

تمرین سری ۳ واحد درسی علوم اعصاب محاسباتی

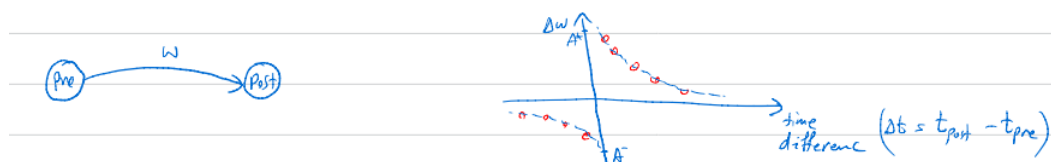
جناب آقای دکتر خردپیشه

دستیاران آموزشی: نوید کاشی، علیرضا جواهری، آرشام غلامی، علی شریفی

۱۲ اردیبهشت ۱۴۰۰

۱ تمرین ۱

قانون یادگیری بدون ناظر STDP را پیاده سازی نموده و روند یادگیری را با در نظر گرفتن دو نورون که به یکدیگر متصل هستند، نشان دهید. در واقع دو نورون را مانند شکل زیر در نظر بگیرید و سپس نورون ها را با اختلاف زمان های مختلف تحریک کنید (به طوری که اسپایک بزنند) پس از میزان تغییرات وزن را به صورت نمودار نمایش دهید.

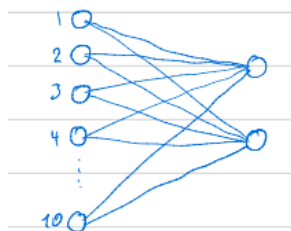


شکل ۱

۲ تمرین ۲

یک شبکه عصبی اسپایکی همانند شکل زیر در نظر بگیرید. (۱۰ نورون ورودی و ۲ نورون خروجی) که الگوی ارتباط بین نورون های ورودی و خروجی کامل باشد. سپس دو الگوی متفاوت زمانی بریا نورون های ورودی تولید کنید (به عنوان مثال الگوی اول میتواند به شکل (۱،۲،۱،۱،۲،۰،۰،۰،۰،۰) باشد که اعداد صفر نمایان گر عدم فعالیت نورون مربوطه در لایه ورودی بوده است.) با فرکانس های کمی نورون های ورودی را فعال کنید مثلاً به طور مثال در هر بازه زمانی فقط یکی از نورون ها به صورت تصادفی فعال باشد و در فواصل

زمانی مشخص یکی از الگوهای قبلی را اعمال کنید .
 با توجه به قانون یادگیری STDP ، انتظار داریم هر یک از نورون های خروجی یکی از الگوهای زمانی را یاد بگیرد .



شکل ۲

۳ راهنمایی

از منابع زیر جهت بهتر شدن خروجی کار میتوانید از موارد زیر استفاده کنید .

- <https://github.com/maael/SpikingNeuralNetwork>
- <https://github.com/zifeo/nest-stdpmodule>
- http://neuralensemble.org/docs/PyNN/examples/simple_STDP.html
- <https://brian2.readthedocs.io/en/stable/examples/synapses.STDP.html>

۴ تمرین ۳

مقاله زیر را مطالعه کنید و یک گزارش از این مقاله و کارهای مشابه این مقاله از کاربرد STDP در بحث بینایی ماشین و تشخیص اشیا تهیه کنید . (این بخش اجباری میباشد .)
 پیاده سازی مقاله مطرح شده نمره امتیازی دارد .

[لینک مقاله](#)

۵ تمرین ۴

با استفاده از مقالات و کتب مرجع به بررسی R-STDP بپردازید و به صورت کامل آن را توضیح دهید و گزارشی تهیه کنید .
میتوانید از دو مقاله زیر برای پایه کار های خود استفاده کنید .

- <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08839514.2020.1765110?journalCode=uai20>
- <https://ieeexplore.ieee.org/document/8460482>
- <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8356226/>

پیاده سازی مدل R-STDP بر روی یک دیتاست دلخواه نمره امتیازی دارد .