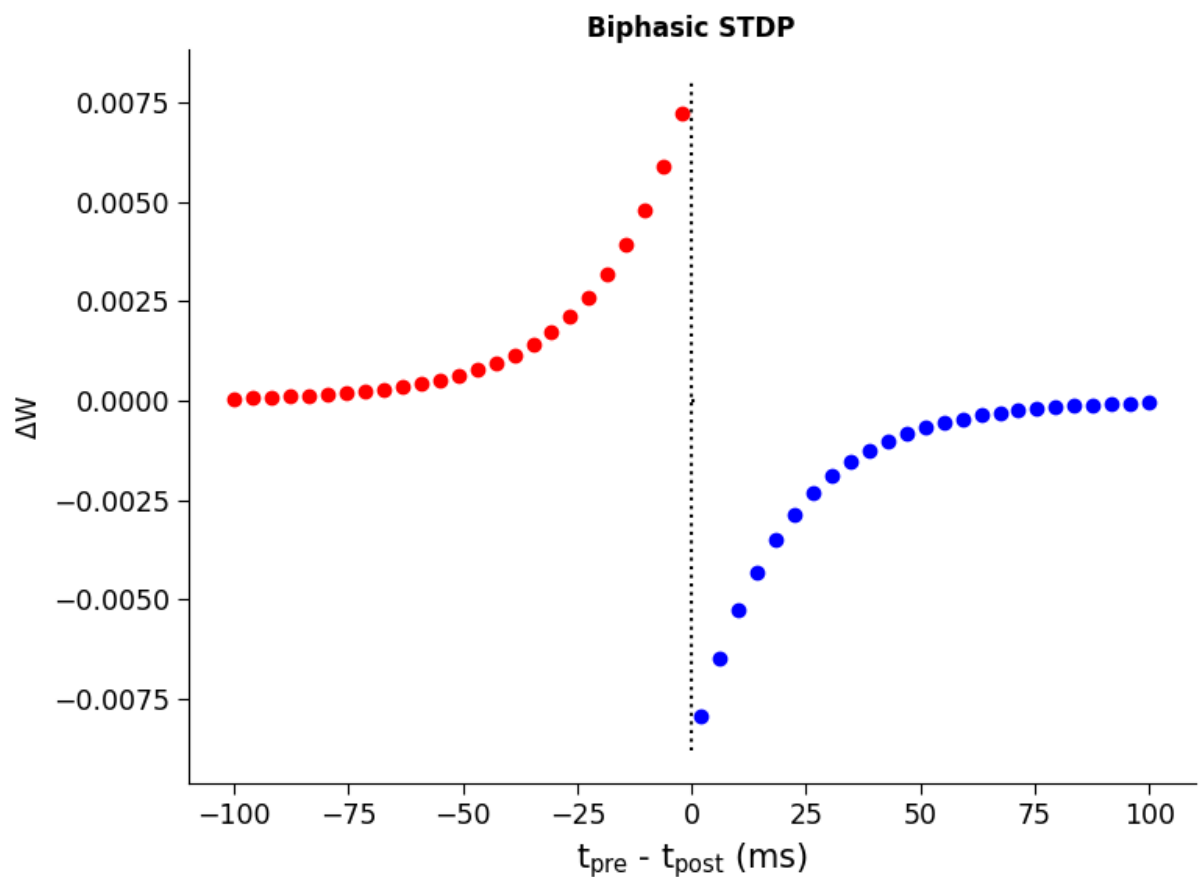


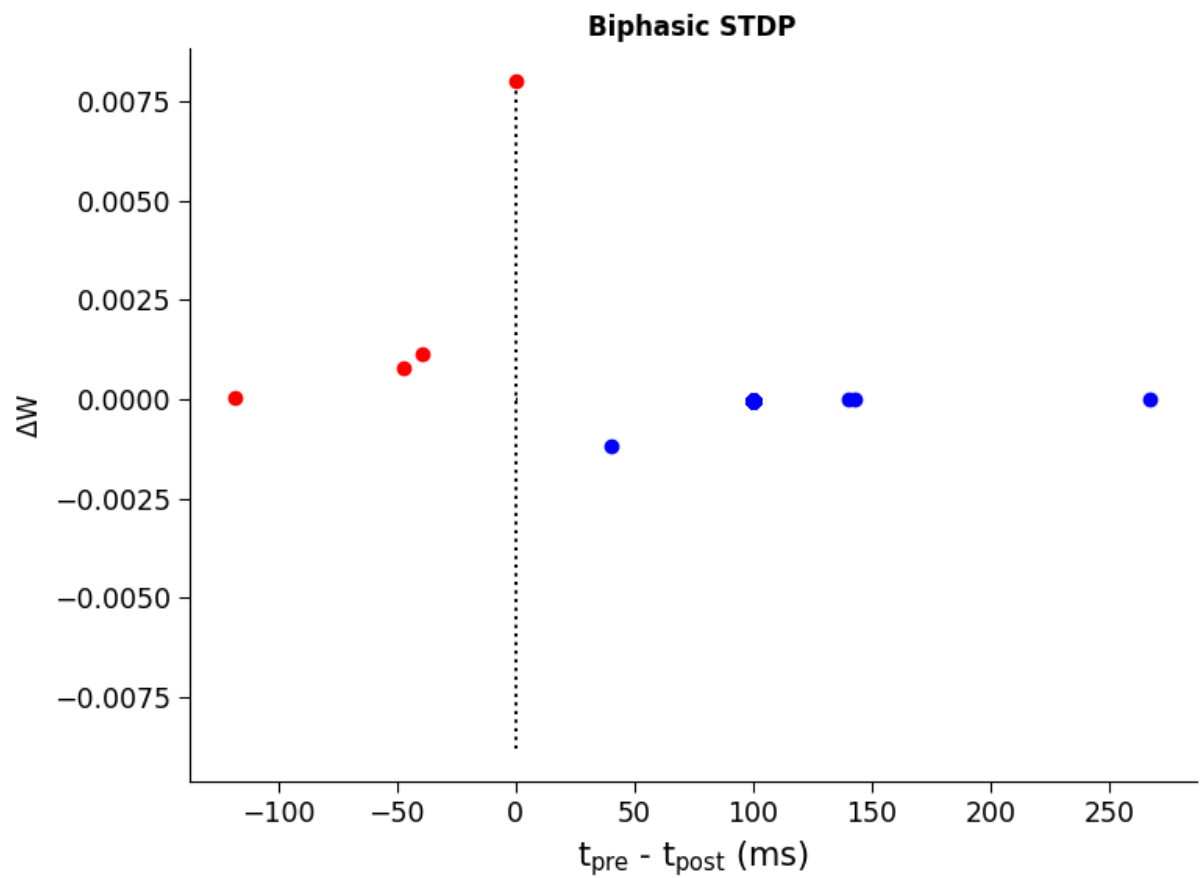
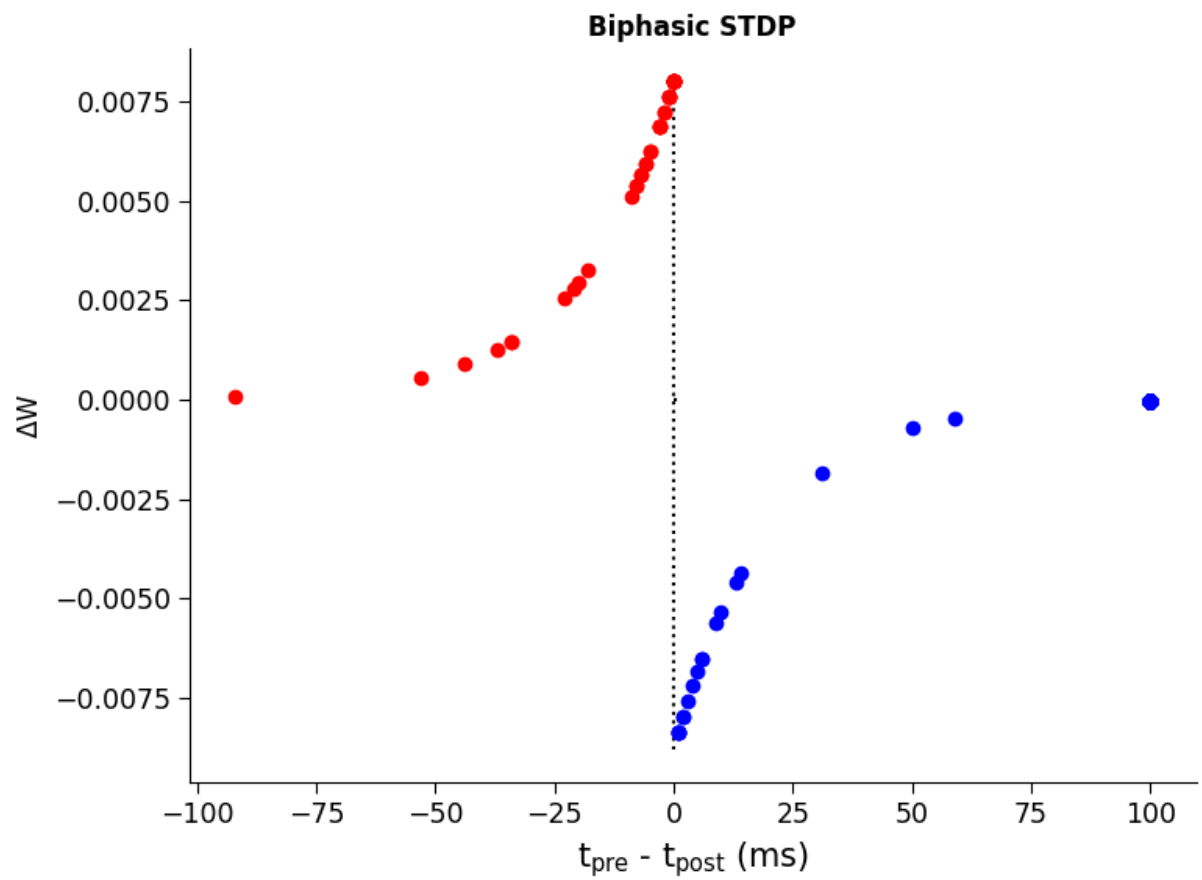
گزارش تمرین سری ۳ علوم اعصاب محاسباتی

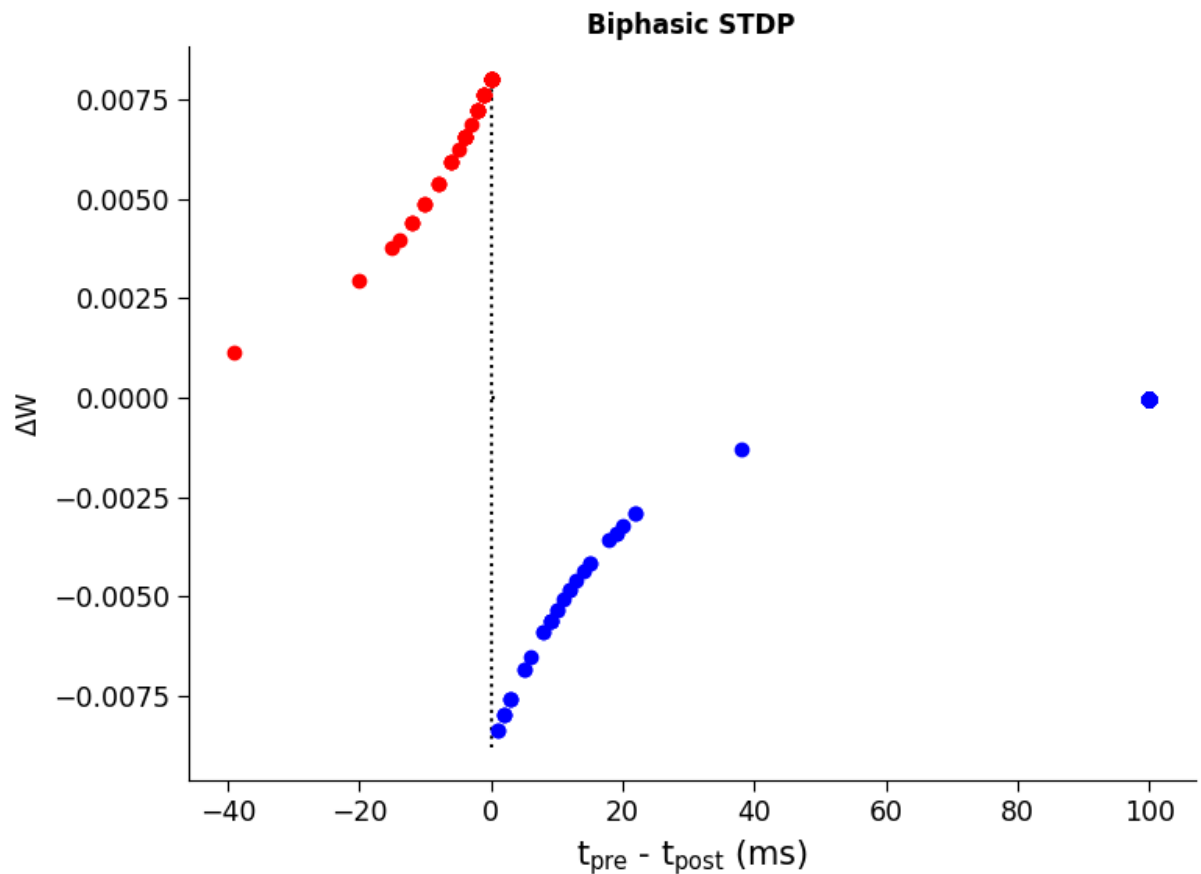
استاد: دکتر خردپیشه

ابتدا تغییرات وزن STDP را مدل کردم. نمودار تغییرات وزن نتیجه‌ای به صورت زیر داشت.

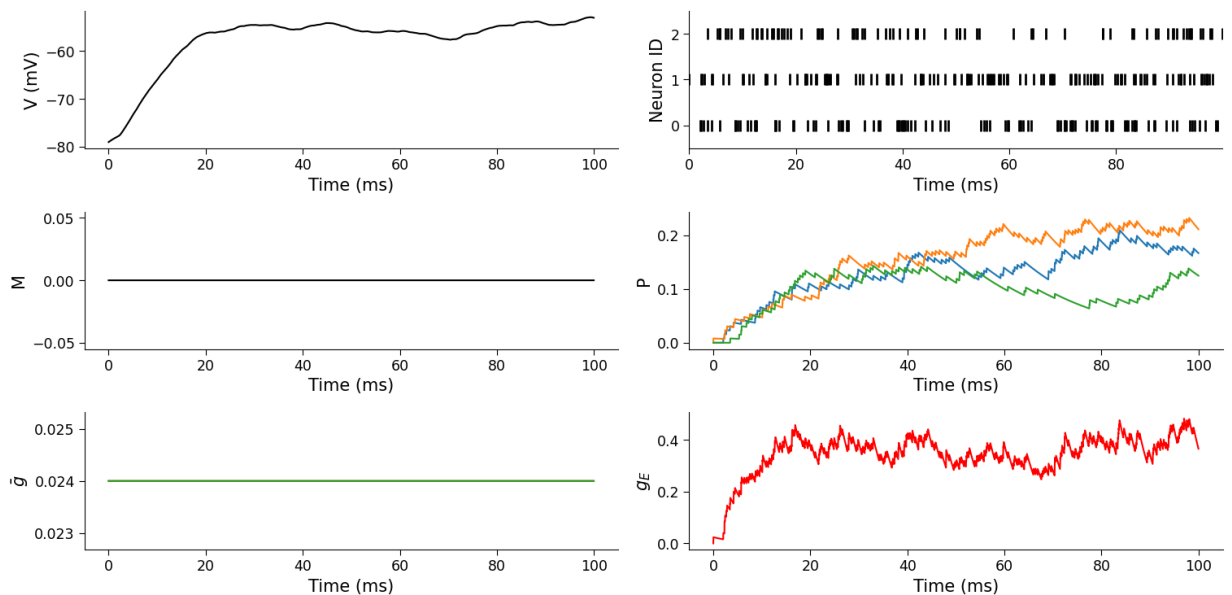


که با نموداری که در حقیقت باید باشد تطابق دارد. اما این حالت استاندارد است که فاصله اسپایک‌ها یکسان باشد، برای حالتی که فاصله نورون‌ها مشخص نیست و بخواهیم همچنین نموداری را بکشیم، نیازمند تابعی هستیم که فاصله اسپایک‌ها را مشخص کند، لذا من تابعی برای این منظور نوشتم به اسم `find_nearest`. به وضوح این function از روش nearest one تبعیت می‌کند نه all-paired. نتیجه برای سه تابع شانسی به صورت زیر می‌شود.



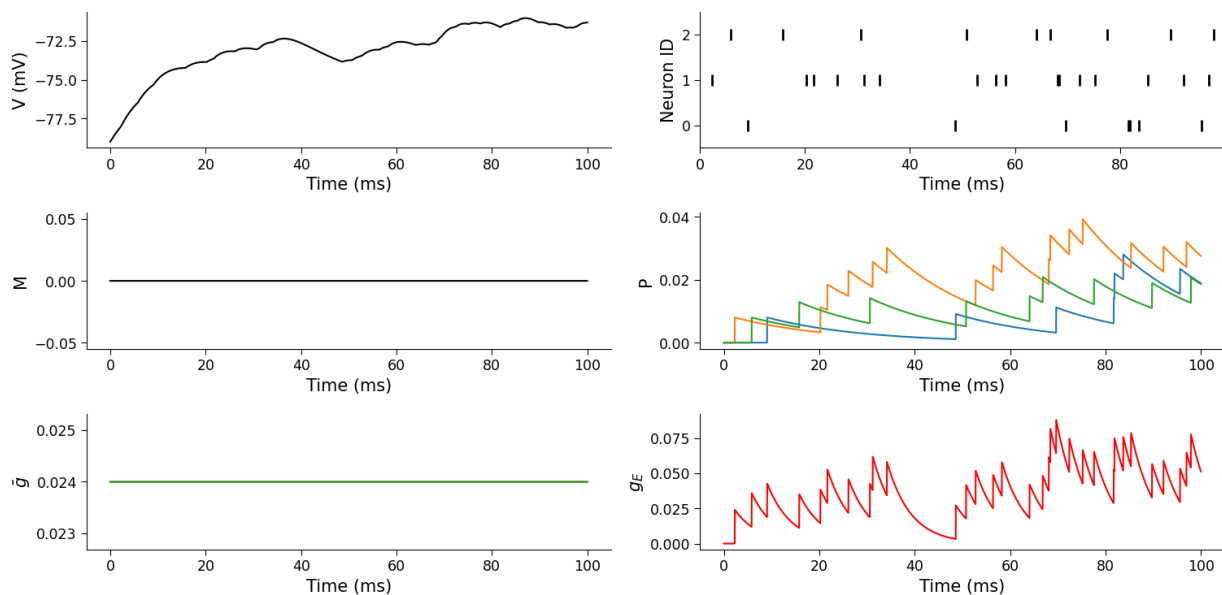


سپس برای پیاده سازی STDP از نورون‌های LIF کمک گرفتیم و این دو را با هم در function ای به نام `run_LIF_cond_STDP` به صورت ادغام شده گذاشتیم. حال نوبت تست حالت‌های مختلف بود. ابتدا از تابع شانس قبلی استفاده می‌کنیم.

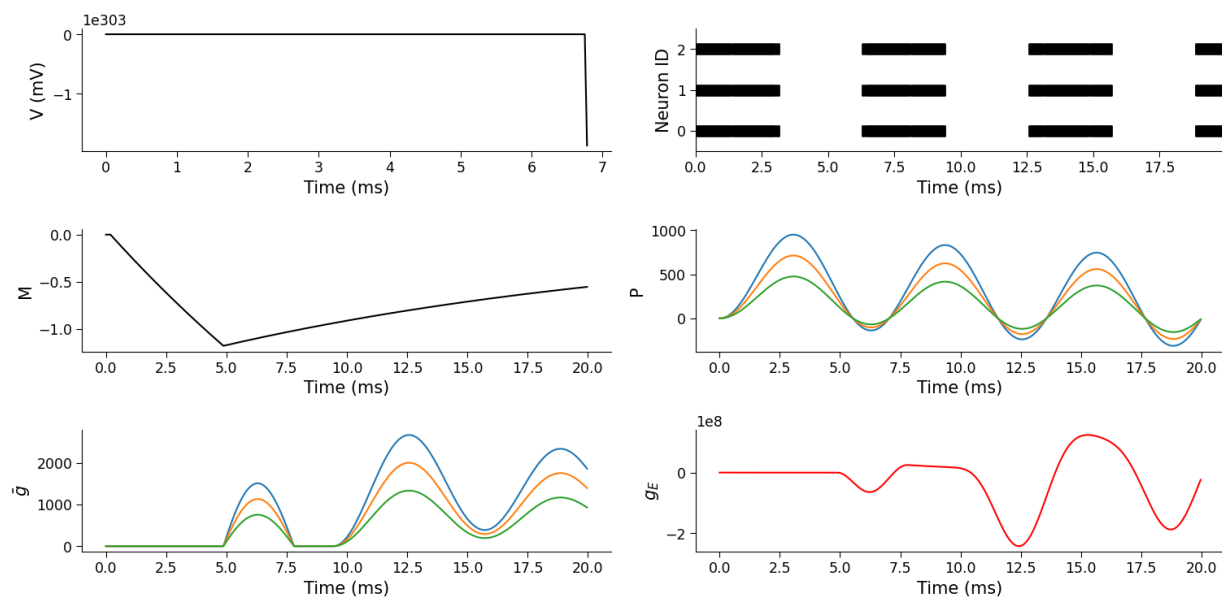


در این نمودار تمامی پارامترهای STDP مشخص است. اولین نمودار (گوشه چپ بالا و جهت حرکت از چپ به راست سپس بالا به پایین است) اولین نمودار، نمودار پتانسیل بر اساس جریان ورودی است که همان نمودار پتانسیل LIF می‌شود. دومین نمودار اسپایک‌های نورون‌ها را نشان می‌دهد. سومین نمودار، نمودار  $M$  است که در این نمودار ثابت است. نمودار بعدی نمودار  $p$  است، رنگ آبی مرتبط با نورون اول، نارنجی نورون دوم و سبز نورون سوم است. رنگ بندی تا آخر کار به همین شکل است. نمودار  $g\_bar$  نیز همین رنگ بندی را دارد ولی از آنجا که نمودار ثابت است مشخص نیست. نمودار آخر هم مربوط به  $g_E$  است که نکته خاصی ندارد. حال اگر

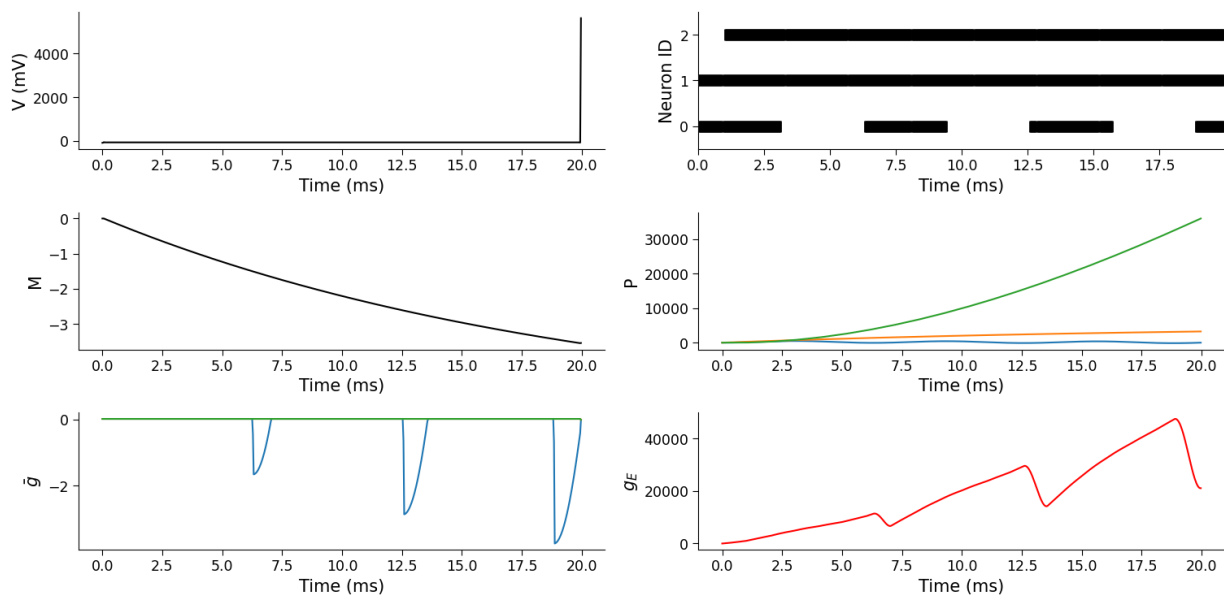
همین تابع را به ازای اسپایک‌های کمتر ران کنیم به شکل زیر می‌شود.



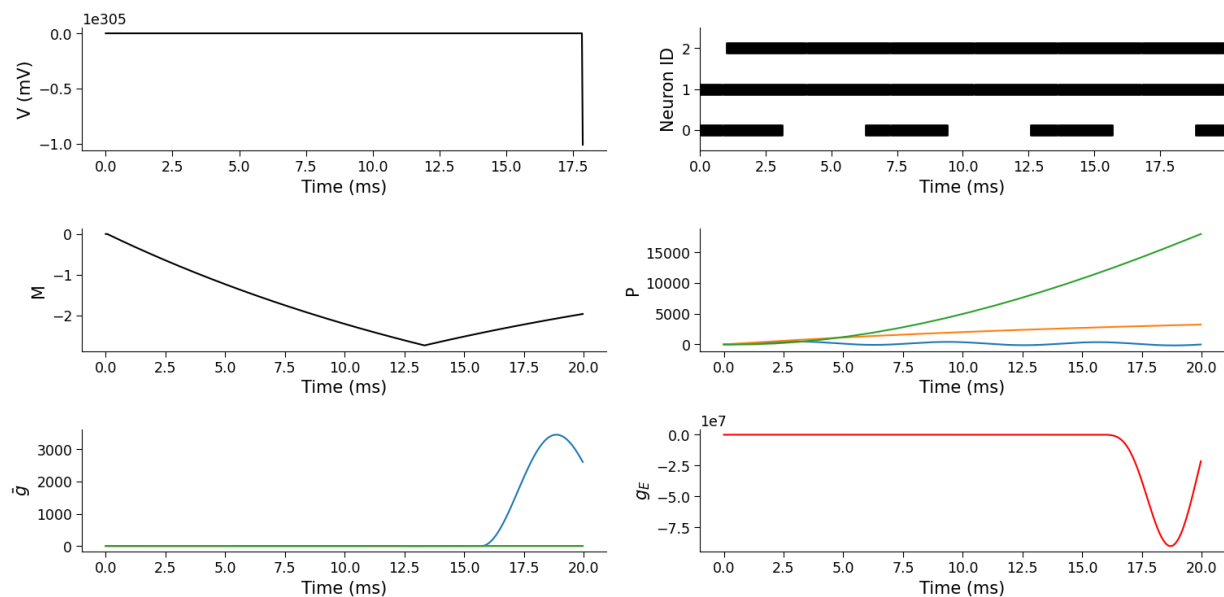
حال برای جریان‌های ورودی خاص می‌خواهیم این نمودار را بررسی کنیم. اگر تمام نورون‌ها را با یک تابع جریان مثل  $\sin$  قرار دهیم و فقط برد آن را با ضرب در یک عدد که حالا در مثال من ۲۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۱۰۰۰ بود بررسی کنیم، نمودار حاصل به شکل زیر می‌شود.



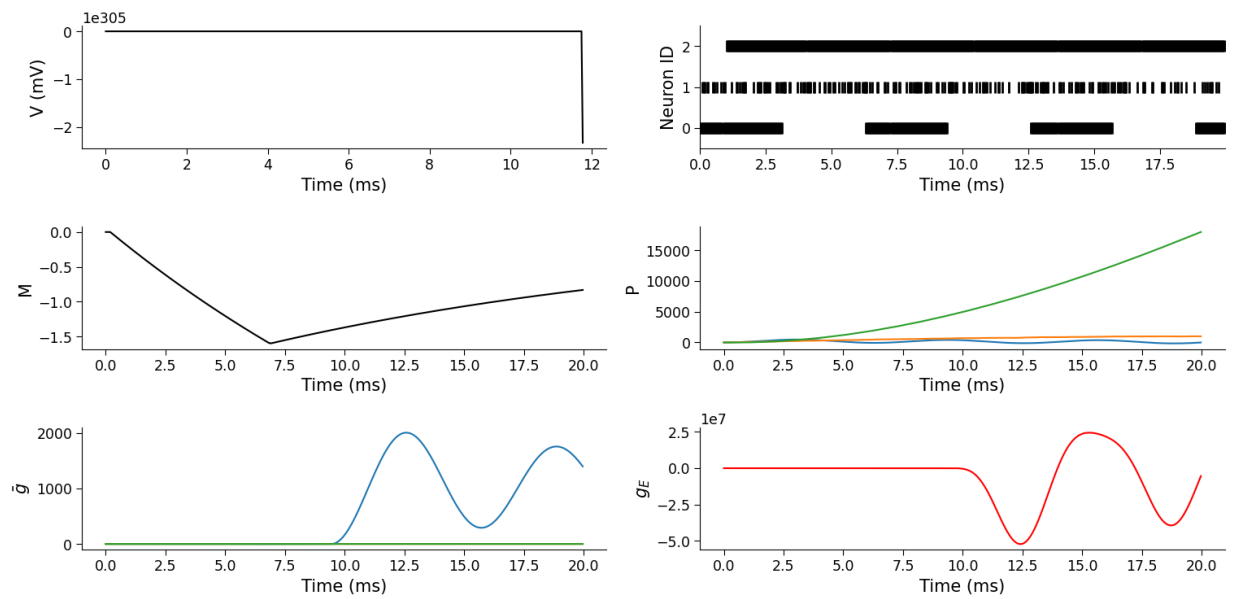
حال اگر تابعها را مثل مثالی که در تکلیف بیان شده بود بچینیم به صورت زیر می‌شود.



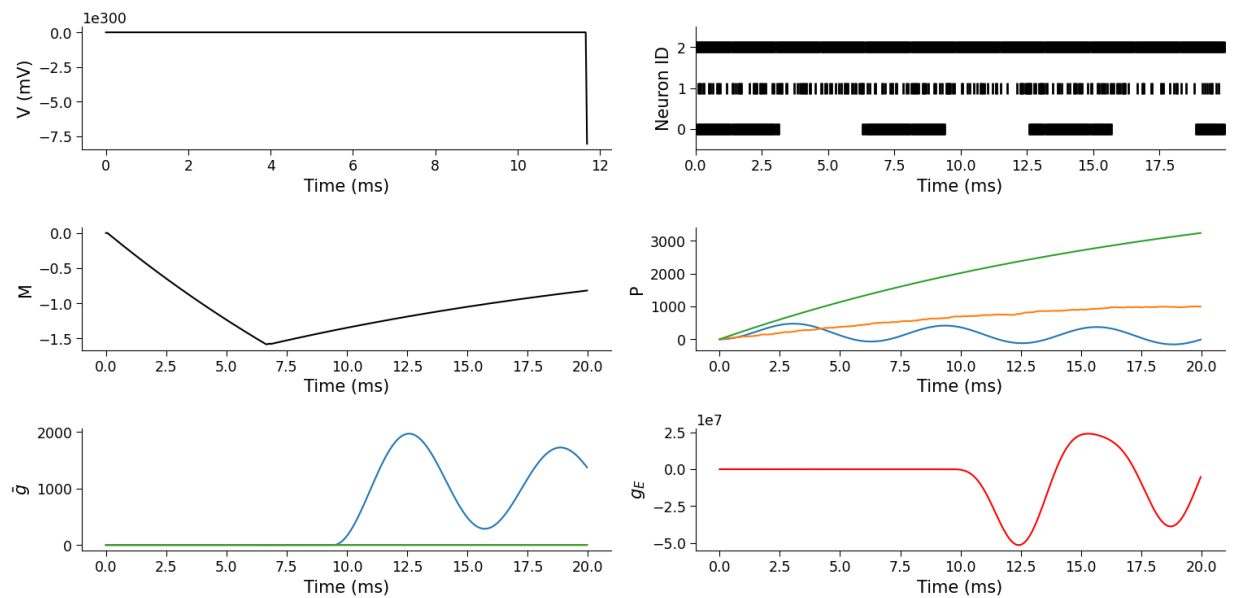
در این مثال نورون ۱  $\sin$ ، نورون ۲ جریان ثابت و نورون ۳  $\text{step function}$  (floor) و برد همگی ۱۰۰۰ است. همانطور که دیده می‌شود تاثیر نورون سوم در  $P$  بسیار زیاد است و تاثیر نورون ۱ در  $g_{bar}$  حالا اگر برد مثلا نورون ۳ را کم کنیم و به نصف برد قبلی یعنی ۵۰۰ برسوینم به شکل زیر می‌شود.



در این حالت نورون‌های دیگر به مراتب تاثیر بیشتری می‌گذارند و با اینکه همچنان نورون ۳ قوی‌تر از مابقی است، ولی نمودارها متفاوت می‌شوند. حال اگر مثلا به جای نمودار جریان ثابت نمودار شانس را بذاریم، چگونه می‌شود.



که تاثیر کمی دارد و البته با توجه به تاثیر زیادی که floor دارد. پس اینجا حرکتی که می‌زنیم این است که به جای floor جریان ثابت می‌ذاریم و می‌شود.



که باز هم نتیجه‌ای که بدست می‌آید آنچنان متفاوتی با قبلی ندارد و می‌توان حدس زد تابع شانس که گذاشتیم با توجه به اینکه بین هر spike اش فاصله است به اندازه تابعی که spike های متوالی دارد تاثیرگذار نیست.