

آبتین ماه یار - ۹۸۲۲۲۰۸۷

در این پروژه از مدل نوروئی LIF که در تمرین قبلی پیاده سازی شده بود استفاده شده تا عملکرد جمعیت های نوروئی و ارتباطات آن ها با یکدیگر شبیه سازی شود. جمعیت نوروئی لیستی از نوروئی های مختلف که میتوانند محرک یا بازدارنده باشد را می گیرد و با احتمال `connection_ratio` نوروئی ها به یکدیگر متصل میشوند که پتانسیل مربوط به آن نوروئی را با تاخیر `effect_delay` بعد از اسپایک زدن آن نوروئی به نوروئی های همسایه اش وارد می شود و باعث افزایش یا کاهش (بسته به نوع نوروئی) پتانسیل آن میشود. این میزان تغییر توسط متغیر `effect_weight` مشخص شده و قابل تغییر می باشد.

در این پروژه از ۵ جریان متفاوت برای بررسی عملکرد مدل ها استفاده شده اند.

۱, Constant: ۴

۲, step function: $\text{if } (x / 20) \% 2 == 0 \rightarrow 5.5 \text{ else } \rightarrow 0$

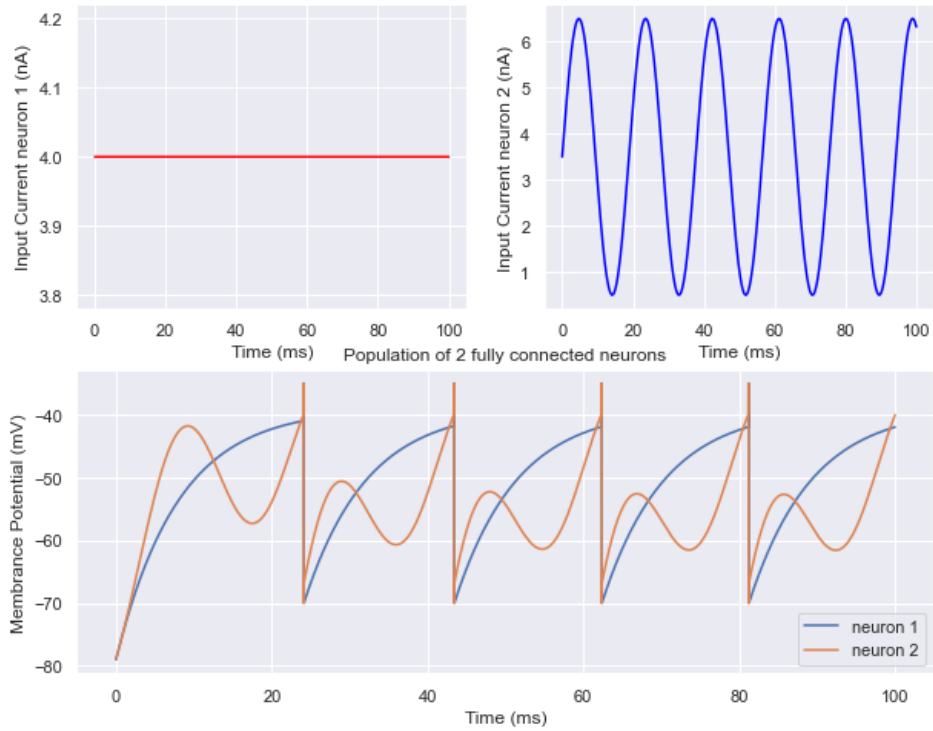
۳, sine function: $3(\sin(x / 3)) + 3,5$

۴, linear function: $0.04x + 4$

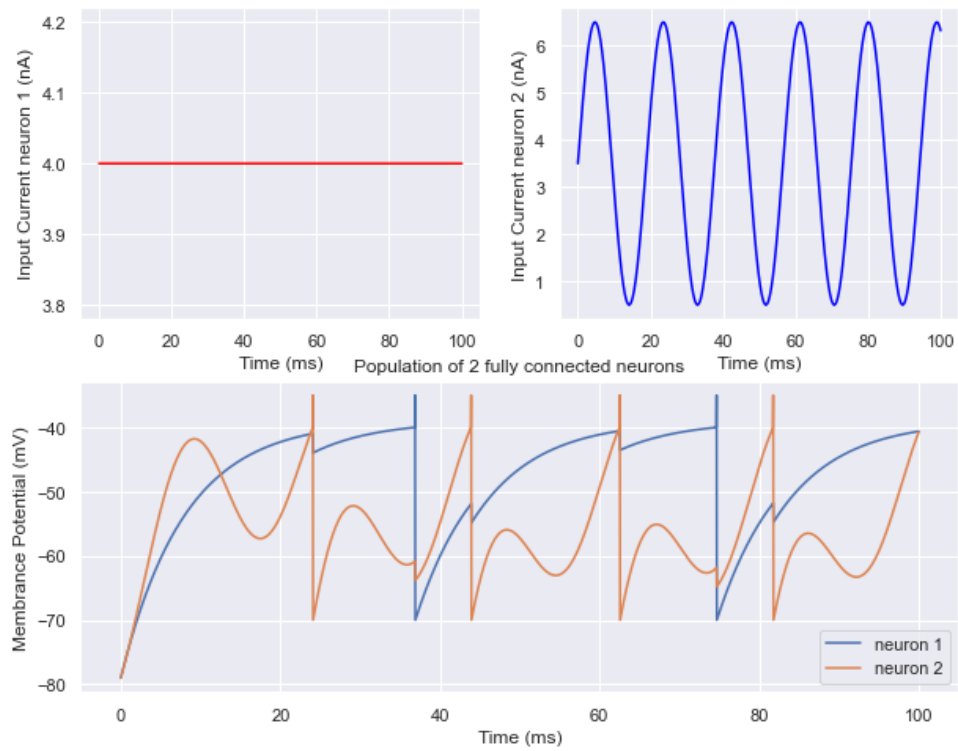
۵, quadratic function: $0.004 * (x - 50)^2$

آزمایش اول:

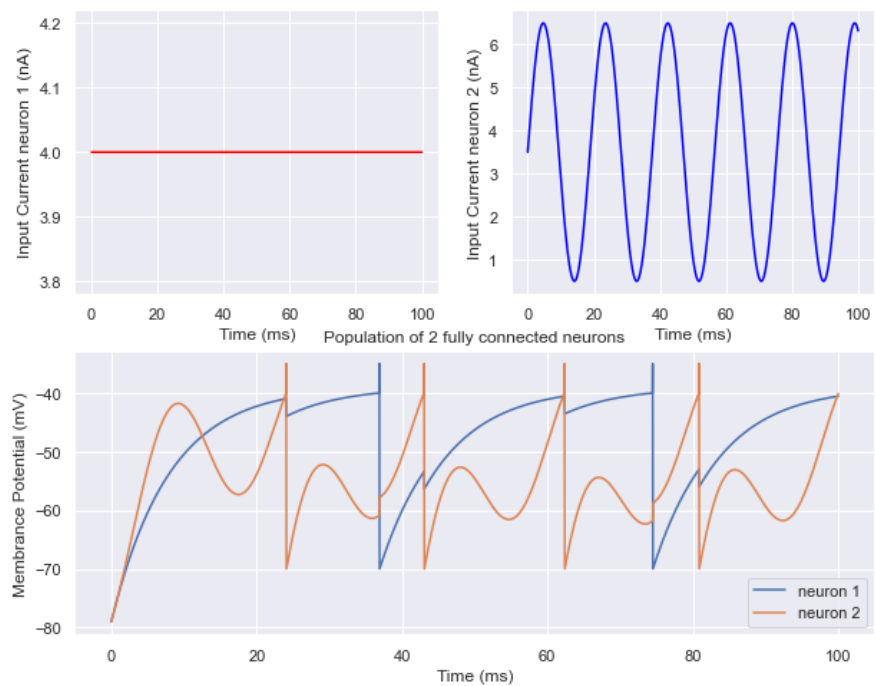
در این آزمایش جمعیتی شامل ۲ نوروئی با حالت های هر دو محرک، هر دو بازدارنده، یکی بازدارنده و دیگری محرک به یکدیگر متصل شده اند و بر پتانسیل یکدیگر تاثیر می گذارند. نمودار پتانسیل و جریان وارد شده به هر نوروئی در ادامه آمده است.



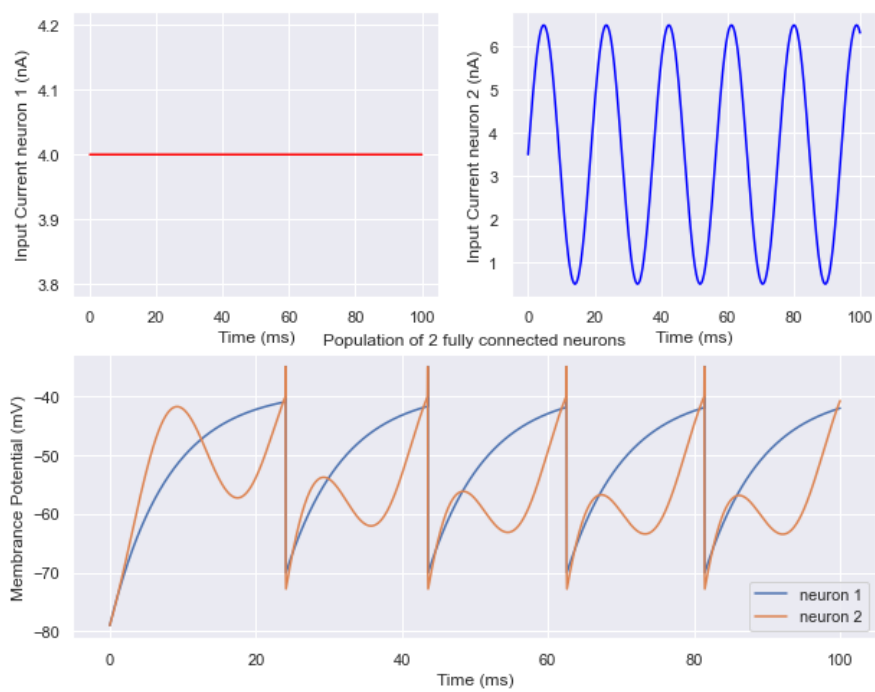
هر دو نورون محرک



هر دو نورون بازدارنده



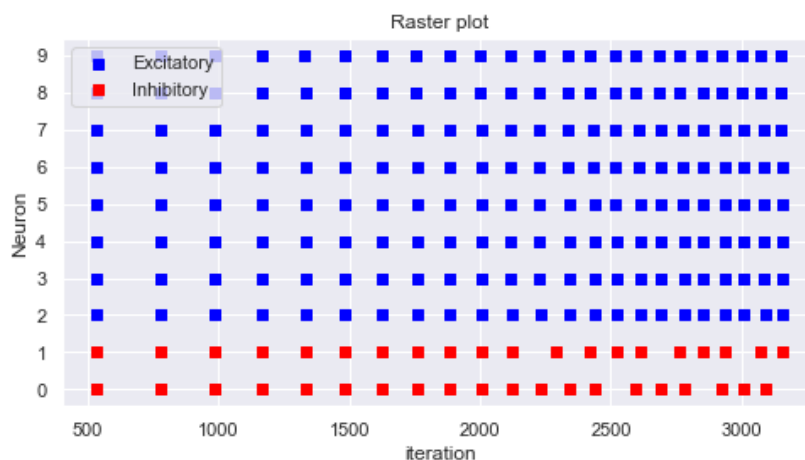
نورون اول محرک - نورون دوم بازدارنده



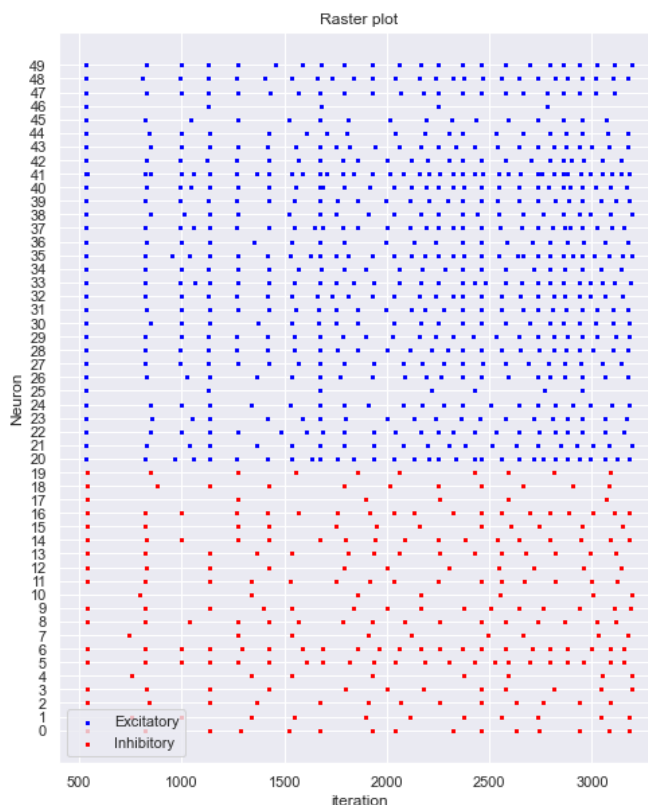
نورون اول بازدارنده - نورون دوم محرک

آزمایش دوم:

در این آزمایش جمعیتی با ۱۰ نورون شامل ۸ نورون محرک و ۲ نورون بازدارنده ساختیم که همه ی نورون ها به یکدیگر متصل بودند و بر روی هم تاثیر می گذاشتند. Raster plot تمامی نورون ها در نمودار زیر رسم شده است. به نورون های بازدارنده جریان ثابت و به نورون های محرک جریان خطی متصل شده است.



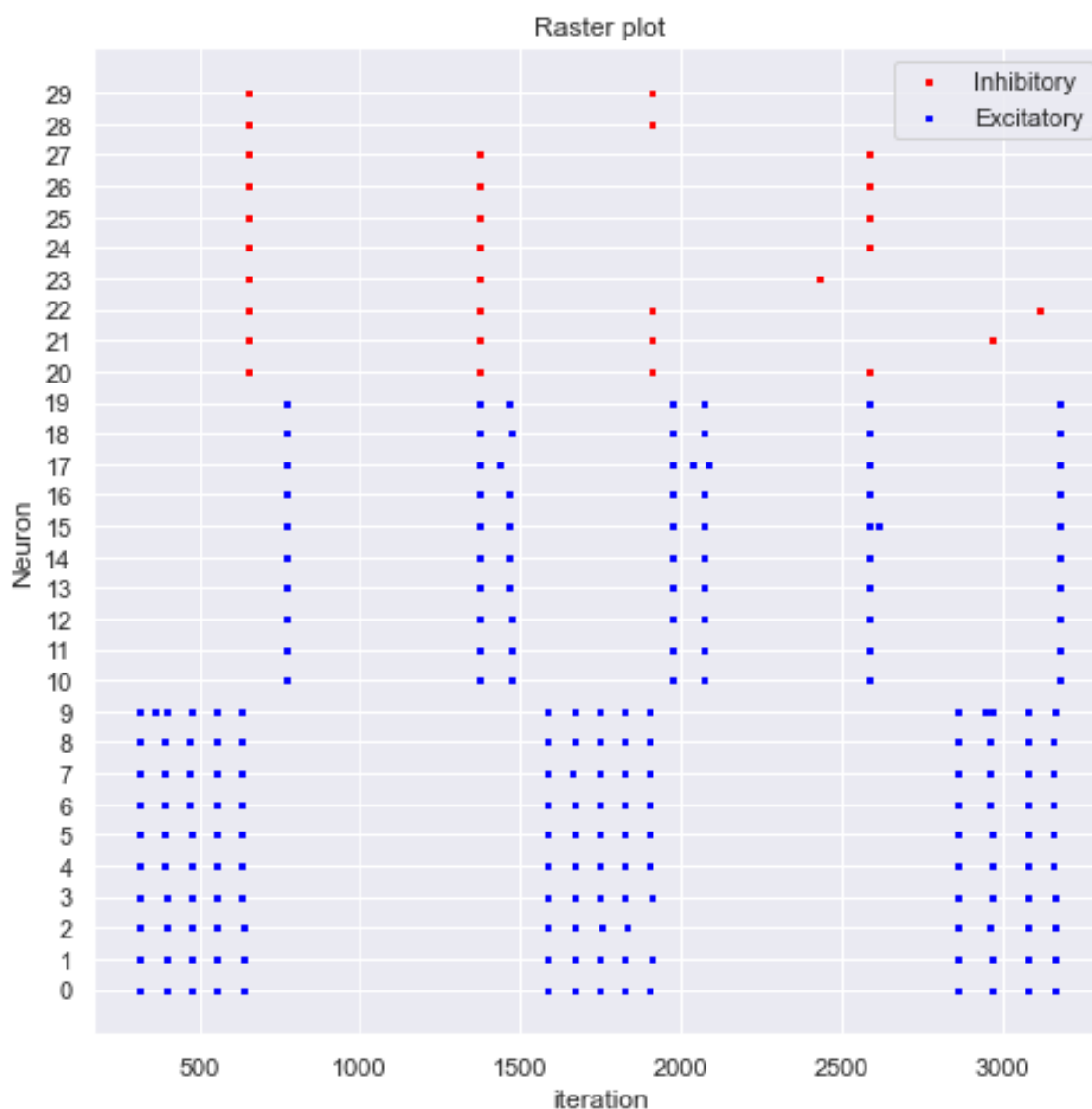
در بخش دوم این آزمایش را با جمعیت ۵۰ نورونی شامل ۳۰ نورون محرک و ۲۰ نورون بازدارنده تکرار کردیم که نتیجه به صورت زیر است. و نورون ها با احتمال یک چهارم به یکدیگر متصل هستند.



آزمایش سوم:

در این آزمایش ۳ جمعیت نورونی هر کدام شامل ۱۰ نورون ساختیم که ۲ تا از آن ها نورون های محرک و دیگری از نورون های بازدارنده تشکیل شده اند. و هر جمعیت بعد از زدن مقدار مشخصی اسپایک (connection_weight) به اندازه مشخصی (connection_spikes_threshold) بر روی نورون های جمعیت هایی که به این جمعیت متصل باشند تاثیر می گذارد و پتانسیل آن ها را کم یا زیاد می کند (بسته به نوع جمعیت)

در این آزمایش جمعیت های محرک به یکدیگر متصل نیستند و هر دوی آن ها به جمعیت بازدارنده متصل شده اند و جمعیت بازدارنده نیز بر روی هر دوی آن ها تاثیر می گذارد. Raster plot تمامی نورون ها در تمامی جمعیت ها به شکل زیر می باشد.



نمودار زیر در سطر اول جریان های وارد شده به هر جمعیت و در سطر دوم **population activity** هر جمعیت و در سطر سوم نمودار پتانسیل – زمان یک نورون را به نمایندگی کل نورون های داخل آن جمعیت نشان می دهد که میتوان ارتباط آن ها را به خوبی مشاهده کرد. هر ستون نشان دهنده جمعیت متفاوتی می باشد.

