسیل حاصل از آن را محاسبه می‌کند. تابع `update_u`، پتانسیل (مثبت یا منفی) که از نورون پیشین دریافت کرده، با پتانسیل نورون پسین جمع می‌کند. جریان ورودی، جریانی رندم با الگوی ثابت است.

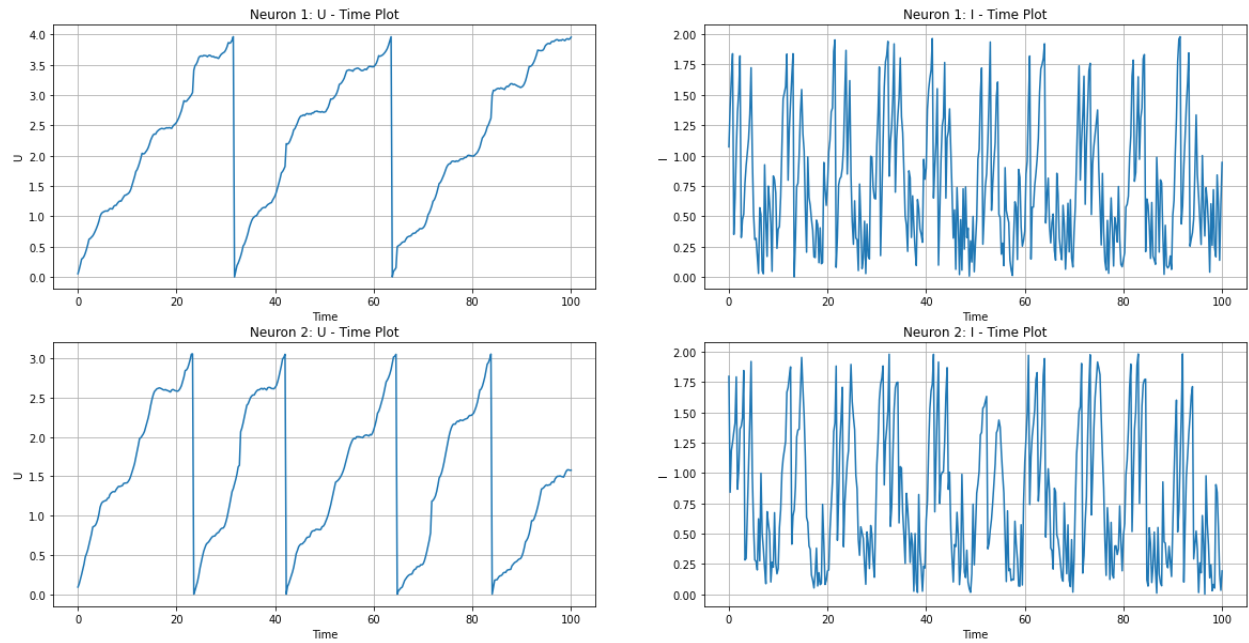
برای حل مسئله اول، تابعی ساختیم که دو نورون را با وزن W به هم متصل می‌کند. نمودار جریان پتانسیل نورون‌های 1 و 2:

Two Excitatory Neurons Population



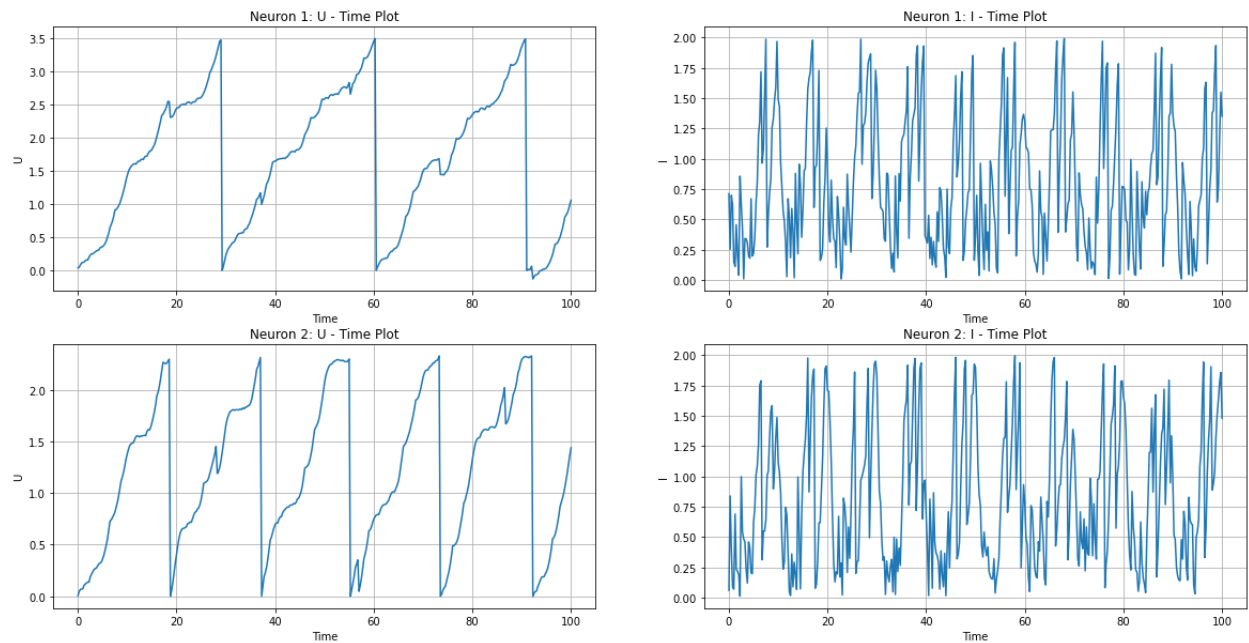
دو نورون تحریکی هستند، پس پتانسیل هم را افزایش می‌دهند.

Two Inhibitory Neurons Population



دو نورون مهاری نیز هم را تحریک کرده و پتانسیل هم را در لحظات اسپایک افزایش می دهند.

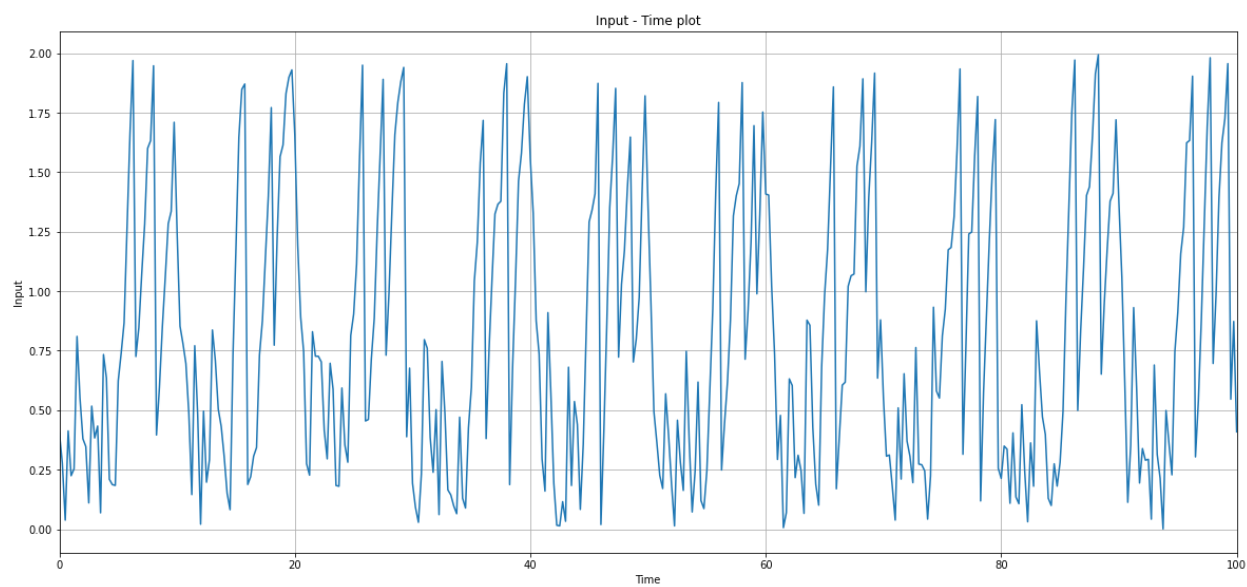
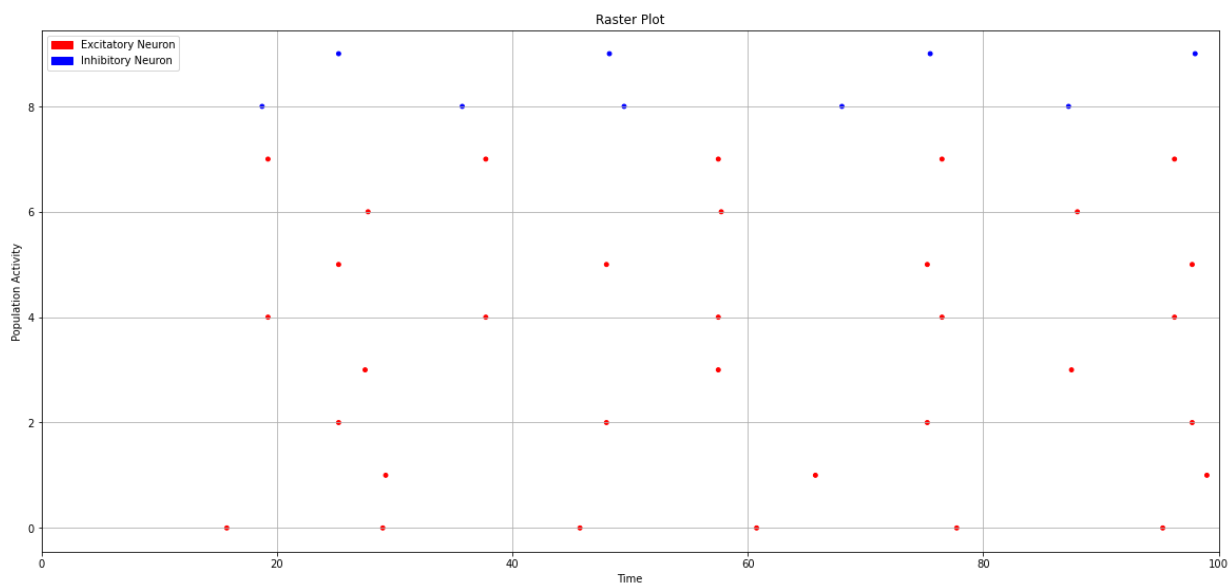
One Inhibitory And One Excitatory Neuron Population



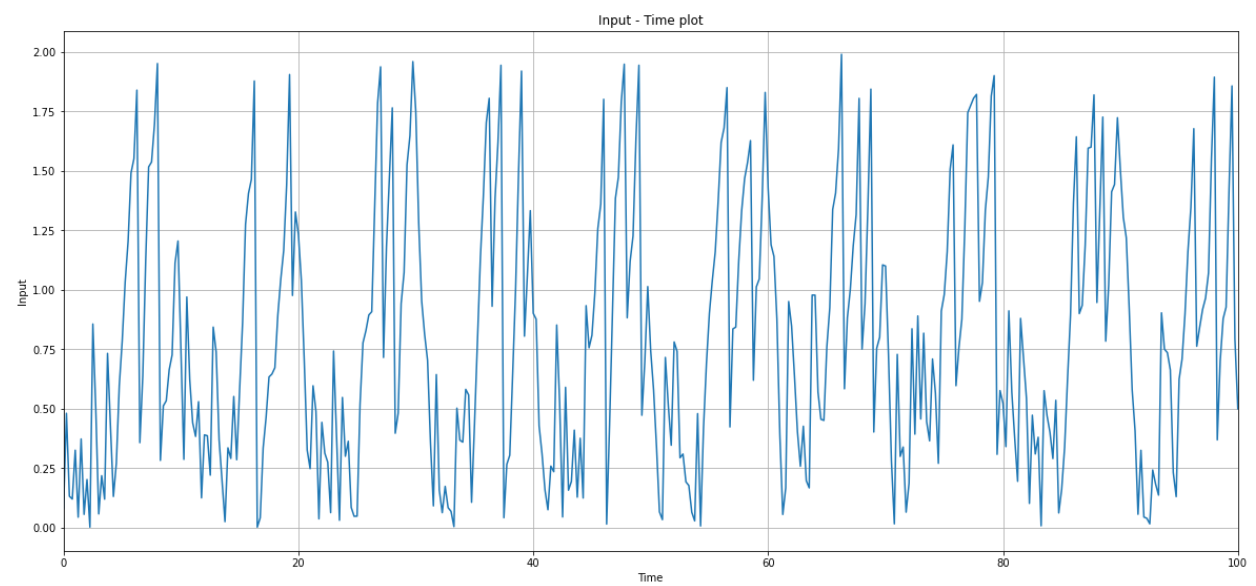
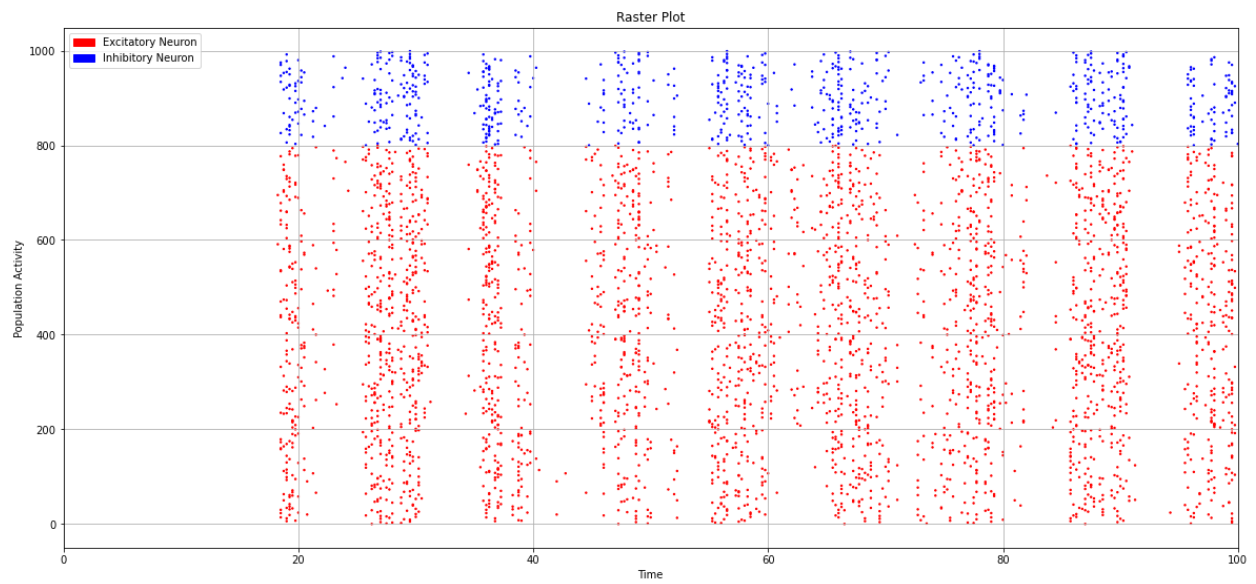
یک نورون مهاری و یک نورون تحریکی، پتانسیل هم را در زمان اسپایک کاهش می دهند.

در این قسمت، یک جمعیت نورونی Full Connective با نورون های مهاری و تحریکی ساخته می شود. وزن های کل جمعیت برابر با $w = j/n$ هستند. جریان ورودی، به صورت همگن به کل نورون ها وارد می شود.

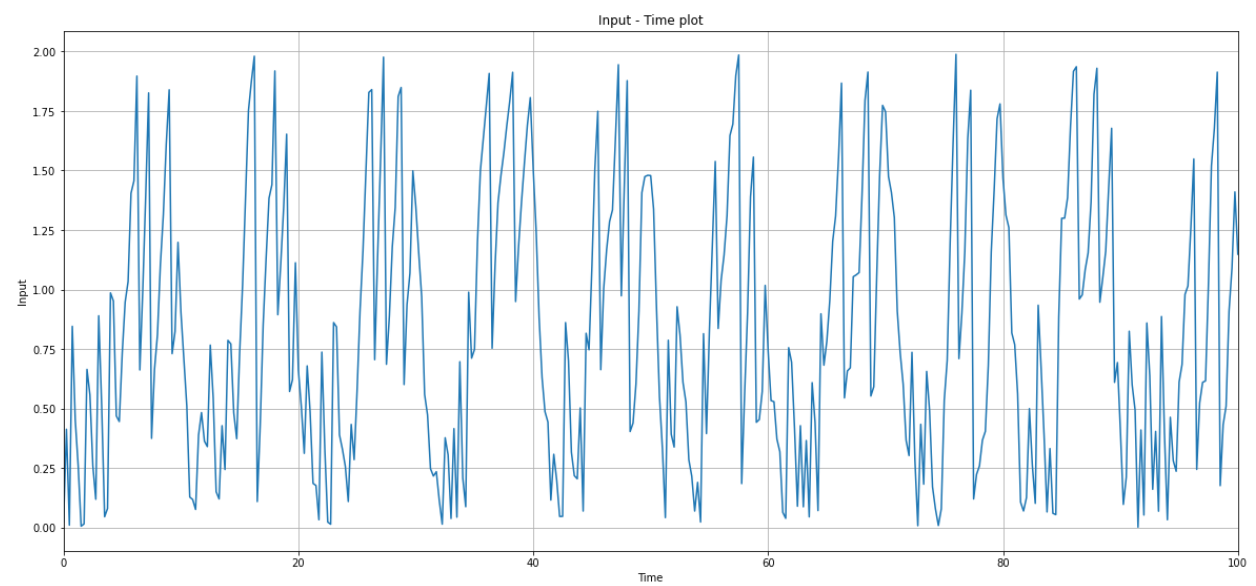
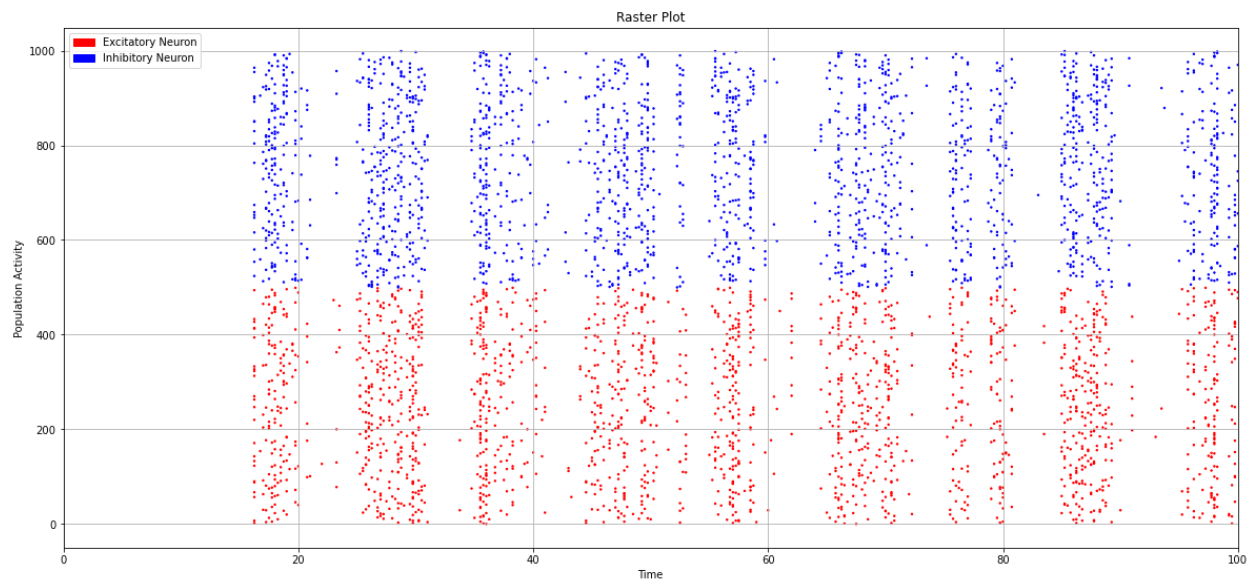
Population of 8 Excitatory Neurons and 2 Inhibitory Neurons



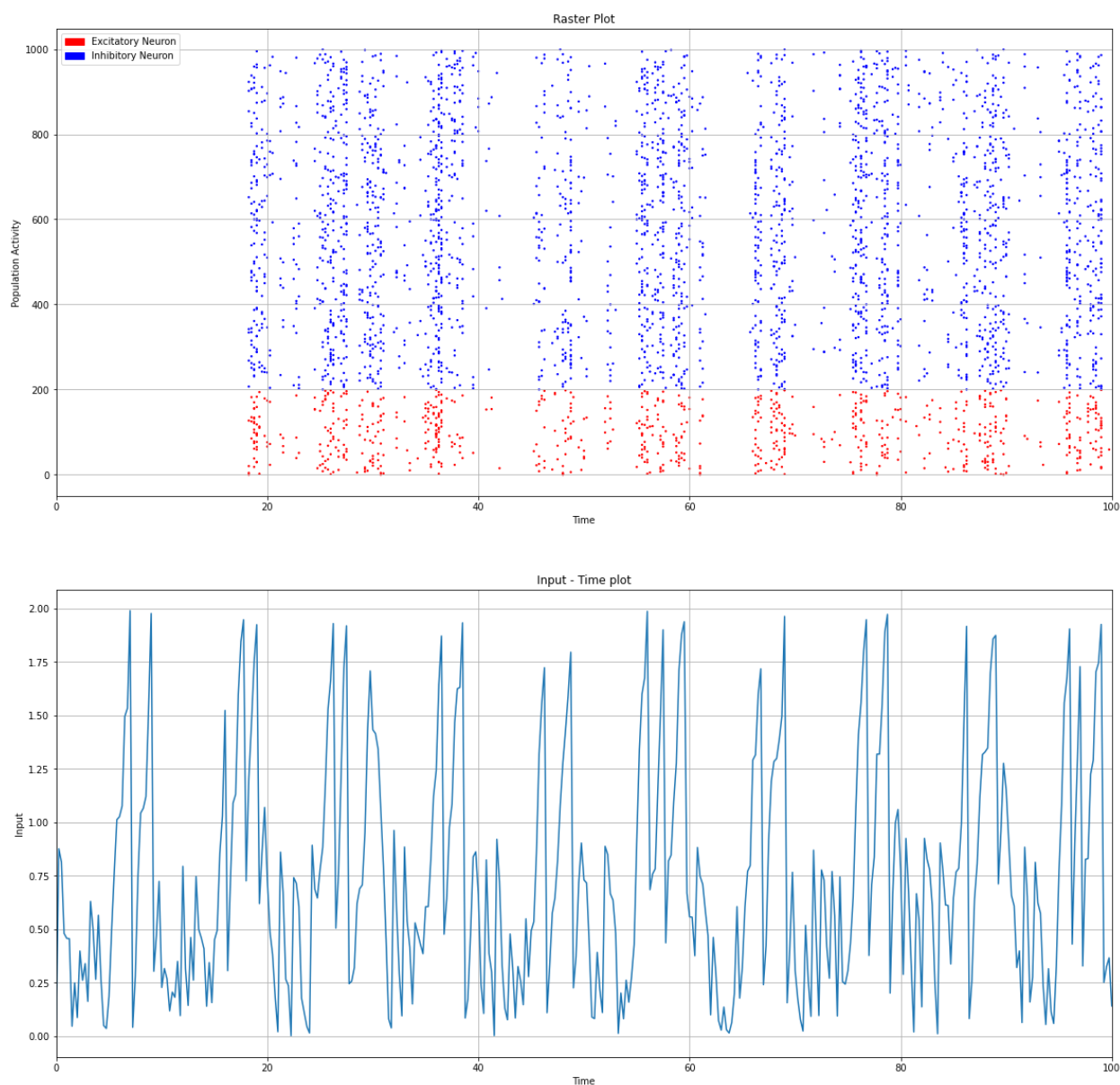
Population of 800 Excitatory Neurons and 200 Inhibitory Neurons



Population of 500 Excitatory Neurons and 500 Inhibitory Neurons



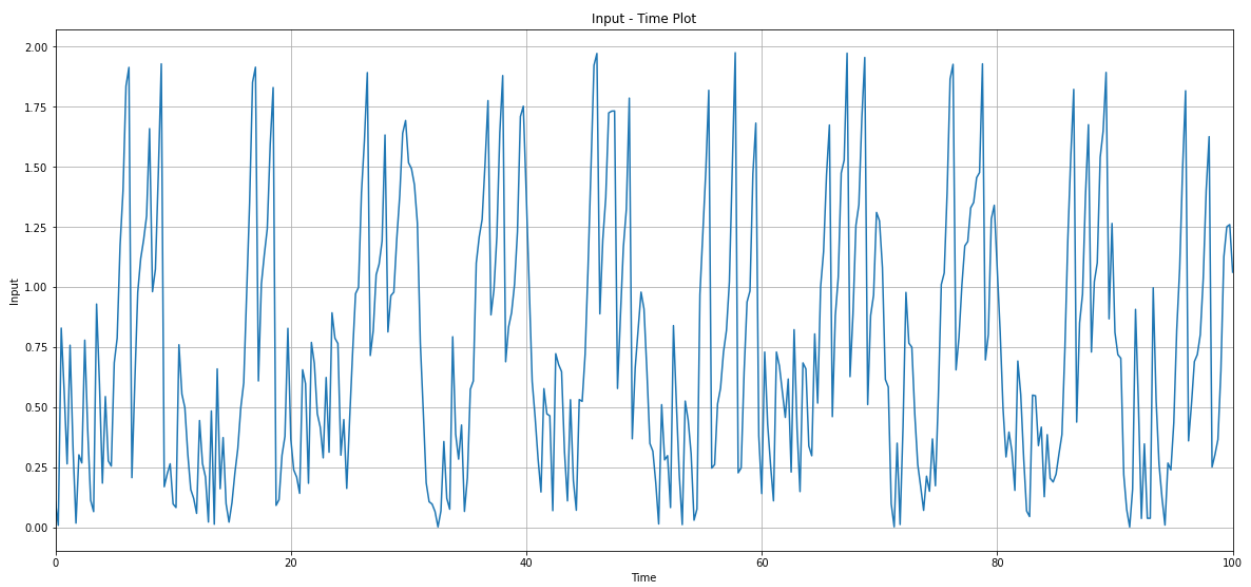
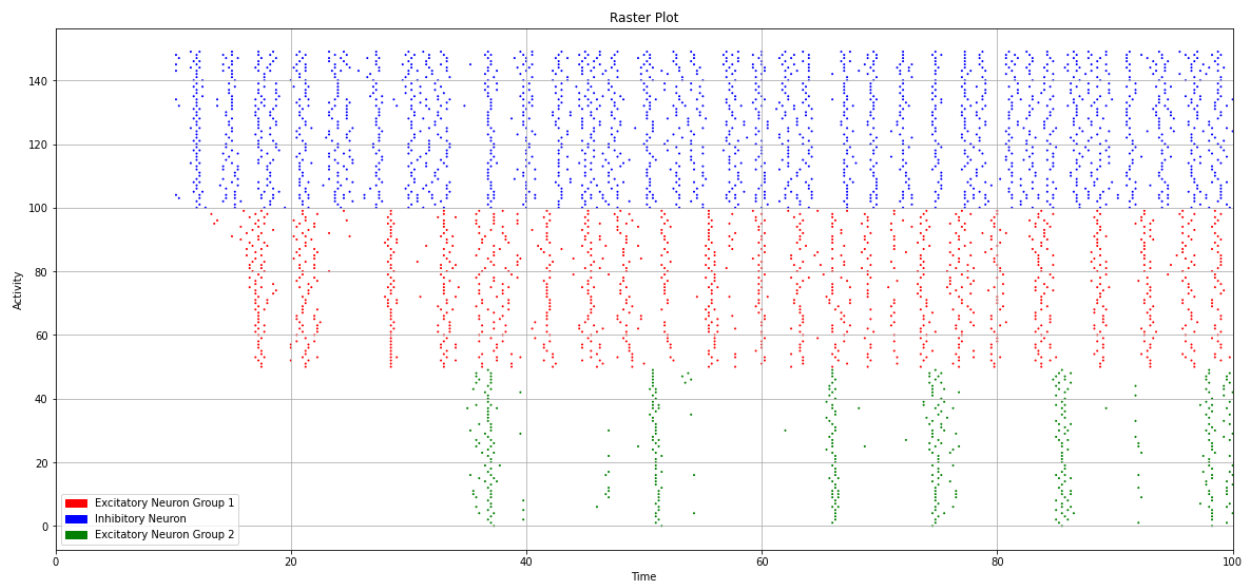
Population of 200 Excitatory Neurons and 800 Inhibitory Neurons



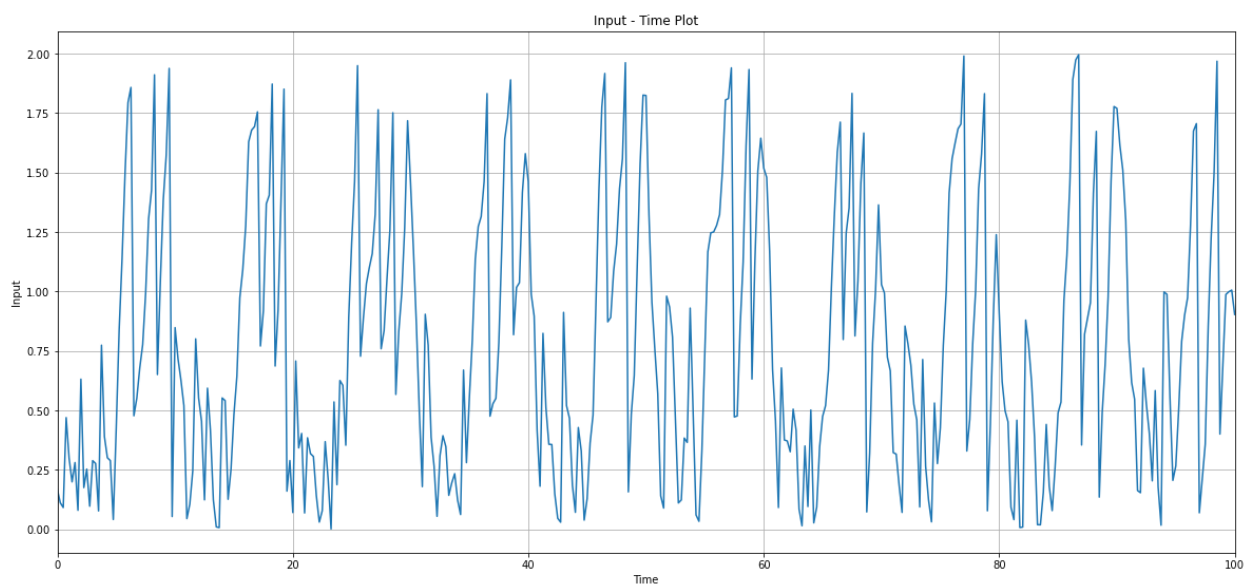
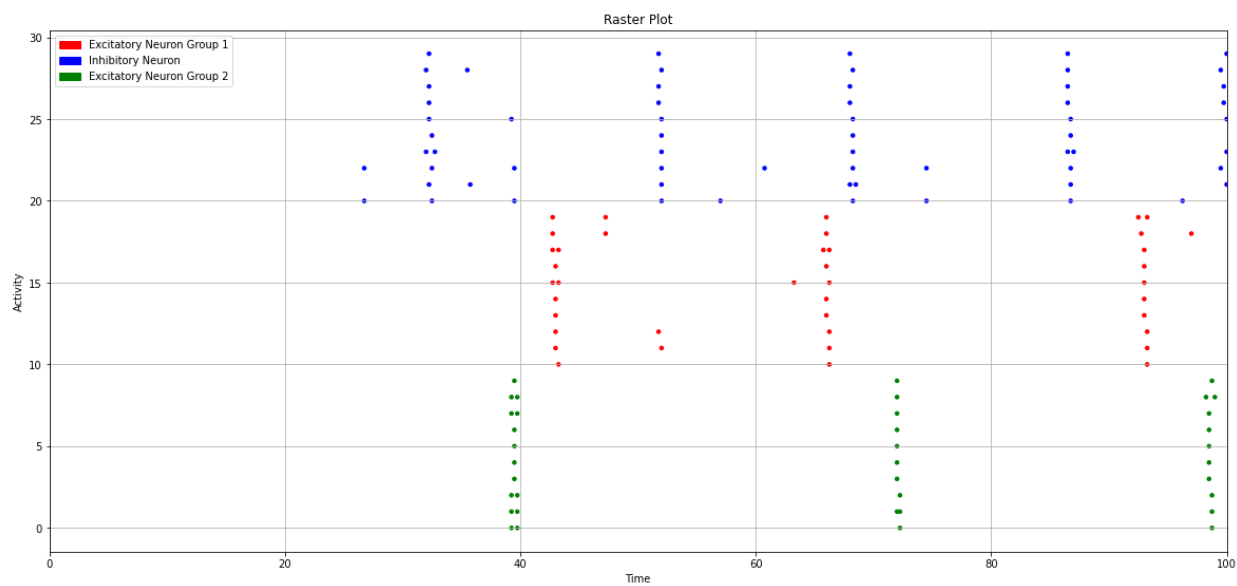
با افزایش فعالیت جمعیت نورونی، اسپایک‌ها شروع می‌شوند که با توجه به تعداد نورون‌های تحریکی یا مهارتی، خنثی یا تقویت می‌شوند. مشاهده می‌شود که با افزایش تعداد نورون‌های تحریکی، احتمال اسپایک نورون‌ها با کاهش جریان افزایش می‌یابد.

در بخش بعدی، وزن‌ها را به شکل ماتریسی که وزن‌های متفاوتی به جمعیت 1، 2 و 3 و وزن بین جمعیت‌ها اختصاص می‌دهد. دو جمعیت تحریکی و یک جمعیت مهارتی در نظر گرفته شده است. حال با اتصال این جمعیت‌ها به هم، به نتایج زیر می‌رسیم:

Population of 50 ,50 Excitatory Neurons and 50 Inhibitory Neurons



Population of 10 ,10 Excitatory Neurons and 10 Inhibitory Neurons



جمعیت تحریکی قرمز بر سبز غلبه دارد و تصمیم‌گیری نهایی با آن است. همچنین جمعیت مهاری به تدریج فرکانس اسپایک آن‌ها را کاهش می‌دهد.