

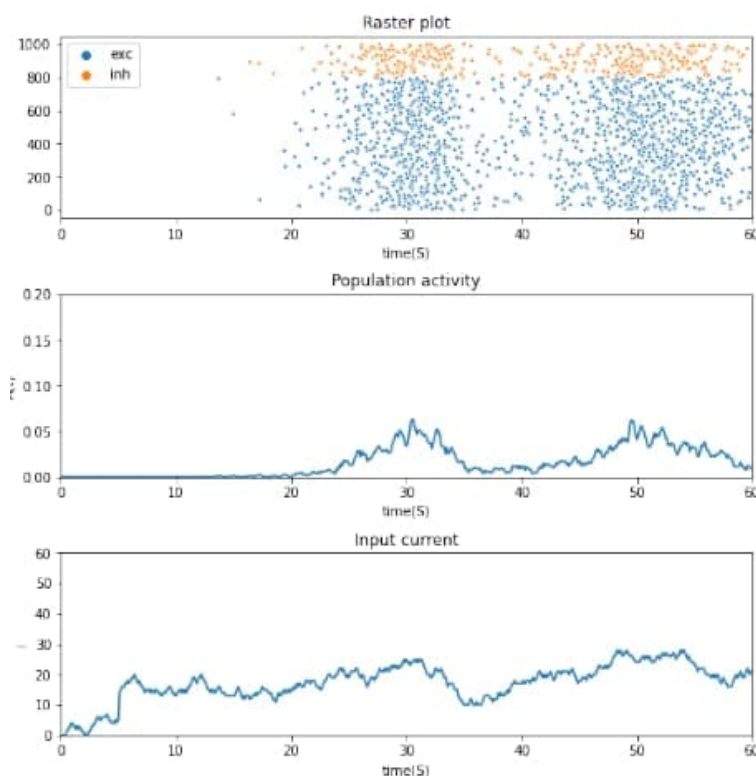


اهداف پروژه

۱. درک نحوه عملکرد سیناپس‌ها
۲. آشنایی با جمعیت‌های نورونی و تاثیر فعالیت نورون‌ها بر یکدیگر
۳. شبیه‌سازی فرآیند **تصمیم‌گیری** در مواجهه با محرک‌های مختلف

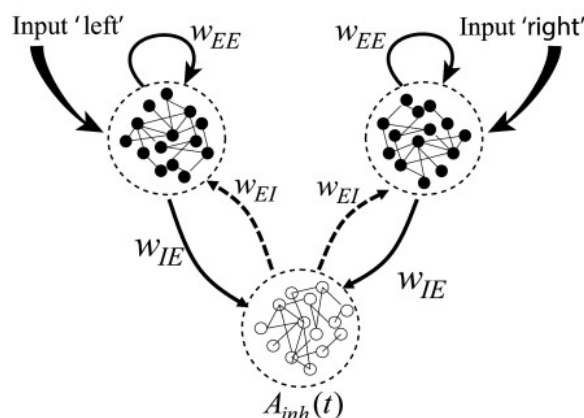
فعالیت‌ها

۱. سازوکار **سیناپس** را با استفاده از **تابع دلتای دیراک** پیاده‌سازی کنید.
- (امتیازی) دینامیک سیناپس را بر اساس **رسانایی** پیاده‌سازی کنید. تفاوت عملکرد این دو نوع سیناپس را مقایسه کنید.
۲. **سه الگوی ارتباطی** بین نورون‌ها را پیاده‌سازی کنید. با انجام آزمایش‌های مناسب، جریان حاصل و حساسیت به نویز را در هر یک از این الگوها را بررسی کنید.
۳. به کمک یکی از مدل‌های نورونی پیاده‌سازی شده در پروژه قبل، یکی از دو مدل زیر را بسازید:
 ۱. اگر جمعیت‌های نورونی را بصورت **همگن** در نظر گرفته‌اید، آنگاه دو جمعیت نورونی همگن که یکی از آنها شامل $0.8 \times N$ نورون تحریکی و دیگری شامل $0.2 \times N$ نورون مهاري باشد (در مجموع N نورون) بسازید.
 ۲. اگر جمعیت‌های نورونی را بصورت **ناهمگن** در نظر گرفته‌اید، آنگاه یک جمعیت نورونی ناهمگن شامل N نورون (۸۰٪ نورون‌ها تحریکی و ۲۰٪ مهاري) بسازید.
- (\bar{T}) یک جریان ورودی تصادفی به عنوان ورودی نورون‌ها در نظر گرفته و فعالیت نورون‌ها را در گذر زمان به صورت raster plot ترسیم کنید. همچنین فعالیت کلی جمعیت (های) نورونی را نیز رسم کنید.

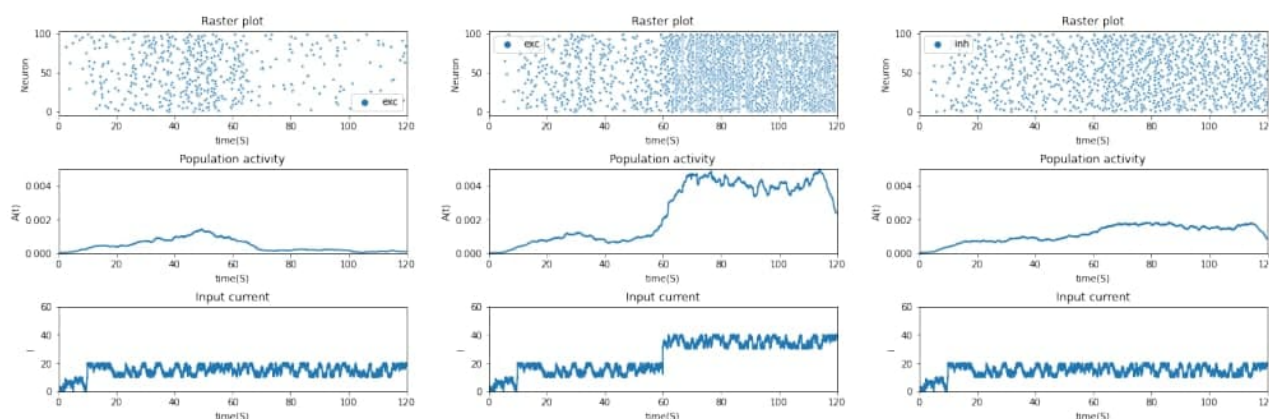


(ب) این آزمایش را برای مجموعه پارامترهای مختلف و الگوهای ارتباطی متفاوت بین نورون‌ها انجام داده و نتایج هر یک را رسم کنید. با توجه به نتایج بدست آمده، رفتار جمعیت (های) نورونی در حالت‌های مختلف را تحلیل کنید.

۴. دو جمعیت نورونی تحریکی و یک جمعیت نورونی مهاري ساخته و ارتباطات بين آنها را برقرار كنيد. سپس برای هر يك از جمعیت‌های نورونی تحریکی، یک جریان ورودی نویزی در نظر بگیرید (در هر بار اجرای شبیه‌سازی، یکی از ورودی‌ها بصورت کلی قویتر از دیگری باشد).



(آ) فعالیت هر سه جمعیت نورونی در گذر زمان را بصورت raster plot نشان دهید. همچنین فعالیت کلی هر سه جمعیت نورونی را رسم کنید.
(امتیازی) توزیع پتانسیل غشاء را در طول فرآیند رسم کنید.



(a) Excitatory population 1 (b) Excitatory population 2 (c) Inhibitory population

(ب) این آزمایش را با پارامترها و الگوهای ارتباطی متفاوت تکرار نموده و نتایج آن‌ها را گزارش کنید. نتایج حاصل از آزمایش‌ها و رفتار جمعیت‌های نورونی را تحلیل کنید.