

بسمه تعالی



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم ریاضی

گزارش پروژه

درس علوم اعصاب

استاد : دکتر خردپیشه

گردآورنده :

فاطمه انصافی 96222015

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).

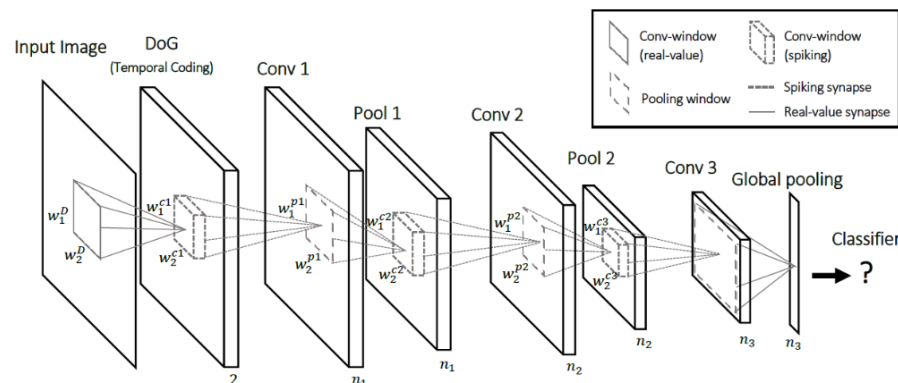
در این مقاله از stdp برای آموزش گسترده تر شبکه ها در چندین لایه و با استفاده از pooling and convolutional layers استفاده شده است. قبلاً استخراج ویژگی های بصری با پیچیدگی کم کاری بود که میتوانستیم انجام دهیم و فقط معماری های کم عمق را داشتیم و به صورت کلی DCNN ها با الگوریتم نظارت بر تکثیر بدون ریشه بیولوژیکی آموزش می بینند. اما امروزه با روش بررسی شده در مقاله میتوانیم deep learning کنیم. بطوریکه نورونهای شدیداً فعال شده ابتدا شلیک می کنند و نورونهای فعال کمتر دیرتر یا اصلاً فایر نمیشوند.

ایده اصلی این است که هر واحد محاسباتی DCNN را با یک نورون که سرعت سپایم آن با خروجی آن واحد ارتباط دارد جایگزین کنید مثلاً لایه اول تصویر ورودی به قطار spike ناهمزمان تبدیل می شود و سلول های عصبی در لایه های کانولوشن spike های ورودی را ادغام می کنند. از طریق شبکه، ویژگی های بصری بزرگتر و پیچیده تر می شوند، تا جایی که نورون ها در آخرین لایه کانولوشن نمونه های اولیه جسم را یاد می گیرند و تشخیص می دهند و ورودی را طبقه بندی میکنند. که از دقت 99.1٪ برخوردار است. لایه اول شبکه از تفاوت Gaussians (DoG) استفاده می کند -contrast ها را تشخیص می دهد ((هرچه کنتراست بالاتر باشد، تأخیر کوتاه تر است)) در لایه های کانولوشن ویژگی های پیچیده تری را تشخیص می دهد نورون هایی که زودتر شلیک می کنند، STDP را انجام می دهند و از شلیک دیگران به وسیله مکانیزم «بردن همه» جلوگیری می کنند اولین مرحله در SNN ها رمزگذاری سیگنال ورودی به رویدادهای گسسته در حوزه زمانی است.

در این روش لایه های کانولوشنی که یکی در میان اند کار simple cell ها و pooling layers کار complex cell ها را انجام میدهند. اما در لایه های پولینگ یادگیری نداریم و فقط ماکسیمم گیری از feature ها خواهیم داشت.

در ابتدای کار وزن ها و آستانه برابر 1 است و به محض دریافت اسپایک آستانه بالا میرود و فایر انجام میشود و به لایه بعدی میرود. ورودی لایه پولینگ از لایه کانولوشن قبلی خودش که دید محدودی دارد است و لایه های کانولوشن با توجه به وزن ورودی ها که از روش stdp استفاده میشود میتواند ویژگی هایی را استخراج کند تا بتوانیم در نهایت تشخیص دهیم چه چیزی را میبینیم. این روش به صورتی است که اگر نرونی فایر کند یعنی تمامی نرون های قبلی آن نیز فایر کرده اند.

یادگیری با پیشنهاد دادن 6 لایه یکی در میان پولینگ و کانولوشن انجام میشود:



با استفاده از مقالات و کتب مرجع به بررسی STDP-R پردازید و به صورت کامل آن را توضیح دهید و گزارشی تهیه کنید.

سیستم پاداش به گروهی از ساختارها گفته می شود که هر زمان تجربه ای مانند استفاده از داروی اعتیاد آور را داشته باشیم ، فعال می شوند. هنگامی که مغز در برابر محرکی با ارزش قرار می گیرد ، با افزایش ترشح کننده انتقال دهنده عصبی دوپامین پاسخ می دهد.

ساختارهایی که بخشی از سیستم پاداش محسوب می شوند ، در مسیرهای اصلی دوپامین در مغز یافت می شوند. مسیری که اغلب با پاداش همراه است ، مسیر **دوپامین مزولیمبیک** است که از ناحیه ای از ساقه مغز به نام ناحیه شکمی یا **VTA** شروع می شود . این منطقه یکی از مناطق اصلی تولید دوپامین در مغز است و مسیر مزولیمبیک دوپامین آن را با هسته اکومبنس متصل می کند ، هسته ای که در بخشی از مغز یافت می شود و به شدت با انگیزه و پاداش همراه است . هنگامی که ما از یک داروی اعتیاد آور استفاده می کنیم یا کار ارزنده ای را تجربه می کنیم ، سلول های عصبی دوپامین در **VTA** فعال می شوند. این سلولهای عصبی از طریق مسیر دوپامین مزولیمبیک به هسته اکومبنس برون ریزی می کنند و فعال شدن آنها باعث افزایش سطح دوپامین در هسته اکومبنس می شود .

مسیر مهم دیگر دوپامین ، مسیر مزوکورتیکال ، نیز از **VTA** سرچشمه می گیرد اما به قشر مغز ، بخصوص به لب های پیشانی می رود. همچنین در طی تجارب پاداش دهنده فعال شده و بخشی از سیستم پاداش محسوب می شود .از آنجا که هر زمان ما از داروی اعتیاد آور استفاده می کنیم ، دوپامین ترشح می شود ، در ابتدا محققان فکر کردند **دوپامین باید انتقال دهنده عصبی باشد که باعث لذت می شود**. با این حال ، تحقیقات اخیر نشان می دهد که فعالیت **دوپامین دقیقاً با لذت ارتباط ندارد**. به عنوان مثال ، نورونهای دوپامین قبل از دریافت پاداش و در نتیجه قبل از لذت ، فعال می شوند. به همین دلیل ، اکنون تصور می شود دوپامین علاوه بر ایجاد لذت ، مانند اهمیت دادن به محرک های محیطی مرتبط با پاداش و افزایش پاداش جویی ، نقش دیگری دارد .نقش دقیق دوپامین در پاداش هرچه باشد ، مسیر دوپامین مزولیمبیک به طور مداوم در طی تجارب پاداش دهنده فعال می شود و منجر می شود ساختار اصلی سیستم پاداش محسوب شود. صرف نظر از این ، شبکه واقعی ساختارهای مغزی که در واسطه گری پاداش نقش دارند بسیار بزرگتر و پیچیده تر از این مسیر دوپامین است که شامل بسیاری از مناطق دیگر مغز و انتقال دهنده های عصبی است.

به صورت کلی : فرایند در این قسمت در 4 لایه است : اولین لایه لبه هارا ترکیب و ویژگی استخراج میکند و دومی به آستانه میرسد و اسپایک تولید میکند و در لایه سوم تصمیم گیری برای نوع تشویقی یا مجازاتی بودن اتفاق می افتد. حال در این مراحل از یک قانون خاص 3 منظوره برای انعطاف پذیری سیناپسی استفاده میکنیم : زمان اسپایک پیش و پس سیناپسی و سیگنال مجازات و پایان .تماما به صورت گلوبال انجام میشود . این کار به منظور قوی تر کردن فرایند یادگیری انجام میشود . به صورت کلی برای اورفیت نشدن هم از 2 روش اسفاده شده است : **Dropout و Adaptive Learning Rate**

